

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR

CONSTRUCCIÓN CABAÑAS "MAZUNTE", LOCALIDAD DE
MAZUNTE, SANTA MARÍA TONAMECA, OAXACA.

SECTOR: TURISMO

PROMOVENTE: DEMETRIO PETRIDES LOPEZ

Contenido

CAPITULO I DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y 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 Duración del proyecto.....	2
I.1.4.-Presentación de la documentación legal	2
I.2 Datos generales del promovente	2
I.2.1 Nombre o razón social	2
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente.....	2
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal	2
I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones:	3
I.3 Nombre del responsable técnico del estudio	3
I.3.1. Dirección del responsable técnico del estudio.....	3
CAPÍTULO II DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	4
II.1. Información general de proyecto.....	4
II.1.1. Naturaleza del proyecto	4
II.1.2. Ubicación y dimensiones del proyecto	6
II.1.3. Inversión requerida	13
II.1.4. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos	13
II.2. Características particulares del proyecto.....	14
II.2.1. Programa general de trabajo	15
II.2.2 Representación gráfica local	17
II.2.3. Preparación del sitio.....	17
II.2.4. Descripción de las obras y actividades provisionales del proyecto	17
II.2.5. Etapa de construcción	18
II.2.6. Etapa de operación y mantenimiento.....	23
II.2.7. Abandono del sitio	23
II.2.8. Utilización de explosivos	23
II.2.9. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera	24
II.2.10. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos	24
II.2.11. Sustancias peligrosas.....	24

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO	25
III.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos	25
III.2 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	25
III.3 Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación de Impacto Ambiental.....	28
III.4 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable	29
III.5 Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano ¡Error! Marcador no definido.	
III.6 Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Bahías de Huatulco, Oaxaca	¡Error! Marcador no definido.
III.6.1 Decreto por el que se aprueba el Plan de Desarrollo Urbano del centro de población Bahías de Huatulco, Oaxaca y se expide la declaratoria de usos destinos y reservas del citado plan.....	¡Error! Marcador no definido.
III.7 Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio	30
III.8 Programa de Ordenamiento del Territorio de Oaxaca	37
III.8 Normas Oficiales Mexicanas	47
III.9 Decreto y Programas de Conservación	49
III.9.1 Areas Naturales Protegidas	49
III.9.2 Regiones Terrestres Prioritarias	50
III.9.3 Regiones Marinas Prioritarias	51
III.9.4 Regiones Hidrológicas Prioritarias.....	52
III.9.5 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA'S).....	53
III.9.6 Convenio Ramsar	53
CAPITULO IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGION.....	55
IV.1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	55
V.1.1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA	55
V.1.2. DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL (S.A).....	56
IV. 2 CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL.....	58
IV.2.1 ASPECTOS ABIÓTICOS	59
IV.2.2 ASPECTOS BIÓTICOS.....	73
<i>Quiscalus mexicanus</i>	¡Error! Marcador no definido.
<i>Zenaida asiatica</i>	¡Error! Marcador no definido.
<i>Sciurus aureogaster</i>	¡Error! Marcador no definido.
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	¡Error! Marcador no definido.

<i>Tyrannus melancholicus</i>	¡Error! Marcador no definido.
<i>Sceloporus siniferus</i>	¡Error! Marcador no definido.
<i>Didelphis virginiana</i>	¡Error! Marcador no definido.
IV.2.3 PAISAJE.....	96
IV.2.4 MEDIO SOCIOECONÓMICO	¡Error! Marcador no definido.
IV.2.5 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.	¡Error! Marcador no definido.
CAPITULO V.- IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES¡Error!	
Marcador no definido.	
V.1.-IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS	¡Error! Marcador no definido.
V.1.1.-METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	¡Error!
Marcador no definido.	
V.2.-CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS	¡Error! Marcador no definido.
V.2.1.-INDICADORES DE IMPACTO	¡Error! Marcador no definido.
V.3.- VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS	¡Error! Marcador no definido.
V.4.-CONCLUSIONES.....	¡Error! Marcador no definido.
CAPITULO VI.-MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES .. ¡Error!	
Marcador no definido.	
VI.1.- DECRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE LA MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL.....	¡Error! Marcador no definido.
VI.2.-PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL. SEGUIMIENTO Y CONTROL.....	¡Error! Marcador no definido.
VI.4.- INFORMACIÓN NECESARIA PARA LA FIJACIÓN DE MONTOS PARA FIANZAS ..	¡Error! Marcador no definido.
VII.-PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS¡Error! Marcador no definido.	
VII.1.-DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO	¡Error! Marcador no definido.
VII.2.-DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO	¡Error! Marcador no definido.
VII.3- DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN	¡Error! Marcador no definido.
VII.4.- PRONÓSTICO AMBIENTAL	¡Error! Marcador no definido.
VII.5.- CONCLUSIONES.....	¡Error! Marcador no definido.
VIII.- Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores..... ¡Error! Marcador no definido.	
VIII.1.- BIBLOGRAFÍA	¡Error! Marcador no definido.
VIII.2.- PÁGINAS ELECTRONICAS	¡Error! Marcador no definido.

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

I.1. Datos generales del proyecto:

I.1.1 Nombre del proyecto

Construcción y Operación Cabañas Mazunte, Municipio De Santa María Tonameca.

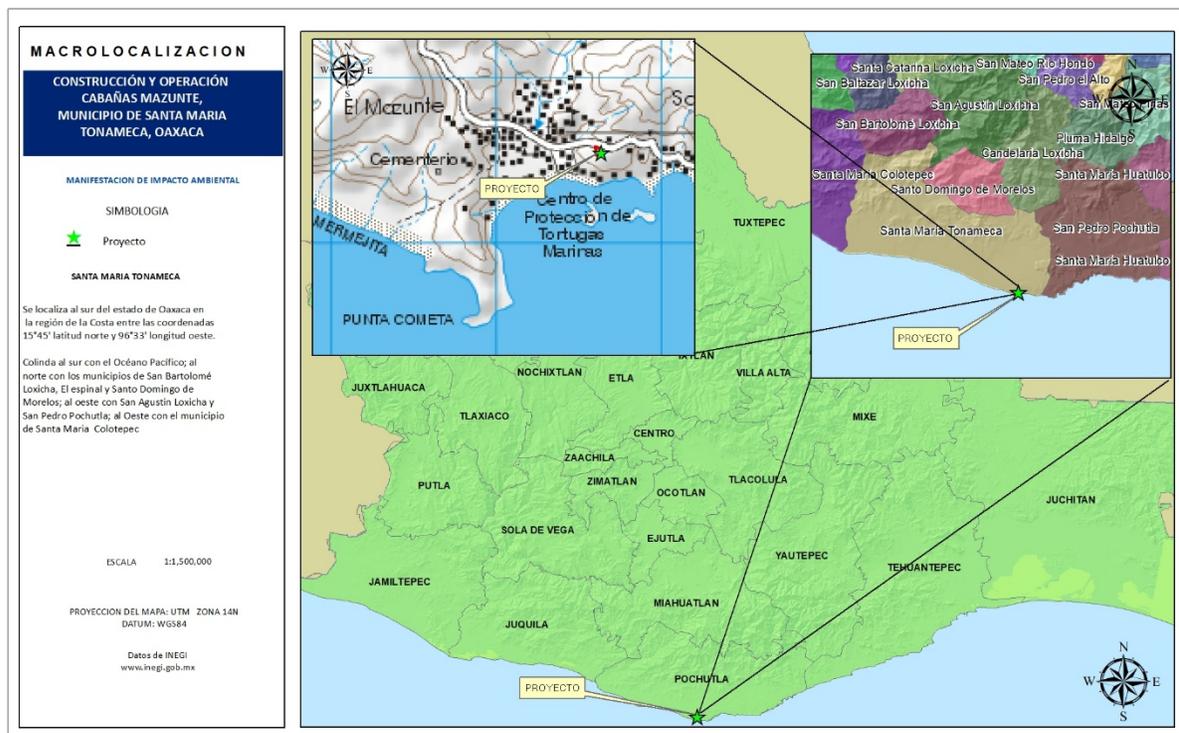
I.1.2 Ubicación del proyecto

Coordenadas UTM DATUM WGS84 14 P X 762594, Y 1733591, sobre la carretera que conduce de la Agencia Municipal de Mazunte a Puerto Angel S/N, pertenece al Municipio de Santa María Tonameca, Distrito de Pochutla, en la Región costa del Estado de Oaxaca, las coordenadas geográficas del municipio de influencia son las siguientes.

Tabla 1.-Ubicación Geográfica del municipio de influencia.

Municipio	Longitud oeste	Latitud norte
Santa María Tonameca	96°33'	15°45'

Imagen 1.-Macrolocalización del proyecto.



En efecto se trata de una regularización en materia de Impacto Ambiental resultado de un procedimiento administrativo iniciado por la PROFEPA con resolución administrativa No.110, y expediente administrativo número: PFPA/26.3/2C.27.5/0040-16, instaurado al C. Demetrio Petrides López

En efecto se trata de una regularización en materia de Impacto Ambiental resultado de un procedimiento administrativo iniciado por la PROFEPA con resolución administrativa No.110, y expediente administrativo número: PFPA/26.3/2C.27.5/0040-16, instaurado al C. Demetrio Petrides López, en dicho procedimiento la PROFEPA determino una superficie de 1,166.62 m²

Tabla 2.-Dimensiones del lote que comprenden el predio para el desarrollo del proyecto

Superficie (m2)	Dimensiones			
	Norte	Sur	Este	Oeste
1,166.62	Carretera Mazunte-Puerto Ángel	Vegetación natural	Vegetación natural	Vegetación natural

I.1.3 Duración del proyecto

El tiempo contemplado para la culminación de las ejecución de las obras, de acuerdo al programa general de trabajo es de 12 meses , dado que es un obra que fue clausurada dado el procedimiento administrativo en cuestión , donde la etapa de preparación del sitio ya fue realizada, y en el momento de la clausura se encontraba en construcción

Se tiene proyectado que el tiempo de vida útil de los condominios será aparentemente de 30 años, ya que se mantendrá en un constante mantenimiento, y por la naturaleza del proyecto no se considera el abandono del mismo. Las actividades en la construcción de los condominios no incluirán algún tipo de actividad riesgosa.

I.1.4.-Presentación de la documentación legal

El proyecto cuenta con un procedimiento administrativo con la PROFEPA con resolución administrativa No.110, y expediente administrativo número: PFPA/26.3/2C.27.5/0040-16, instaurado al C. Demetrio Petrides Lopez, por lo que se presenta copia de dicha resolución y copia de la identificación oficial del promovente

I.2 Datos generales del promovente

I.2.1 Nombre o razón social

Demetrio Petrides López



I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

El promovente se representa por si mismo

Lo testado corresponde al RFC dato personal con Fundamento en el Artículo 116, párrafo primero de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública (LGTAIP) y 113, fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública (LFTAIP).



I.3 Nombre del responsable técnico del estudio

Ingeniería Terra & Servicios Sustentables S.A. de C.V.

Administrador Único: Ing. Omar Gregorio Flores Reyes



Ced.Prof. 3975314



Lo testado corresponde al domicilio, correo electrónico, teléfono, CURP, datos personales con Fundamento en el Artículo 116, párrafo primero de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública (LGTAIP) y 113, fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública (LFTAIP).

CAPÍTULO II DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1. Información general de proyecto

El proyecto contempla la construcción de ocho cabañas, una villa, un estacionamiento, alberca, cisterna y biodigestor, en la localidad de Mazunte, perteneciente a Santa María Tonameca, dicho proyecto cuenta con un procedimiento Administrativo por parte de la PROFEPA por haber iniciado la construcción sin contar con la autorización en materia de impacto ambiental de acuerdo al artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, así como de su reglamento en Materia de Impacto Ambiental por desarrollos inmobiliarios en ecosistemas costeros y cambio de uso del suelo, por lo que la presentación de solicitud de evaluación de dicho proyecto, responde precisamente a lo impuesto por la PROFEPA en la Resolución administrativa Numero 110, del Exp. Admvo, Num.PFPA/26.3/2C.27.5/0040-16, siendo la persona a quien se le inicio el procedimiento Demetrio Petrides López, es en este procedimiento donde la PROFEPA determina una superficie de afectación de 1,166.62 m² que es la superficie en la cual se solicita la autorización en materia de impacto ambiental de las obras realizadas y por realizar.

II.1.1. Naturaleza del proyecto

En efecto se trata de una regularización en materia de Impacto Ambiental resultado de un procedimiento administrativo iniciado por la PROFEPA con resolución administrativa No.110, y expediente administrativo número: PFPA/26.3/2C.27.5/0040-16, instaurado al C. Demetrio Petrides López, por lo que de acuerdo al considerando II de dicha resolución, este documento tiene como finalidad subsanar los hechos y omisiones de los cuales se desprende dicho procedimiento, los cuales se mencionan a continuación y están contenidos en el numeral II de los Considerandos:

Violación a lo dispuesto en los artículos 28 primer párrafo fracción VII de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; y 5° primer párrafo inciso O) fracción I del Reglamento de dicha Ley en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, por el cambio de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas, en su modalidad de haber realizado obras y actividades de cambio de uso del suelo de áreas forestales para actividades de desarrollo inmobiliario; toda vez que en el momento de la visita de inspección realizada en el lugar objeto de la misma, se observó un terreno de forma irregular con topografía accidentada a manera de lomerío, con pendiente de hasta 25% en una superficie total de 1166.62 metros cuadrados, la cual colinda al norte con el camino que conduce de Mazunte – Puerto Angel, al Sur, Oeste y Este con vegetación natural de especies conocidas como cuachalala, cojon de toro, pochote (Ceiba sp), gulabere, ocotillo (Cordia eleagnoides), copal. (Bursera sp.); dada la composición, estructura y especies se tiene la presencia de un área forestal correspondiente a selva baja caducifolia, así También, se tiene la cercanía con el Océano Pacífico a una distancia del Sureste en línea recta al mar de 180 metros y a 34 metros sobre el nivel del mar, por lo que dicho lugar se encuentra en un ecosistema costero con vegetación natural de selva baja caducifolia

Cabañas numeros 1 y 3, con dimensiones de 5 metros por 5 metros (25 metros cuadrados) cada una, construidas a base de concreto, varillas y block, con una cimentación a base de una zapata corrida,

sobre la cual se desplantan muros de block y castillos, los cuales sostienen un techo de losa de concreto, estas cabañas presentan un avance en obra negra del 50%.

Cabañas número, 5,6,7,y 8, con dimensiones de 5 metros por 5 metros(25 m²) cada una, construidas a base de concreto, varillas y block, con una cimentación a base de una Zapata corrida, sobre la cual se desplantan muros de block y castillos, los cuales sostienen un techo de losa de concreto; sobre la losa (Segunda planta), se desplantarán muros construidos de block de castillas que posteriormente sostendrán un techo, estas cabañas presentan un avance en obra negra del 70%,

Villa en obra negra, con dimensiones de 6 metros por 12 metros (72 metros cuadrados), construida a base de concreto, block y varilla, con una cimentación a base de una- zapata- corrida(-sobre esta- se desplantan- muros repellados de concreto y castillos de manera cilíndrica, los cuales sostienen un techo de losa de concreto, este nivel presenta un sólo cuarto de 6 metros por 6 metros (36 metros cuadrados), de igual forma tiene una terraza de 36 metros cuadrados; en el segundo nivel se tienen muros de block repellados de concreto los cuales sostienen un techo construido a base de palma y madera de la región, con puertas y ventanas de madera, esta obra presenta un avance del 90%, alrededor se observe un tronco con raíces expuestas de una especie arbórea la cual presenta un diámetro de 50 centímetros y coloración café.

Área .de. despilme y nivelación del terreno, se encuentra en un área de 25 metros cuadrados se observaron cortes de suelo de hasta 50 centímetros, ya que se pudo observar la exposición de raíces fragmentadas producto del corte y nivelación del terreno natural.

Área de derribo de vegetación natural, en un área de 25 metros cuadrados, sitio en el cual se realizó el derribo de vegetación natural, ya que se observaron tocones y tallos de especies arbóreas.

Área de trabajo, se encuentra en una superficie de 16 metros cuadrados (4 metros por 4 metros), donde se observó una revolvedora, un montículo de arena y otro de grava, así como sacos vacíos de cemento.

Circundante a esta .área de trabajo, se observe un apilamiento de ramas y tallos de especies arbóreas, producto de las actividades de desmonte y derribo de la vegetación que cubría el lugar inspeccionado. A dicho del visitado esta obra se empezó a construir hace diez meses, con la finalidad de ofrecer al Turismo el servicio de hospedaje, actualmente el Proyecto se encuentra en su etapa de preparación del sitio y construcción.

Con las obras y actividades referidas se modificó la vocación natural de los terrenos forestales; por la remoción de la vegetación antes citada, sin contar previo a ello con la autorización en materia de impacto ambiental expedida por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Violación a lo dispuesto en los artículos 28 primer párrafo fracción IX de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; y 5° primer párrafo inciso Q) párrafo primero del Reglamento de dicha Ley en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, consistente en haber realizado obras y actividades de desarrollo inmobiliario que afectan los ecosistemas costeros, relativos a la preparación del sitio, construcción de un desarrollo habitacional, consistente en seis cabañas y una villa, en el lugar objeto de la visita, que corresponde al mismo lugar y las mismas

obras detalladas el numeral que antecede, las cuales en obvio innecesarias repeticiones se tienen por reproducidas en este numeral como si a la letra se insertaran

Lo anterior, sin contar previo a ello con la autorización en materia de impacto ambiental emitida por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Para conocer el estado actual de la vegetación se realizaron los análisis de composición y estructura de la vegetación en sitios aledaños al proyecto, dado que el predio ya se encuentra impactado, de acuerdo a los datos obtenidos para la flora (especies que componen el ecosistema) y la fisionomía (forma o fenotipo de la vegetación), la vegetación solo muestra un estrato que es el arbóreo en el cual solo se registraron un total de 20 individuos, los cuales en su mayoría correspondieron a *Apoplanesia paniculata* y *Pterocarpus acapulcensis*, ambas especies pertenecientes a la familia Leguminosae y teniendo como especie de mayor importancia a *Pterocarpus acapulcensis*, por lo tanto, y de acuerdo a los análisis de biodiversidad, composición y estructura, se puede mostrar que la vegetación es secundaria arbórea derivada de la selva baja caducifolia.

II.1.2. Ubicación y dimensiones del proyecto

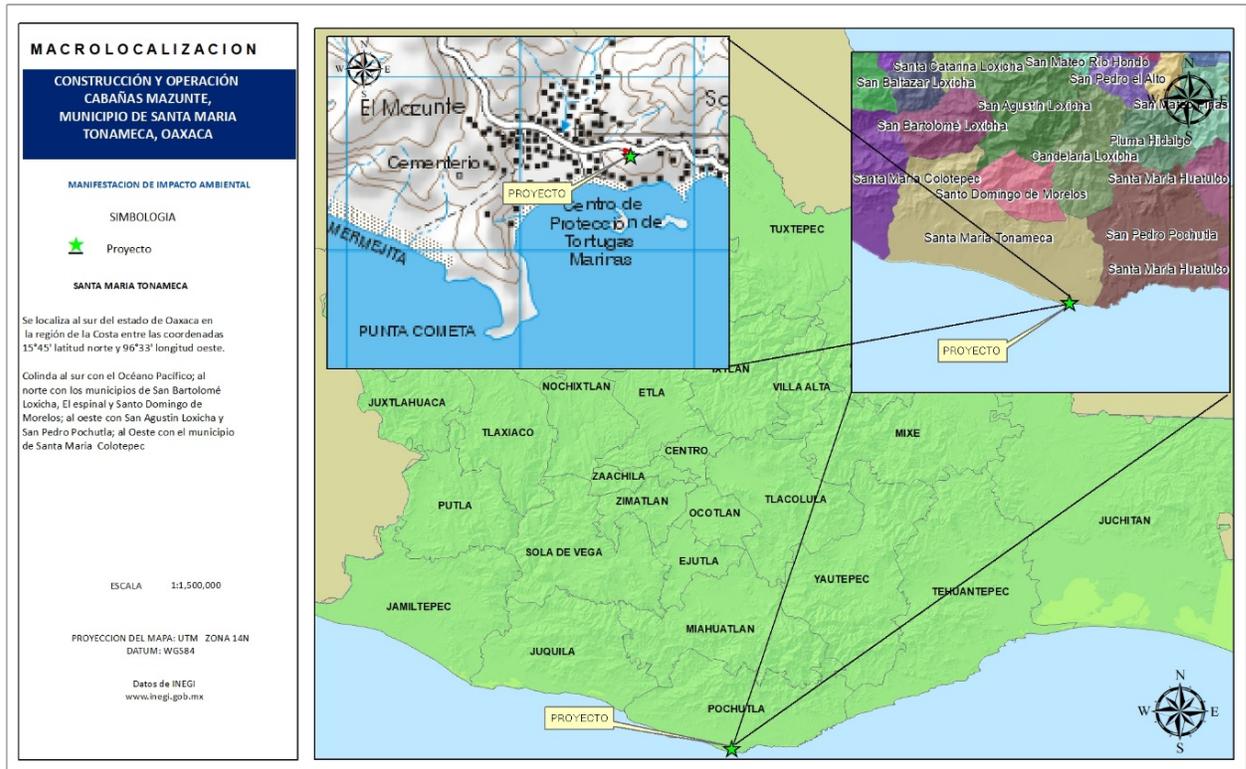
II.1.2.1 Ubicación del proyecto

La zona a desarrollarse el proyecto es en la localidad de Mazunte. Las coordenadas geográficas del municipio de influencia son las siguientes:

Tabla 3.-Ubicación Geográfica del municipio de influencia.

Municipio	Longitud oeste	Latitud norte
Santa María Tonameca	96°33' longitud oeste	15°45' latitud norte

Imagen 2.-Macrolocalización del proyecto.



La PROFEPA de terminó un terreno de forma irregular con topografía accidentada a manera de lomerío, con pendiente de hasta 25% en una superficie total de 1166.62 metros cuadrados, la cual colinda al norte con el camino que conduce de Mazunte – Puerto Angel, al Sur, Oeste y Este con vegetación natural de especies conocidas como cuachalala, cojon de toro, pochote (Ceiba sp),gulabere, ocotillo (Cordia eleagnoides), copal. (Bursera sp.); dada la composición, estructura y especies se tiene la presencia de un área forestal correspondiente a selva baja caducifolia, así también, se tiene la cercanía con el Océano Pacífico a una distancia del Sureste en línea recta al mar de 180 metros y a 34 metros sobre el nivel del mar, por lo que dicho lugar se encuentra en un ecosistema costero con vegetación natural de selva baja caducifolia

Dicho predio se ubica en la localidad de Mazunte, perteneciente al Distrito de tonameca, la PROFEPA determina las siguientes coordenadas de localización UTM DATUM WGS84 14P X762594, Y1733591; X762622, Y1733585; X762628, Y1733539;X7626604, Y1733543.

Sin embargo, es preciso mencionar que dichas coordenadas no corresponde al sitio del proyecto, y esto se corrobora empleando un sistema de información geográfico, el cual indica las coordenadas usadas por la PROFEPA, las cuales presentan error de geo localización, dado que la poligonal que forman dichas coordenadas, No corresponde al sitio inspeccionado ni a las obras y actividades descritas en la resolución administrativa



Por consiguiente, se presenta las coordenadas de localización del proyecto, las cuales corresponden a la superficie que cuenta con procedimiento

Tabla 4.-Coordenadas UTM que representan la ubicación referenciada del proyecto.

VERT	X	Y
1	762,624.321	1,733,585.010
2	762,626.848	1,733,538.795
3	762,603.267	1,733,544.884
4	762,597.177	1,733,593.068

Las coordenadas de ubicación del sitio del proyecto se plasman en el mapa de localización del predio siguiente, mediante la sobreposición del polígono del levantamiento topográfico del predio y la imagen de satélite Google Earth de fecha 2017.

Imagen 3.-Localización del proyecto



II.1.2.2 Dimensiones del proyecto

El proyecto en Conjunto:

En relación con las obras y actividades descritas con anterioridad, es de señalar que derivado de la visita de verificación realizada por personal adscrito a esta Delegación el 28 de abril de dos mil diecisiete, se constató el avance en la ejecución de las obras y actividades del proyecto inspeccionado en el expediente en el que se actúa, circunstanciado en el acta de verificación número PFFA/26.3/2C.27.5/0003-17, lo siguiente :

Tabla 5.-Obras y actividades inspeccionadas

Avance de las obras y actividades observadas al momento de la visita de inspección de 20 de mayo de 2016

Avance de las obras y actividades observadas al momento de la visita de inspección de 28 de Abril de 2016

<p>Cabañas números 1y 3, con dimensiones de 5 metros por 5 metros (25 metros cuadrados) cada una, construidas a base de concreto varillas y block, con un a cimentación a base de una zapata corrida, en la cual se desplantan muros de block y castillos, los cuales sostienen un techo de losa de concreto, estas cabañas presentan un avance en obra negra del 50%, faltando al respecto , muros, techo de Segundo nivel, de igual forma aun no se realizan instalaciones de plomeria, electricidad, terminados (repello en muros) e instalacion de puertas, ventanas y muebles.</p>	<p>Cabañas números 1y 3, se encuentran en obra negra con repello de muros y techos en el segundo, nivel de material de la región (palma y madera) faltando al respecto trabajos referentes a instalación eléctrica, sanitaria, herrería, pintura; acabados en barandales y escaleras, por lo cual tienen un avance total del 85%.</p>
<p>Cabañas numero, 5,6,7,y 8, co dimensiones de 5 metros por 5 metros(25 m2) cada una, construidas a base de concreto, varillas y block, con una cimentacion a base de una Zapata corrida, sobre la cual se desplantan muros de block y castillos, los cuales sostienen un techo de losa de concreto; sobre la losa (Segunda planta), se desplantarán muros construidos de block de castillas que posteriormente sostendrán un techo, estas cabañas presentan un avance en obra negra del 70%, faltando al respecto instalaciones, techo del Segundo nivel, plomeria, electricidad, terminados (repello en muros) e instalacion de puertas, ventanas y muebles.</p>	<p>Cabañas números 5 y 7, se encuentra en obra negra con repello de muros y techos en el segundo nivel de material de la región (palma y madera), faltando al respecto trabajos referentes a intalación eléctrica, sanitaria, herrería, pintura, acabados en barandales y escaleras, por lo cual tienn un avance total del 85% y 70 metros cuadrados.</p> <p>Cabaña numero 6, Cabaña número 6, se encuentra en obra negra con repello de muros y techo en el segundo nivel del segundo nivel, de material de la región (palma y madera) , faltando al respecto trabajos referentes a la construcción de escaleras, techo de palma, barandal, así com instalacion electricidad, sanitaria, herrería, pintura, acabados en barandales y escaleras, por lo cual tiene un avance total del 85%.</p> <p>Cabaña número 8 (8A Y 88), se encuentran en obra negra con repello de muros y techos en el segundo nivel de material de la región (palma y madera), faltando al respecto trabajos referentes a instalación eléctrica, sanitaria, herrena, pintura, acabados en barandales y escaleras, por lo cual tienen un avance total del 85%.</p>

Obras y actividades nuevas o distintas a las observadas en la visita de inspección de veinte de mayo de dos mil dieciséis, en relación con las localizadas durante la visita de verificación de veintiocho de abril de dos mil diecisiete,

La CABAÑA NÚMERO 4, se encuentra en obra negra con repello de muros y techo en el segundo nivel de material de la región (palma y madera), faltando al respecto trabajos referentes a la construcción de escaleras, pasillo en primer nivel, barandal, así como instalación eléctrica, sanitaria, herrería, pintura, acabados en barandales y escaleras, por lo cual tiene un avance total del 85%.

ALBERCA esta obra se encuentra construida a base de concreto, piedra, block y varilla, la cual presenta dimensiones de 7.40 metros por 8.40 metros (62.16 m²) con una profundidad de 1.50 metros a 1.80 metros, con terminado en su parte interior de repello fino. pintado de color azul, faltando al respecto la instalación hidráulica y de equipamiento, esta obra presenta un avance total de 90%, la cual físicamente se ubica donde originalmente se construiría la cabaña número 2, Misma que se localiza en la coordenada UTM de referencia X762603;Y1733581

La CISTERNA con dimensiones de 2.20 metros por 2.30 metros con 1.90 metros de altura, construido a base de concreto, block y varilla, la cual se encuentra en su etapa de operación, ya que en su momento almaceno y suministro de agua potable durante la etapa constructiva del proyecto

ESTACIONAMIENTO PROVISIONAL, el cual se ubica aledaña a la alberca, mismo que presentan dimensiones de 8 metros por 5 metros tiene el estacionamiento de dos vehículos de motor, como se tiene la presencia de una lancha, los cuales a dicho del visitado es propietario.

Tabla 6.-Dimensiones del proyecto

OBRA/ ACTIVIDAD INSPECCIONAD POR PROFEPA DE ACUERDO A LA RESOLUCIÓN ADMINISTRATIVA	SUPERFICES		CARACTERISTICA
	M2	% AVANCE DE CONSTRUCCION	
CABAÑA 1	25m2	85%	Falta 15% por terminar
CABAÑA 2			En este sitio se construyo la alberca
CABAÑA 3	25m2	85%	Falta 15% por terminar
CABAÑA 4	25m2	85%	Falta 15% por terminar
CABAÑA 5	25m2	85%	Falta 15% por terminar
CABAÑA 6	25m2	85%	Falta 15% por terminar
CABAÑA 7	25m2	85%	Falta 15% por terminar
CABAÑA 8A	25m2	85%	Falta 15% por terminar
CABAÑA 8B	25m2	85%	Falta 15% por terminar
Villa	72m2	90%	Falta 15% por terminar
Area de Despalme	25m2		En este sistio se iba a construir la cabaña 2, y paso a ser el sitio de la alberca
Area de derribo de vegetacion	25m2		En este sitio se construyo la cabaña 8B
Area de trabajo	16m2		En el momento de la verificación ya no existinan indicios de este sitio
Alberca	62.16m2	90%	Falta 10% por terminar
Cisterna	5.06m2	100%	En operación
Estacionamiento	40m	100%	En operación

Se tiene proyectado construir una fosa para la instalación de un Biodigestor comercial, dicha fosa tendrá el mismo procedimiento constructivo que la cisterna, dado que se trata de un cuarto de material industrializado construido de manera subterráneo,

Las coordenadas de ubicación de las obras bajo procedimiento con PROFEPA y del área nueva se presentan en la siguiente tabla la cual presenta dichas coordenadas en el sistema UTMA zona 14 norte, DATUM WGS84.

Tabla 7 Coordenadas de Ubicación

DESCRIPCION	AREA (M2)	VERTICE	COORDENADA X	COORDENADA Y
Biodigestor	6.25	1	762,625.761000	1,733,542.613900
		2	762,625.090900	1,733,540.205400
		3	762,622.682400	1,733,540.875500
		4	762,623.352500	1,733,543.284000
Cisterna	5.06	1	762,610.402200	1,733,544.795800
		2	762,608.202200	1,733,544.795800
		3	762,608.202200	1,733,547.095800
		4	762,610.402200	1,733,547.095800
Cabaña 8b	25.00	1	762,620.169000	1,733,546.350600
		2	762,618.855800	1,733,541.526100
		3	762,614.031300	1,733,542.839400
		4	762,615.344600	1,733,547.663900
Cabaña 8a	25.00	1	762,624.718700	1,733,550.441900
		2	762,619.757000	1,733,549.824600
		3	762,619.139600	1,733,554.786300
		4	762,624.101400	1,733,555.403700
Villa	72.00	1	762,615.365720	1,733,550.130500
		2	762,603.457015	1,733,548.601200
		3	762,602.694015	1,733,554.552400
		4	762,614.596515	1,733,556.078600
Cabaña 5	25.00	1	762,609.891800	1,733,559.202800
		2	762,604.907800	1,733,558.802700
		3	762,604.507700	1,733,563.786700
		4	762,609.491700	1,733,564.186800
Cabaña 6	25.00	1	762,623.516300	1,733,565.589700
		2	762,618.534300	1,733,565.165200
		3	762,618.532200	1,733,565.189600
		4	762,618.109800	1,733,570.147100
Cabaña 4	25.00	1	762,609.707300	1,733,568.161500
		2	762,604.719500	1,733,567.812200
		3	762,604.370200	1,733,572.800000
		4	762,609.358000	1,733,573.149300
Alberca	62.16	1	762,609.527400	1,733,574.409000
		2	762,601.127900	1,733,574.311600
		3	762,601.042100	1,733,581.711100

DESCRIPCION	AREA (M2)	VERTICE	COORDENADA X	COORDENADA Y
		4	762,609.441500	1,733,581.808500
Cabaña 1	25.00	1	762,622.203900	1,733,580.175100
		2	762,617.204400	1,733,580.106500
		3	762,617.204100	1,733,580.131000
		4	762,617.135700	1,733,585.106000
Estacionamiento	40.00	1	762,604.414280	1,733,582.550300
		2	762,599.416500	1,733,582.399500
		3	762,599.175300	1,733,590.395900
		4	762,604.173000	1,733,590.546700
Cabaña 3	25.00	1	762,622.729848	1,733,572.843580
		2	762,617.731385	1,733,572.721550
		3	762,617.609256	1,733,577.720020
		4	762,622.607828	1,733,577.842140
Cabaña 7	25.00	1	762,624.822205	1,733,558.204810
		2	762,619.860505	1,733,557.587510
		3	762,619.243105	1,733,562.549210
		4	762,624.204905	1,733,563.166610

II.1.3. Inversión requerida

El costo total de la construcción del Proyecto será de \$21, 980,000.00 (veintiún millones novecientos ochenta mil pesos 00/100 M.N.) y dicho capital es completamente privado.

II.1.4. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

Para poder cubrir las principales necesidades básicas de la construcción y operación del proyecto se realizaron las siguientes obras.

Para abastecer de agua potable al proyecto se realizó la conexión a la red local de agua potable y actualmente cuenta con este servicio.

En lo concerniente a las aguas residuales, se construirá un biodigestor, dado que no hay servicios de drenaje en la localidad

Con respecto al servicio de energía eléctrica, se realizó la conexión a la red de energía eléctrica existente actualmente el proyecto cuenta con energía eléctrica.

Con respecto a las actividades que se mencionan en el presente estudio, no se realizará urbanización del área dado que el sector se encuentra completamente urbanizado y el proyecto terminado en un 80%.

II.2. Características particulares del proyecto

El proyecto consiste principalmente en la construcción y operación de ocho cabañas y una villa para ofertar servicios turísticos en la localidad de Santa María Tonameca, actualmente cuenta con un procedimiento administrativo con PROFEPA por haber realizado avances en la construcción del proyecto sin contar con la autorización en materia de Impacto Ambiental, tal como se ha descrito con anterioridad.

Para conocer el estado actual de la vegetación se realizaron los análisis de composición y estructura de la vegetación en sitios aledaños al proyecto, dado que el predio ya se cuenta impactado, de acuerdo a los datos obtenidos para la flora (especies que componen el ecosistema) y la fisionomía (forma o fenotipo de la vegetación), la vegetación solo muestra un estrato que es el arbóreo en el cual solo se registraron un total de 20 individuos, los cuales en su mayoría correspondieron a *Apoplanesia paniculata* y *Pterocarpus acapulcensis*, ambas especies pertenecientes a la familia Leguminosae y teniendo como especie de mayor importancia a *Pterocarpus acapulcensis* por lo que se tiene una vegetación secundaria arbórea de selva baja

Cada cabaña contara con dos niveles, en cada nivel se construyeron una habitación con baño interior, por lo que por cabaña se tienen 2 habitaciones con sus sanitarios, el material de construcción es industrializado (Blocko tabicón) los techos de las cabañas son a base de palma de la región, las cabañas están construidas en un 85%, faltando solamente los acabados y la instalación de los servicios sanitario e hidráulicos.

El proyecto contempla la construcción de ocho cabañas de dos niveles con servicios sanitarios cada una, una villa de dos niveles y áreas comunes como alberca, estacionamiento, también contara con áreas complementarias como es la construcción de una cisterna y un biodigestor.

II.2.1. Programa general de trabajo

El tiempo contemplado para la ejecución de las obras, de acuerdo al programa general de trabajo es de 12 meses para la culminación de la ejecución de los trabajos, se consideran tres etapas de realización de los trabajos

Primer Etapa: De Agosto del 2015 a mayo del 2016 (Fecha de la Primer Visita de PROFEPA, Avance del 50%)

Segunda Etapa: mayo 2016 a abril del 2017 (Acta de Verificación por avance de construcciones al 85% y nuevas construcciones)

Tercera Etapa: Conclusión del proyecto

Se tiene proyectado que el tiempo de vida útil será aparentemente de 30 años, ya que se mantendrá en un constante mantenimiento, y por la naturaleza del proyecto no se considera el abandono del mismo.

Tabla 8.-Cronograma de actividades del proyecto Escala de proyecto de tiempo (GANTT)

ETAPAS	PRIMER ACTA DE INSPECCION										ACTA DE VERIFICACION										CONCLUSION DEL PROYECTO																		
	# meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33					
Año	2015					2016					2016					2017					A PARTIR DE QUE SE OBTENGA LA AUTORIZACION																		
MES	agos	sept	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	agos	sept	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	A PARTIR DE QUE SE OBTENGA LA AUTORIZACION																	
PREPARACION DEL SITIO																																							
Desmote	■	■																																					
Depalme	■	■																																					
Nivelación			■	■	■																																		
CONSTRUCCION																																							
Ex cavaciones			■	■	■																																		
Cimentación				■	■	■	■																																
Relleno en cimentacion				■	■	■	■																																
Albanileria							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Cubiertas							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Instalaciones hidrosanitarias																																							
Instalaciones Eléctricas																																							
Acabados																																							
Carpinteria																																							
Canceleria																																							
AREAS COMUNES																																							
Alberca																																							
Estacionamiento																																							
Cisterna																																							
Areas verde																																							
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO																						DURANTE LA VIDA UTIL DEL PROYECTO																	

Actividad/Obra realizada ■
 Actividad/Obra por realizar ■

II.2.2 Representación gráfica local

La distribución de las obras que comprenden el proyecto de acuerdo a la planta arquitectónica se distribuye de la siguiente manera:

Tabla 9.-Distribución de superficies de las obras del proyecto

OBRA/ ACTIVIDAD INSPECCIONADA POR PROFEPA DE ACUERDO A LA RESOLUCIÓN ADMINISTRATIVA	SUPERFICIES		% AVANCE DE CONSTRUCCION	CARACTERISTICA
	M2			
CABAÑA 1	25m2		85%	Falta 15% por terminar
CABAÑA 2				En este sitio se construyo la alberca
CABAÑA 3	25m2		85%	Falta 15% por terminar
CABAÑA 4	25m2		85%	Falta 15% por terminar
CABAÑA 5	25m2		85%	Falta 15% por terminar
CABAÑA 6	25m2		85%	Falta 15% por terminar
CABAÑA 7	25m2		85%	Falta 15% por terminar
CABAÑA 8A	25m2		85%	Falta 15% por terminar
CABAÑA 8B	25m2		85%	Falta 15% por terminar
Villa	72m2		90%	Falta 15% por terminar
Area de Despalme	25m2			En este sitio se iba a construir la cabaña 2, y paso a ser el sitio de la alberca
Area de derribo de vegetacion	25m2			En este sitio se construyo la cabaña 8B
Area de trabajo	16m2			En el momento de la verificación ya no existían indicios de este sitio
Alberca	62.16m2		90%	Falta 10% por terminar
Cisterna	5.06m2		100%	En operación
Estacionamiento	40m		100%	En operación

Se considera la construcción de una fosa con material industrializado de 2.5m x 2.5 m por 2.5 de profundidad en donde se instalara un biodigestor comercial, con el fin de dar tratamiento a las aguas residuales que se generen en el proyecto

II.2.3. Preparación del sitio

Cabe mencionar que esta etapa se ha realizado en su totalidad ya que todas las construcciones que se tiene contempladas llevan un porcentaje de avance significativo, por lo que se presentan las etapas de manera enunciativa

Desmante

Se realizó la remoción de vegetación arbustiva y arbórea en la totalidad del lote para lo cual se emplearon herramientas, manuales

Despalme

Con el empleo de maquinaria se realizó el retiro de la capa superficial del terreno (tierra vegetal) en todos los sitios destinados para la construcción del proyecto

Nivelación

Dado la condición topográfica se realizó la nivelación del terreno para generar las condiciones óptimas para el desplante de las cabañas, villa, alberca y cisterna

II.2.4. Descripción de las obras y actividades provisionales del proyecto

En las obras construidas

- Se contó con una bodega fabricada con madera y lamina, la cual fue desmantelada una vez que se el proyecto fue clausurado por la PROFEPA.
- Así también en el lugar existió un área de trabajo de 4X4 donde se encontraba una revolvedora, arena y sacos vacíos de cemento, dicho lugar, fue limpiado y el equipo retirado, por lo que la visita de verificación PROFEPA no hace la observación de la existencia de tal.
- No se habilitaron comedores.

Se pretenden llevar a cabo las siguientes obras provisionales como complementar al proyecto:

- Campamentos: No se construirán debido a que al encontrarse en una zona completamente urbanizada y cerca de los núcleos de población, el personal empleado para las actividades de construcción se trasladara diariamente de su hogares al sitio de trabajo y viceversa
- Para la realización de las necesidades fisiológicas se contratara los servicios de una empresa que se dedique a la renta de baños ecológicos, con la intención de evitar la contaminación al ambiente.
- El servicio de agua potable será suministrado desde la toma de agua municipal correspondiente al predio y será conducida por medio de manguera poliducto reforzado de ½" de diámetro, y se almacenara en la cisterna construida
- Bodega: Se habilitara una de las cabañas como bodega de materiales
- Comedor: no será necesario la construcción de un comedor, debido a la cercanía con la zona urbanizada, se cuenta con el servicio de comedores cercanos al sitio del proyecto, por lo que se realizara el consumo en los mismos.
- Patio de maquinaria y servicios: debido a que la culminación de actividades no requiere del uso de maquinaria, no será necesario establecer un patio de maquinaria

II.2.5. Etapa de construcción

El proyecto en general tiene un 85% de avance, con dos obras completamente construidas como es la alberca y la cisterna, por lo que a continuación se mencionan de manera general las actividades que se realizaron, hasta el momento de la clausura temporal por parte de la PROFEPA.

- Excavación

Una vez trazados los ejes y compuesto el banco de nivel, se procedió a realizar la excavación de cepas, zanjas para la construcción de la cimentación, esto se realizó con maquinaria calificada y manualmente, para agilizar los trabajos, posterior a ello se ejecutaron el afine y compactación zanjas, para poder efectuar el colado de la plantilla de 6 cm de espesor con concreto de F'C=100 KG/CM2, que evitará la contaminación del en varillado.

En el caso de la alberca y cisterna se realizó la excavación para el colado de la plantilla

- Cimentación y rellenos

Una vez ejecutado las perforaciones y colado las plantillas en zanjas y cepas, se realizó el habilitado del acero de varios calibres según los planos estructurales del proyecto.

Ya realizada el habilitado de acero se iniciará con el armado de las zapatas corridas, una vez colocado y sujetado el armado, se realizaron los trabajos carpintería de obra negra tales como: los de cimbrado de la cimentación con madera de pino, tablas, barrotes, polines, duelas y triplay, para su mejor aseguramiento y evitar que el concreto se pudiera expandir hacia lugares no correspondientes, posteriormente se realizó el colado de la estructura Llegada la etapa de fraguado y curado del concreto, se procedió a retirar la cimbra y se iniciaron los trabajos de relleno y compactación de material producto de la excavación en zanjas y cepas, para no dejar al descubierto la cimentación, este trabajo se realizaron en capas de 20 cm de espesor compactado al 90% Proctor con vibro compactador manual (bailarina), para asegurar que el relleno este estable.

- Albañilerías

Durante la etapa de armado de cimentación se realizó el anclaje de columnas, , cada columna se cimbró y se coló a de manera monolítica para su mejor rendimiento, una vez fraguado y curado el concreto se procedió a descimbrar cada columnas, para iniciar con los trabajos de junteo de tabicones del muro de enrase que llegara al nivel que marque el plano arquitectónico, una vez construido el muro de enrase se armarón y se coló una cadena de desplante, para así poder proceder al junteo del block de cemento para los muros de carga, los muros de carga que están situados en los lugares donde se encuentren columnas.

La losa que se manejan en las cabañas son de losa reticular, armada de varilla de refuerzo en forma

Este trabajo de construcción de la estructura fue repetitivo en todas las cabañas y villa que conforman la obra.

En el caso de la alberca y cisterna se realizaron las excavaciones para alojar las estructuras, colocación de la plantilla de acero, colocación de cimbra, suministro de concreto, relleno, (losa en caso de la cisterna) y acabados.

Actividades por realizar (15% del proyecto)

Acabados

Una vez construido los muros divisorios de block, serán aplanados con mortero-cemento-arena en proporción 1:3, de 1.5 cm de espesor con regla y plomo, después de secado el primer acabado, se le aplicará una pasta cemento con arena fina para sellar pequeñas grietas que se presenten en el muro, para así dejar un acabado pulido con la flota y esponja, el cual permitirá que la pintura vinílica sea mejor aplicable, en caso de los cuartos de baño se dejara el aplanado rustico para poder recibir el azulejo como acabado final.

Los registros, sanitarios, eléctricos y especiales serán construidos con tabicones de concreto, asentados con mortero-cemento-arena en proporción 1:3, después se realizará el aplanado rustico y fino en el interior, en la corona del registro se colocará un marco de acero para recibir la tapa del registro.

Los albañales serán de 10" pulgadas de PVC sanitario que indiquen el reglamento de construcción para la descarga de aguas negras, esta se conectara al biodigestor, se encofrará con concreto de 100

KG/CM², que evitara el tubo se aplaste y tendrá una pendiente mínima del 2% por cada metro lineal para que el flujo del agua sea lo más rápido posible.

Durante el aplanado de los muros se emboquillarán las aberturas de puertas y ventanas con mortero-cemento-arena en proporción 1:3, de 1.5 cm de espesor con regla y plomo de la medida que indique el plano de albañilería, para que el perfilado sea el correcto y esto coincida para la colocación de puertas y ventanas.

Los pisos estarán colados en secciones de 2.5 x 2.5 metros en piedras, de 12 cm de espesor, con malla electrosoldada en su interior para evitar fisuras, el acabado será rustico con plana, para poder recibir la loseta como acabado final.

El acabado final en los muros se aplicará una capa de sellador a base de agua en proporción de 1:5, para después aplicar pintura vinílica de la marca Comex del color que el plano de acabados indique, tanto en interior como en exterior.

Los pisos se recubrirán con loseta de porcelanato de medidas y colores que el plano de acabados indique, para su colocación se aplicará una pasta pega piso de la marca CREST para su mejor adherencia y en la junta entre losetas se le aplicara pasta de juntas de color blanco.

- Instalación eléctrica:

La instalación eléctrica estará distribuido por varios circuitos de iluminación, alimentación e instalaciones de climas como lo indica el plano eléctrico de baja tensión, con eso se evitara la sobre carga en las pastillas termomagnéticas, cabe mencionar que cada circuito dependiendo de su funcionamiento y amperaje estará cableado de manera que no se presente ningún detalle durante su periodo de trabajo,.

Durante la etapa de la construcción de muros se realizarán ranuras de 5 cm de profundidad para ocultar la tubería DE Poli Flex de uso rudo que albergara los cables, una vez fijado la tubería se colocarán chulupas de PVC de reforzado de: 2 por 4 pulgadas, para realizar el cableado y las conexiones de contactos o apagadores las cuales serán accesorios de la marca Bticño en color marfil de acuerdo con las normas (NOM-007-ENER-2014). En el proceso del armado de la losa, se realiza la colocación de tuberías de Poli Flex de uso rudo, que albergaran el cableado de la iluminación una vez fijado la tubería, se colocaran cajas de PVC reforzado de: 4 por 4 pulgadas, para la instalación de luminarias, todas las bajadas de apagadores serán por muro nunca por columnas y la tubería para los contactos serán por piso, para que el mantenimiento sea más complejo.

- Instalación sanitaria

Durante el proceso de obra negra antes de colar los pisos, se integrarán tuberías de PVC de: 2,4 y 6 pulgadas respectivamente, para la descarga de aguas residuales, las cuales se conectarán al biodigestor comercial que se instalara para el tratamiento de agua residual.

Para alojar el biodigestor comercial se construirá un cuarto de material industrializado de manera subterráneo, con las mismas características constructivas que la cisterna (excavación, platilla de concreto, muro, trabes, y cubierta) esto a fin de asegurar el óptimo funcionamiento del mismo, las características técnicas del biodigestor de la marca rotoplas se presentan a continuación.

Biodigestor Autolimpiable

El Biodigestor Autolimpiable es un sistema para el saneamiento, ideal para viviendas que no cuentan con servicio de drenaje en red.

El sistema recibe las aguas residuales domésticas y realiza un tratamiento primario del agua, favoreciendo el cuidado del medio ambiente y evitando la contaminación de mantos freáticos.

En zonas que cuentan con red de alcantarillado ayuda a que el drenaje se libere evitando su obstrucción y haciendo más rápido el tratamiento posterior del agua.

Innovación en el Tratamiento de Aguas Residuales

* Eficiente, su desempeño es superior al de una fosa séptica debido a que realiza un tratamiento primario de las aguas residuales (proceso anaerobio).

* Es un sistema Autolimpiable, donde al abrir una llave se extraen los lodos residuales.

* Sin costo de mantenimiento, no es necesario utilizar equipo especializado para el desazolve, eliminando así costos adicionales para el usuario. El mantenimiento se realiza al abrir la válvula de extracción de lodos.

Amigable con el entorno

* Sustentable, cuida el medio ambiente al prevenir la contaminación de mantos freáticos (suelo y agua).

* Es hermético e higiénico, construido de una sola pieza lo que evita fugas, olores y agrietamientos. Es ligero y fuerte, ofreciendo una alta resistencia a impactos y a la corrosión.

El Biodigestor Autolimpiable cumple con la NOM-006-CONAGUA-1997 “Fosas sépticas prefabricadas – especificaciones y métodos de prueba”.

Características	RP-3000
Capacidad	3000 L
Altura máxima	2.10 m
Diámetro máximo	2.00 m
No. de usuarios zona rural (aportación diaria 130 L / usuario)	25
No. de usuarios zona urbana (aportación diaria 260 L / usuario)	10
No. de usuarios oficina (aportación diaria 30 L / usuario)	100

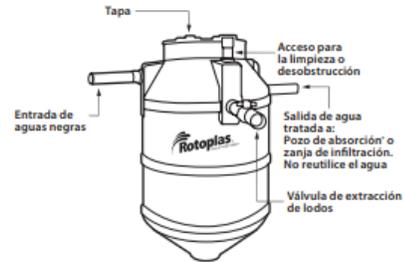
El cálculo para determinar el número de personas a proporcionar el servicio, es en función del tipo de usuario y su estimado de aportación diaria

Imagen 4. Ficha técnica dle biodigestor

Beneficios

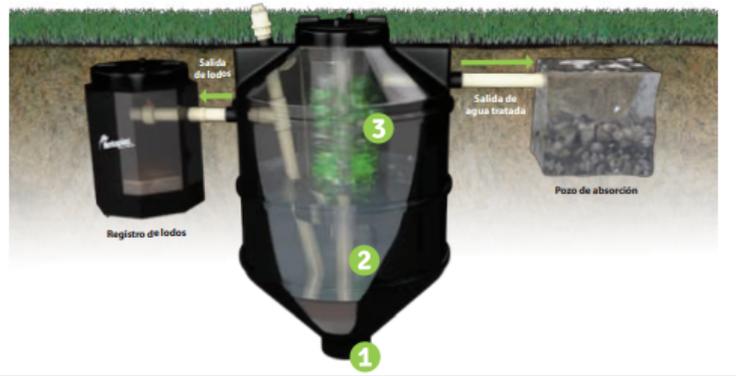
El Biodigestor Autolimpiable Rotoplas:

- Utiliza un proceso anaerobio para realizar un tratamiento primario del agua.
- Puede ser instalado en viviendas que no cuenten con servicio de drenaje, con el fin de tratar las aguas residuales domésticas*.
- Cuida el medio ambiente, previene la contaminación de mantos acuíferos.
- Es un sistema autolimpiable, al sólo abrir una llave se extraen los lodos residuales sin necesidad de usar equipo especializado.
- No requiere equipo electromecánico como bomba o camión de desazolve para su mantenimiento, eliminando costos adicionales para el usuario.
- Es hermético, construido de una sola pieza para evitar fugas y agrietamientos. Es ligero y fuerte ofreciendo una alta resistencia a impactos y a la corrosión.
- El Biodigestor Autolimpiable cumple con la NOM-006-CONAGUA-1997 "Fosas sépticas prefabricadas – especificaciones y métodos de prueba".



Funcionamiento

1. Entrada de agua residual.
2. Separación de lodos y agua (primera etapa).
3. Digestión anaerobia y paso a través de cama de lodos (segunda etapa).
4. Filtro anaerobio (tercera etapa).
5. Salida de agua tratada a pozo de absorción, zanja de infiltración o campo de oxidación*.



Biodigestor Autolimpiable

Especificaciones Técnicas

- Equipo para el tratamiento primario de aguas negras y grises para su descarga a suelo (pozo de absorción o infiltración) o drenaje.
- Sistema patentado de autolimpieza para purga de lodo, sin necesidad de usar equipo especial.
- Utiliza un filtro anaerobio interno que aumenta la eficiencia de tratamiento del agua, no requiere de electricidad para su funcionamiento o algún producto químico para tratar el agua.
- Fabricado con HDPE 100% virgen de una sola pieza (polietileno de alta densidad).



Cuadro de capacidades*

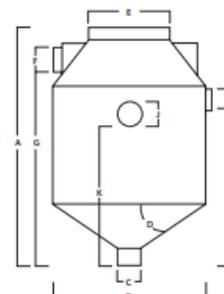
Tipo de Usuario	Aportación / Consumo diario por usuario	RP - 600 L (600 L)	RP - 1 300 L (1 300 L)	RP - 3 000 L (3 000 L)	RP - 7 000 L (7 000 L)
Zona Rural	130 L	5 personas	10 personas	25 personas	60 personas
Zona Urbana	260 L	2 personas	5 personas	10 personas	23 personas
Oficina	30 L	20 persona	43 personas	100 personas	233 personas

Cuadro de dimensiones

Referencia	RP - 600 L	RP - 1 300 L	RP - 3 000 L	RP - 7 000 L
A	1.60 m	1.90 m	2.10 m	2.60 m
B	0.86 m	1.15 m	2.00 m	2.40 m
C	0.25 m	0.25 m	0.25 m	0.25 m
D	45°	45°	45°	45°
E	18"	18"	18"	18"
F	4"	4"	4"	4"
G	1.33 m	1.64 m	1.83 m	2.38 m
H	2"	2"	2"	2"
I	1.27 m	1.54 m	1.68 m	2.27 m
J	2"	2"	2"	2"
K	1.15 m	1.39 m	1.48 m	1.87 m

*El cálculo para determinar el número de personas a proporcionar el servicio, es en función del tipo de usuario y su estimado de aportación diaria.

PATENTADO



- Instalación hidráulica:

Al igual que la instalación sanitaria durante el proceso de la obra negra se colocaran tuberías de tubo plus, para el abastecimiento de agua potable hacia las zonas de cada edificio como: cocinas, baños y área de servicio, los diámetros que más se ocuparan son las de: ½, ¾ y de 1 de pulgada como lo indique el plano de instalación hidráulica, la construcción contara con una que ya fue elaborada de concreto armado la cuales se conectaran a presurizadores que suministrarán el agua a presión a cada toma de agua del edificio una vez que estas se accionen.

Las marcas de los muebles de los sanitarios serán Helvex ecológicos con válvulas ahorradoras, al igual que lavabos y tarjas para evitar desperdiciar el agua limpia.

- Carpintería:

Las puertas de acceso al cuarto serán de madera maciza de la región, que son un poco más resistentes a la humedad y a los insectos, las cuales tendrá una medida de 0.90 metros de ancho por 2.40 metros alto, para el acceso de muebles, con cerradura y bisagras de acero inoxidable de la marca HAFELE y BLUM, para mayor seguridad.

El pasamanos del barandal de la escalera y balcón será de madera de ya que esta madera resiste a la intemperie.

- Cancelería:

La cancelería que se manejara será anodizado de la línea española por la alta resistencia que tiene a la humedad, ya que no genera oxido por la brisa del mar, las ventanas de igual manera serán corredizas y con el mismo cristal para evitar que el sol ingrese, los herrajes y bisagras que se utilizaran será de la marca HAFELE y BLUM, para mayor seguridad.

Áreas exteriores:

El proyecto cuenta con un área de estacionamiento, en esta zona de estacionamiento se pretende sembrar árboles propios de la región, este espacio, este espacio será realizado con concreto hidráulico estampado, de secciones de 2.5 por 2.5 (piedras) con malla electro soldada en su interior, para evitar agrietamientos, igual contara con registros de desagüe pluvial para evitar inundaciones en temporada de lluvias.

II.2.6. Etapa de operación y mantenimiento

Se tiene considera un tiempo de vida útil del proyecto de 30 años

II.2.7. Abandono del sitio

No aplica

II.2.8. Utilización de explosivos

No se requirió ningún tipo de explosivo para las actividades de construcción o preparación del sitio dado las condiciones óptimas del terreno, como se mencionó anteriormente se apoyara en maquinaria pesada y herramientas.

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

Los trabajos desarrollados y a desarrollar en la culminación del proyecto, produjeron y producirán únicamente residuos no peligrosos y su generación no rebasará la capacidad de los servicios municipales y/o privados para su manejo y disposición, y en su caso, éstos podrán ser reintegrados al ambiente de manera segura sin necesidad de un tratamiento previo. Se describen a continuación los tipos de residuos que se generarán:

Tipo de residuo: Residuos Orgánicos

Manejo: Serán dispuestos en los sitios que señale la autoridad local competente, dado que serán solo residuos de alimentos

Tipo de residuo: Emisiones a la atmósfera

Manejo: El volumen emitido por unidad de tiempo se generó únicamente durante la construcción de las cabañas, por la maquinaria, vehículos y equipos a emplear.

En la culminación del proyecto no se empleara maquinaria.

Tipo de residuo: Inorgánicos

Manejo: Se generaron los propios de la actividad constructiva, comúnmente desechos pétreos y tierra suelta, producto de excavaciones y demoliciones, para lo cual se empleó para la nivelación y relleno de cepas y zanjas.

Tipo de residuo: Aguas residuales

Manejo: Las que sean generadas por las diversas actividades de la construcción de la obra no contendrán sustancias que causen un deterioro al suelo por su infiltración y en su caso serán conducidas al biodigestor comercial.

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

Los trabajos a desarrollados en la ejecución del proyecto, por su naturaleza, no generaron residuos peligrosos, los residuos que se generaron durante las actividades de construcción y operación del proyecto fueron dispuestos en el sitio indicado por la municipio de Santa María Tonameca

II.2.11. Sustancias peligrosas

No aplica.

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

En efecto se trata de una regularización en materia de Impacto Ambiental resultado de un procedimiento administrativo iniciado por la PROFEPA con resolución administrativa No.110, y expediente administrativo número: PFPA/26.3/2C.27.5/0040-16, instaurado al C. Demetrio Petrides López, por lo que de acuerdo al considerando II de dicha resolución, este documento tiene como finalidad subsanar los hechos y omisiones de los cuales se desprende dicho procedimiento, los cuales se mencionan a continuación y están contenidos en el numeral II de los Considerandos:

Violación a lo dispuesto en los artículos 28 primer párrafo fracción VII de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; y 5° primer párrafo inciso O) fracción I del Reglamento de dicha Ley en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, por el cambio de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas, en su modalidad de haber realizado obras y actividades de cambio de uso del suelo de áreas forestales para actividades de desarrollo inmobiliario

Violación a lo dispuesto en los artículos 28 primer párrafo fracción IX de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; y 5° primer párrafo inciso Q) párrafo primero del Reglamento de dicha Ley en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, consistente en haber realizado obras y actividades de desarrollo inmobiliario que afectan los ecosistemas costeros, relativos a la preparación del sitio, construcción de un desarrollo habitacional,

Lo anterior, sin contar previo a ello con la autorización en materia de impacto ambiental emitida por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Por lo anterior se realiza la vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia de Impacto Ambiental

III.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

Artículo 4°. Toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar.

Vinculación con el proyecto: el proyecto se hace compatible con dicho artículo dado que se considera que mediante la presentación de la MIA-P se favorece la garantía individual que establece dicho artículo., dado que, el estudio contempla la preservación y protección del medio ambiente en cumplimiento con la normatividad aplicable en materia de Impacto Ambiental.

III.2 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

De acuerdo a la naturaleza y alcances del proyecto, así como las características de los ecosistemas presentes en la región en donde habrá de ejecutarse el proyecto, se enmarca dentro de lo previsto por los siguientes artículos:

Título primero: disposiciones Generales

Capítulo I: Normas preliminares

Artículo 5. Son facultades de la Federación:

X.-La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes.

Capítulo IV: Instrumentos de política ambiental

Sección V: Evaluación de Impacto Ambiental

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 alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

- IX.- *“Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros”*

La fracción XIII Bis del artículo 3° de la LEGEEPA define a ecosistema costero de la siguiente manera:

- XIII Bis.- *Ecosistemas costeros: Las playas, las dunas costeras, los acantilados, franjas intermareales; los humedales costeros tales como las lagunas interdunarias, las lagunas costeras, los esteros, las marismas, los pantanos, las ciénegas, los manglares, los petenes, los oasis, los cenotes, los pastizales, los palmares y las selvas inundables; los arrecifes de coral; los ecosistemas formados por comunidades de macroalgas y de pastos marinos, fondos marinos o bentos y las costas rocosas. Estos se caracterizan porque se localizan en la zona costera pudiendo comprender porciones marinas, acuáticas y/o terrestres; que abarcan en el mar a partir de una profundidad de menos de 200 metros, hasta 100 km tierra adentro o 50 m de elevación.*
- VII.- Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;

Vinculación con el proyecto: De acuerdo con la ubicación del proyecto, el cual es en “Ecosistema Costero” se establece que este criterio aplica para el proyecto ya que se construyeron cabañas, por lo que la MIA cumple con la evaluación del impacto ambiental de dicho proyecto, apegándose así con la normatividad vigente.

La PROFEPA determina textualmente lo siguiente en el considerando II punto 1. *“con vegetación natural de especies conocidas como cuachalala, cojon de toro, pochote (Ceiba sp), gulabere, ocotillo (Cordia eleagnoides), copal. (Bursera sp.); dada la composición, estructura y especies se tiene la presencia de un área forestal correspondiente a selva baja caducifolia”.*

Para conocer el estado actual de la vegetación se realizaron los análisis de composición y estructura de la vegetación en sitios aledaños al proyecto, dado que el predio ya se cuenta impactado, de acuerdo a los datos obtenidos para la flora (especies que componen el ecosistema) y la fisionomía (forma o fenotipo de la vegetación), la vegetación solo muestra un estrato que es el arbóreo en el cual solo se registraron un total de 20 individuos, los cuales es su mayoría correspondieron a

Apoplanesia paniculata y *Pterocarpus acapulcensis*, ambas especies pertenecientes a la familia Leguminosae y teniendo como especie de mayor importancia a *Pterocarpus acapulcensis*, por lo tanto, los datos de biodiversidad, estructura y composición, mostraron que la vegetación se encuentra alterada, fragmentada, por lo tanto se determinó que la vegetación es de tipo secundaria arbórea derivada de la selva baja caducifolia.

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 las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente. Cuando se trate de actividades consideradas altamente riesgosas en los términos de la presente Ley, la manifestación deberá incluir el estudio de riesgo correspondiente.

Vinculación con el proyecto: al presentar la MIA-P se cumple con lo que se menciona en el artículo, dado que con dicho estudio se identifican los impactos ocasionados por el proyecto y por lo tanto se establecen las medidas propias de prevención y mitigación, correspondientes, de esta manera el promovente asume su responsabilidad legal con el medio ambiente al presentar el documento ante la SEMARNAT para su evaluación, en términos de la LGEEPA

Título segundo: Biodiversidad

Capítulo III: Flora y Fauna Silvestre

Artículo 79. Para la preservación y aprovechamiento sustentable de la flora y fauna silvestre, se considerarán los siguientes criterios:

III.- La preservación de las especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial.

Vinculación con el proyecto: el proyecto se apega a dicha normativa ya que, en lo descrito en los capítulos correspondientes a la flora y fauna del lugar, en el predio NO se registraron especies de fauna enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, por lo que NO se proponen las medidas necesarias para salvaguardar las especies existentes en la región, haciendo viable el proyecto.

Capítulo II: Preservación y Aprovechamiento Sustentable del Suelo y sus Recursos

ARTÍCULO 98.- Para la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo se considerarán los siguientes criterios:

- *VI.- La realización de las obras públicas o privadas que por sí mismas puedan provocar deterioro severo de los suelos, deben incluir acciones equivalentes de regeneración, recuperación y restablecimiento de su vocación natural.*

Vinculación con el proyecto: En materia de impacto ambiental, se asegura la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo, proponiendo las medidas preventivas y de mitigación correspondientes, por las afectaciones a dicho elemento. Dada la afectación al suelo y al subsuelo derivado de las excavaciones para la cimentación de las obras, lo cual infiere en calidad del suelo,

sin embargo, es preciso mencionar que el tipo de uso del suelo de acuerdo al Ordenamiento ecológico local de Santa María Tonameca el proyecto se ubica en la UGA022 donde la política ambiental es aprovechamiento sustentable, con un uso del suelo predominante de asentamientos humanos y unos del suelo compatible de infraestructura

Título Cuarto: Protección al Ambiente

Capítulo III: Prevención y Control de la Contaminación del Agua y de los Ecosistemas Acuáticos

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 con el proyecto: El proyecto se apega correctamente al presente artículo ya que se considera que las aguas residuales del proyecto serán destinadas a un biodigestor comercial que será instalado para su operación y funcionamiento.

Capítulo IV: Prevención y Control de la Contaminación del Suelo

Artículo 134.- Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios:

- *II. Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos.*
- *III.- Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reúso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes.*

Vinculación con el proyecto: En observancia a esta disposición y en virtud de que el principal riesgo de contaminación del suelo es la generación de residuos sólidos urbanos el estudio propone la gestión integral de los residuos sólidos urbanos.

III.3 Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación de Impacto Ambiental

Capítulo II: De Las Obras O Actividades Que Requieren Autorización En Materia De Impacto Ambiental Y De Las Excepciones

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

- *Q) Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros: Construcción y operación de hoteles, condominios, 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 afecten ecosistemas costeros.*

Vinculación con el proyecto: Violación a lo dispuesto en los artículos 28 primer párrafo fracción IX de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; y 5° primer párrafo inciso Q) párrafo primero del Reglamento de dicha Ley en Materia de Evaluación del Impacto

Ambiental, consistente en haber realizado obras y actividades de desarrollo inmobiliario que afectan los ecosistemas costeros, relativos a la preparación del sitio, construcción de un desarrollo habitacional, consistente en ocho cabañas y una villa, en el lugar objeto de la visita

- O) *CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS: I. Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal, con excepción de la construcción de vivienda unifamiliar y del establecimiento de instalaciones comerciales o de servicios en predios menores a 1000 metros cuadrados, cuando su construcción no implique el derribo de arbolado en una superficie mayor a 500 metros cuadrados, o la eliminación o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o fauna sujetos a un régimen de protección especial de conformidad con las normas oficiales mexicanas y otros instrumentos jurídicos aplicables*

Vinculación con el proyecto: Violación a lo dispuesto en los artículos 28 primer párrafo fracción VII de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; y 5° primer párrafo inciso O) fracción I del Reglamento de dicha Ley en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, por el cambio de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas, en su modalidad de haber realizado obras y actividades de cambio de uso del suelo de áreas forestales para actividades de desarrollo inmobiliario; toda vez que en el momento de la visita de inspección realizada en el lugar objeto de la misma, se observó un terreno de forma irregular con topografía accidentada a manera de lomerío, con pendiente de hasta 25% en una superficie total de 1166.62 metros cuadrados, la cual colinda al norte con el camino que conduce de Mazunte – Puerto Angel, al Sur, Oeste y Este con vegetación natural de especies conocidas como cuachalala, cojon de toro, pochote (*Ceiba sp*), gulabere, ocotillo (*Cordia eleagnoides*), copal. (*Bursera sp.*); dada la composición, estructura y especies se tiene la presencia de un área forestal correspondiente a selva baja caducifolia, así También, se tiene la cercanía con el Océano Pacífico a una distancia del Sureste en línea recta al mar de 180 metros y a 34 metros sobre el nivel del mar, por lo que dicho lugar se encuentra en un ecosistema costero con vegetación natural de selva baja caducifolia

Para conocer el estado actual de la vegetación se realizaron los análisis de composición y estructura de la vegetación en sitios aledaños al proyecto, dado que el predio ya se cuenta impactado, de acuerdo a los datos obtenidos para la flora (especies que componen el ecosistema) y la fisionomía (forma o fenotipo de la vegetación), la vegetación solo muestra un estrato que es el arbóreo en el cual solo se registraron un total de 20 individuos, los cuales es su mayoría correspondieron a *Apoplanesia paniculata* y *Pterocarpus acapulcensis*, ambas especies pertenecientes a la familia Leguminosae y teniendo como especie de mayor importancia a *Pterocarpus acapulcensis* por lo que se tiene una vegetación secundaria arbórea de selva baja caducifolia.

III.4 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

Titulo primero: De las Disposiciones Generales

Capítulo I

Del Objeto y Aplicación de la Ley

Artículo 1.- La presente Ley es Reglamentaria del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, sus disposiciones son de orden e interés público y de observancia general en todo el territorio nacional, y tiene por objeto regular y fomentar el manejo integral y sustentable de los territorios forestales, la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos; así como distribuir las competencias que en materia forestal correspondan a la Federación, las Entidades Federativas, Municipios y Demarcaciones Territoriales de la Ciudad de México, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73, fracción XXIX-G de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, con el fin de propiciar el desarrollo forestal sustentable. Cuando se trate de recursos forestales cuya propiedad o legítima posesión corresponda a los pueblos y comunidades indígenas se observará lo dispuesto por el artículo 2o. de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Artículo 7. Para los efectos de esta ley se entenderá por:

- *VI. Cambio de uso del suelo en terreno forestal: La remoción total o parcial de la vegetación de los terrenos forestales para destinarlos a actividades no forestales;*
- *LXXI. Terreno forestal: Es el que está cubierto por vegetación forestal y produce bienes y servicios forestales. No se considerará terreno forestal, para efectos de esta Ley, el que se localice dentro de los límites de los centros de población, en términos de la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, con excepción de las áreas naturales protegidas*

Vinculación con el Proyecto:

El análisis que realiza la PROFEPA respecto al cambio de uso del suelo se refiere a que en colindancias del terreno al Sur, Oeste y Este hay presencia de vegetación natural de especies conocidas como cuachalala, cojon de toro, pochote (*Ceiba sp*), gulabere, ocotillo (*Cordia eleagnoides*), copal. (*Bursera sp.*); y con la presencia de estas siete especies infiere lo siguiente *“dada la composición, estructura y especies se tiene la presencia de un área forestal correspondiente a selva baja caducifolia”*

Con las obras y actividades referidas se modifica la vocación natural de los terrenos forestales por la reocion de la vegetación antes citada, sin contar previo a ello con al autorización en materia de impacto ambiental expedida por al Secetaria del medio Ambiente y Recursos Naturales.

III.7 Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio

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

Con fundamento en el artículo 26 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico (RLGEEPA, última reforma DOF. 28

de Septiembre de 2010), la propuesta del programa de ordenamiento ecológico está integrada por la regionalización ecológica (que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial) y los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a esta regionalización.

De acuerdo al POEGT el proyecto se ubica en la Unidad Ambiental Biofísica 144 (UAB) denominada Costas del Sur del Este de Oaxaca, tal y como se muestra en la siguiente imagen.

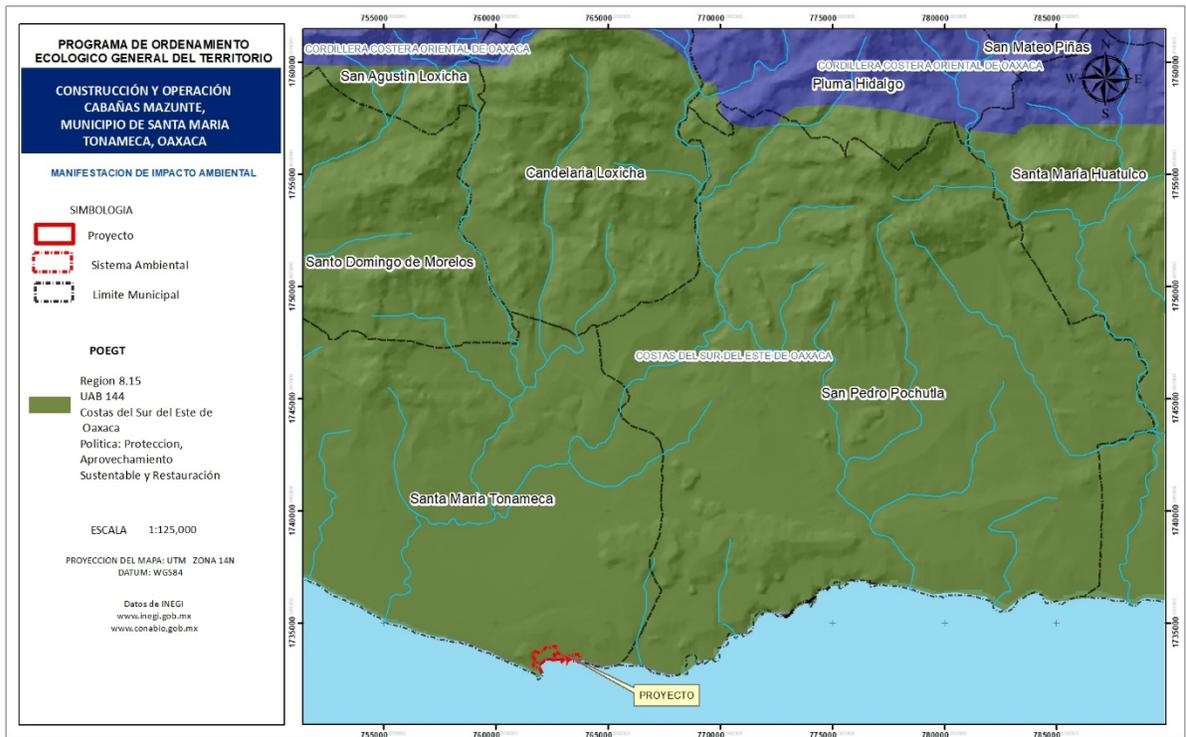
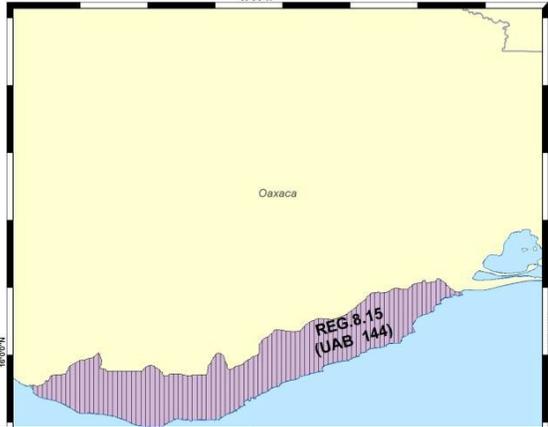


Imagen 5.-Unidad Ambiental Biofísica 144

Por lo tanto, a continuación se presenta la ficha técnica de la región ecológica 8.15.

Tabla 10.-Región ecológica 8.15.

	REGIÓN ECOLÓGICA: 8.15
	144. Costa del sur del este de Oaxaca
	Localización: Costa Sur de Oaxaca

		Superficie en km² : 4,231.84 km ²	Población Total: 247,875 hab.	Población Indígena: Costa y Sierra Sur de Oaxaca	
Política Ambiental:		Restauración y aprovechamiento sustentable.			
Prioridad de		Alta			
UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
144	Desarrollo Social Preservación de Flora y Fauna	Ganadería Poblacional	Agricultura Minería Turismo	SCT	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 44

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.

A continuación se presentan las estrategias que se proponen para dar cumplimiento a los lineamientos ecológicos y objetivos específicos que persigue el programa y se hace la vinculación que presenta el proyecto con dicha UAB.

Tabla 11.-Estrategias que se proponen para dar cumplimiento a los lineamientos ecológicos

ESTRATEGIAS SECTORIALES	VINCULACION CON EL PROYECTO
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio	
A. <u>Preservación</u>	
1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad.	No aplica, dado que el proyecto ya está con un % considerable de avance y este documento tiene como su objetivo su regularización en materia de impacto ambiental
2. Recuperación de especies en riesgo.	En el área del proyecto no hay presencia de especies en riesgo, de acuerdo a la NOM-ECOL-SEMARNAT-059-2010
3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	Se realizó un muestro de vegetación en áreas aledañas al sitio del proyecto a fin de generar un escenario de cómo se encontraba la vegetación antes de que fuera removida, dicha información se presenta en el capítulo IV
B. <u>Aprovechamiento sustentable</u>	
4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	El proyecto no contempla realizar obras adicionales de las existentes, por lo que no se realizará el aprovechamiento de especies o recursos forestales
5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	No es aplicable al proyecto, debido a que no se llevarán a cabo actividades agrícolas
6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	No es aplicable al proyecto, debido a que no se llevarán a cabo actividades agrícolas.
7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	El proyecto no contempla realizar obras adicionales de las existentes, por lo que no se realizará el aprovechamiento de especies o recursos forestales
8. Valoración de los servicios ambientales.	Dado la remoción de vegetación secundaria se considera que se eliminaron servicios ambientales que con las medidas de compensación se pretende se establezca una superficie arbolada preferentemente en un área cercana al sitio del proyecto
C. <u>Protección de los recursos naturales</u>	

9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobre explotados.	En el área del proyecto no existen registros de que se cuente con acuíferos sobre explotados, las actividades del proyecto no contemplan la explotación de acuíferos.
10. Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos.	No es aplicable para el proyecto, no es competencia del promovente.
11. Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por la (CONAGUA).	No es aplicable para el proyecto, no es competencia del promovente.
12. Protección de los ecosistemas.	El presente estudio se realiza para cumplir con el marco legal en materia de impacto ambiental esto con la finalidad de la preservación y protección del medio ambiente. En este documento se proponen medidas que cumplan el objetivo antes mencionado.
13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	No es aplicable al proyecto. En ninguna etapa del proyecto se contempla el uso de agroquímicos.
<u>D. Restauración</u>	
14. Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	No es aplicable al proyecto, debido a que no está enfocado a acciones de restauración. Sin embargo, se establecen medidas preventivas y de mitigación acordes a la preservación del medio ambiente.
<u>E. Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios</u>	
15. Aplicación de los productos el Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	No es aplicable para el proyecto, no se contempla el aprovechamiento de recursos no renovables.
15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.	No es aplicable para el proyecto, no es competencia del promovente.
21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.	No es aplicable al proyecto, debido a que no es competencia del promovente.
22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.	No es aplicable al proyecto, debido a que no es competencia del promovente, sin embargo, el proyecto aporta beneficios económicos permanentes a las localidades cercanas, debido a su naturaleza.
23. Sustener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores	El proyecto aporta beneficios económicos permanentes a las localidades cercanas, por las

relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).	actividades de construcción, operación y mantenimiento.
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana.	
A. <u>Suelo urbano y vivienda</u>	
24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.	No aplica dado que el proyecto pretende ofertar servicios turísticos
B. <u>Zonas de riesgo y prevención de contingencias</u>	
25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil.	El promovente deberá cumplir con las especificaciones y requerimientos de la Coordinación Estatal de Protección Civil establecidas cuando existan riesgos naturales.
26. Promover la reducción de la vulnerabilidad física.	No es aplicable para el proyecto, no es competencia del promovente.
C. <u>Agua y Saneamiento</u>	
27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.	No es aplicable al proyecto, debido a que no es competencia del promovente.
28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.	No es aplicable al proyecto, debido a que no es competencia del promovente.
29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	No es aplicable al proyecto, debido a que no es competencia del promovente. Sin embargo, se instalaran instalados equipos ahorradores para el cuidado del agua.
D. <u>Infraestructura y equipamiento urbano y regional</u>	
30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración inter e intrarregional.	No es aplicable al proyecto, debido a que no es competencia del promovente.
31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.	No es aplicable al proyecto, debido a que no es competencia del promovente.
32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.	De acuerdo a la UGA10 del ordenamiento ecológico local de Santa María Tonameca, tiene un uso condicionado de infraestructura y asentamiento humanos, por lo que dichos criterio ecológicos permiten el desarrollo de este tipo de proyecto
E. <u>Desarrollo social</u>	

<p>33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.</p>	<p>No es aplicable al proyecto, debido a que no es competencia del promovente. Sin embargo, en cada una de las etapas se ha contratado mano de obra local, de esta manera aportando a la economía de la región, así como también a la demanda de productos y servicios.</p>
<p>34. Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional.</p>	<p>No es aplicable al proyecto, sin embargo, se contribuye con la economía e incrementa el acceso y calidad de distintos servicios a la localidad, y sobre todo a la generación de empleos permanentes por la operación del proyecto,</p>
<p>35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.</p>	<p>No es aplicable al proyecto, sin embargo, se contribuye con la economía e incrementar el acceso y calidad de distintos servicios a la localidad.</p>
<p>37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.</p>	<p>Desde el inicio del proyecto se ha contratado mano de obra local, con la finalidad de beneficiar económicamente a las poblaciones cercanas al proyecto, en la que se trata de incluir a las mujeres dentro del equipo de trabajo.</p>
<p>38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.</p>	<p>No es aplicable al proyecto, sin embargo, se contribuye con la economía de la región e incrementa el acceso y calidad de distintos servicios a la localidad.</p>
<p>39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.</p>	<p>No es aplicable al proyecto, debido a que no es competencia del promovente.</p>
<p>40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.</p>	<p>No es aplicable al proyecto, sin embargo, se contribuirá con la economía de la región en el que se incrementa el acceso y calidad de distintos servicios a la localidad.</p>
<p>41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.</p>	<p>No es aplicable al proyecto, debido a que no es competencia del promovente.</p>
<p>Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional. A. <u>Marco Jurídico</u></p>	

42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	El promovente cuenta con acta de posesión a su nombre.
B. Planeación del ordenamiento territorial	
44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	De acuerdo a la UGA10 del ordenamiento ecológico local de Santa María Tonameca, tiene un uso condicionado de infraestructura y asentamiento humanos, por lo que dichos criterio ecológicos permiten el desarrollo de este tipo de proyecto

III.8 Programa de Ordenamiento del Territorio de Oaxaca

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 tres ejes: social, económico y ambiental).

El Modelo de Ordenamiento Ecológico (MOE), muestra la distribución espacial de 55 UGAS, así como, sus características generales, de los cuales se presentan sus lineamientos, estrategias y criterios de regulación ecológica. Los elementos que integran el POERTEO son el Modelo de Ordenamiento Ecológico, lineamientos ecológicos y estrategias ecológicas.

El MOE ubica las actividades sectoriales en las zonas con mayor aptitud para su desarrollo y donde se generen menores impactos ambientales. En términos del ordenamiento ecológico territorial existen cuatro tipos de política: política de aprovechamiento, política de conservación, política de restauración y política de protección

El MOE está compuesto por 55 unidades de gestión ambiental, con la siguiente distribución: 26 UGAS con estatus de aprovechamiento Sustentable, 14 UGAS definidas con estatus de conservación con aprovechamiento, 13 UGAS definidas con estatus de restauración con aprovechamiento y 2 UGAS definidas con estatus de protección.

De acuerdo con la clasificación propuesta del MOE el área del proyecto (predio) en cuestión se ubica en la UGA 017, la cual presenta una política de Aprovechamiento susutentable. Tal y como se muestra en la imagen de unidades de gestión ambiental (UGA's).

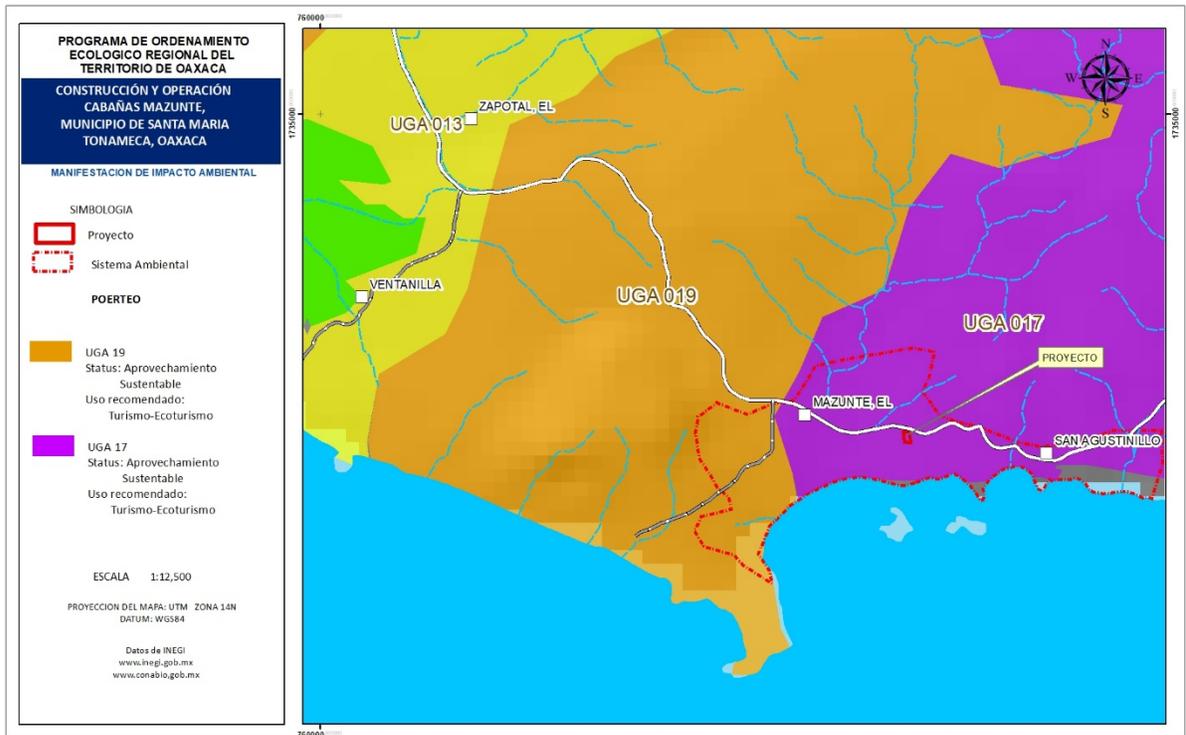


Imagen 6.-Ubicación del proyecto respecto al POERTEO

A continuación, se presentan las principales características de la unidad de gestión ambiental en la que incide el proyecto.

Tabla 12.-Características principales de la UGA 017

UGA	UGA 017
POLÍTICA	Aprovechamiento sustentable
SECTORES RECOMENDADOS	Turismo-Ecoturismo
SUPERFICIE (HA)	124,661.07
BIODIVERSIDAD	Alta
NIVEL DE RIESGO	Medio
NIVEL DE PRESIÓN	Alto

De acuerdo a la Política establecida y de acuerdo al lineamiento del Plan de desarrollo el proyecto de construcción de condominios va de acorde y en concordancia a los establecidos en la UGA 017

A continuación, se presentan los lineamientos ecológicos en los que incide el proyecto. Así como, su compatibilidad con el proyecto.

Tabla 13.-Lineamientos ecológicos de la UGA 017 que incide en el proyecto.

UGA	017	Vinculación con el proyecto
POLÍTICA	Aprovechamiento sustentable	Si bien el proyecto

USO RECOMENDADO	Ecoturismo-Turismo	cuenta con un procedimiento administrativo con la PROFEPA por realizar construcciones para la prestación de hospedaje y servicios turísticos (Cabañas) sin contar con la autorización de impacto ambiental, con este documento se pretende regularizar dicho estatus y con esto poner en concordancia el proyecto con el uso recomendado de Turismo, realizando acciones de compensación del impacto ambiental causado por el avance de la construcción
USOS CONDICIONADOS	Industria, apícola, minería, forestal, industrial, eólica	
UNOS NO RECOMENDADOS	Ecoturismo y turismo	
SIN APTITUD	Agrícola, acuícola, asentamientos humanos, ganadería	
LINEAMIENTO A 2025	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..	

A continuación, se presentan cada uno de los criterios de regulación ecológica aplicables a la UGA 017 y su vinculación del proyecto.

Tabla 14.-Análisis de compatibilidad del proyecto y los criterios de regulación aplicable

Criterio	Vinculación y compatibilidad con el proyecto
C-013. - Será indispensable la preservación de las zonas riparias, para lo cual se deberán tomar las previsiones necesarias en las autorizaciones de actividades productivas sobre ellas, que sujeten la realización de cualquier actividad a la conservación de estos ecosistemas.	No aplica, dado que en el sitio en donde se ubica el proyecto no hay presencia de este tipo de vegetación
C-014.- Se evitarán las actividades que impliquen la modificación de cauces naturales y/o los flujos de escurrimientos perennes y temporales y aquellos que modifiquen o destruyan las obras hidráulicas de regulación.	El proyecto no incide, ni afecta algún cauce, tampoco modifica ni destruye obras hidráulicas de regulación
C-015.- Mantener y conservar la vegetación riparia existente en los márgenes de los ríos y cañadas en una franja no menos de 50 m.	No aplica, dado que en el sitio en donde se ubica el proyecto no hay presencia de este tipo de vegetación

C-016.- Toda actividad que ejecute sobre las costas deberá mantener la estructura y función de las dunas presentes.	El proyecto se ubica fuera de la zona de costa, y no tiene incidencia sobre las dunas costeras de la región
C-017.- Las autoridades en materia de medio ambiente y ecología tanto estatales como municipales deberán desarrollar instrumentos legales y educativos que se orienten a desterrar la práctica de la quema doméstica y en depósitos de residuos sólidos.	El proyecto contempla la ejecución de un programa de manejo integral de los residuos sólidos urbanos, tanto en la culminación de su construcción como en su operación
C-029.- Se evitará 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.	Los residuos de manejo especial (material derivado de excavaciones) fue depositado en el sitio autorizado por el municipio de Santa María Tonameca, en la etapa final de construcción no se generaran este tipo de residuos
C-031.- Toda construcción realizada en zonas de alto riesgo determinadas en este ordenamientos, deberán cumplir con los criterios establecidos por Protección civil.	La zona no esta catalogada como de alto riesgo.
C-032.- En zonas de alto riesgo, principalmente donde existan la intersección de riesgos de deslizamientos e inundaciones (ver mapa de riesgos) no se recomienda la construcción de desarrollos habitacionales o turísticos.	La zona no esta catalogada como de alto riesgo.
C-033.- Toda obra de infraestructura en zonas de 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).	La zona en donde se ubica el proyecto no esta catalogada como zona de riesgo de inundación
C-034.- Los apiarios deberán ubicarse a una distancia no menor a tres kilómetros de posibles fuentes de contaminación como basureros a cielo abierto, centros industriales, entre otros.	El proyecto no contempla la instalación de apiarios
C-035.- No se recomienda utilizar repelentes químicos para el manejo de abejas, insecticidas, así como productos químicos y/o derivados del petróleo para el control de plagas en apiarios.	El proyecto no contempla la instalación de apiarios
C-036.- En la utilización de ahumadores estos deberán usar como combustible productos orgánicos no contaminados por productos químicos, evitándose la utilización de hidrocarburos, plásticos y/o excretas de animales que pueden contaminar y/o alterar la miel.	El proyecto no contempla la instalación de apiarios
C-039.- La autoridad competente deberá regular la explotación de encinos y otros productos maderables para la producción de carbón vegetal.	El proyecto no contempla la producción de carbón vegetal

C-045.- Se recomienda que el establecimiento de industrias que manejen desechos peligrosos sea a una distancia mínima de 5 km de desarrollos habitacionales o centros de población.	El proyecto no contempla el establecimiento de industria, y no se generarán residuos peligrosos.
C-046.- En caso de contaminación de suelos por residuos no peligrosos, las industrias responsables deberán implementar programas de restauración y recuperación de los suelos contaminados.	El proyecto no contempla el establecimiento de industria, y no se generarán residuos peligrosos.
C-047.- Se deberán prevenir y en su caso reparar los efectos negativos causados por la instalación de generadores eólicos sobre la vida silvestre y su entorno.	El proyecto no contempla la construcción de generadores eólicos
C-048.- Se recomienda solo otorgar permiso para el uso de explosivos en la actividad minera en áreas con política de aprovechamiento o preferentemente se deberá remplazar el uso de explosivos por cemento expansivo o corte con hilo diamantado en la actividad minera, cuando se trae de rocas dimensionales.	El proyecto no contempla el uso de explosivos

Vínculo con el proyecto

El proyecto se ubica en la UGA 017 con una Política de aprovechamiento sustentable con un uso recomendado de Turismo-ecoturismo, si bien ya tiene un avance considerable en la construcción del proyecto, este cuenta con un procedimiento administrativo con PROFEPA, por lo que el motivo de este documento es regularizar en materia de impacto ambiental el proyecto, ya que su construcción y operación va de acorde con el uso recomendado para turismo.

III.8 Ordenamiento ecológico local del municipio Santa María Tonameca, Oaxaca.

Para la realización del Ordenamiento Ecológico Local municipal de Santa María Tonameca, se siguieron los lineamientos emitidos por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) en los "Términos de Referencia", entregados a la Universidad de Guadalajara, como guía de trabajo. Además se tomaron en cuenta los insumos ya existentes, como ordenamientos ecológicos estatales, regionales o locales así como información existente en el Instituto Nacional de Ecología otras áreas de la SEMARNAT y otras instituciones

El programa de ordenamiento estructura el territorio municipal en 22 unidades de gestión ambiental (UGAS). Las políticas ambientales de las UGA se definieron como: Aprovechamiento sustentable (12), preservación del equilibrio ecológico (2), protección de los recursos naturales (7) y restauración (1).

El proyecto se ubica en la UGA 010 con una política Protección: Cuando la superficie de la UGA tenga cobertura vegetal de selva o bosque del 70% o más sin alto grado de disturbio o bien cuando la ocupación del suelo de la superficie de la UGA presente entre el 50 y 80% de vegetación de humedales o vegas de ríos y vegetación de dunas costeras.

Las características de la UGA 010 se presentan a continuación

Usos del Suelo		
Predominante	Área Natural	
Compatible	Turismo, pecuario	
Condicionado	Asentamiento humanos, agricultura, infraestructura	
Ocupación del suelo	Selvas Medianas y baja	
Grupo de Aptitud	Forestal, turismo y conservación	
Lineamientos Ecológicos Específicos		Vinculación y compatibilidad con el proyecto
1	Transición de la agricultura convencional a la agricultura sustentable en 10 años.	El proyecto no tiene por objetivo actividades agrícolas
2	Los diferentes sectores productivos incluyen en sus programas acciones de conservación de suelo y agua.	Por la construcción el proyecto se consideran medidas de compensación ambiental y por la operación del mismo se consideran medidas de mitigación y prevención del impacto.
3	Crecimiento sustentable de los asentamientos humanos	El proyecto no se ubica en un sitio muy cercano a la zona urbana de Mazunte por lo que al regularizarse en materia de impacto ambiental, estará en concordancia con la legislación ambiental.
4	Mantenimiento de la cobertura actual de selvas, bosques o manglares	La vegetación presente es secundaria de selva baja, el sitio del proyecto se encuentra en general deteriorado, el proyecto no considera el uso y/o aprovechamiento de zonas con buen estado de conservación.
6	Prevención y control de contaminación de cuerpos de agua	Por la construcción el proyecto se consideran medidas de compensación ambiental y por la operación del mismo se consideran medidas de mitigación y prevención del impacto.
10	Aprovechamiento sustentable de la flora y fauna silvestre	El proyecto cuenta con procedimiento administrativo con PROFEPA, este documento cumple con lo ordenado por la PROFEPA en la resolución administrativa, por lo que se trata de una regularización en materia de Impacto Ambiental por la construcción de un proyecto de modalidad turístico donde se realizaron actividades de cambio de uso del suelo
11	Formalización legal de la protección de áreas con valores ambientales excepcionales	El área donde se ubica el proyecto cuenta con vegetación secundaria arbórea de selva baja, por lo que técnicamente no se considera excepcional
Criterios de regulación ecológica		
Turismo	Descripción	Vinculación y compatibilidad con el proyecto
3	Se permitirá el uso de las selvas medianas subcaducifolia, solamente para actividades turísticas sustentables y de turismo alternativo que utilicen la interpretación ambiental, observación de flora, fauna y paisaje, más no para la construcción de	El proyecto cuenta con procedimiento administrativo con PROFEPA, este documento cumple con lo ordenado por la PROFEPA en la resolución administrativa, por lo que se trata de una regularización en materia de Impacto Ambiental por la construcción de un proyecto

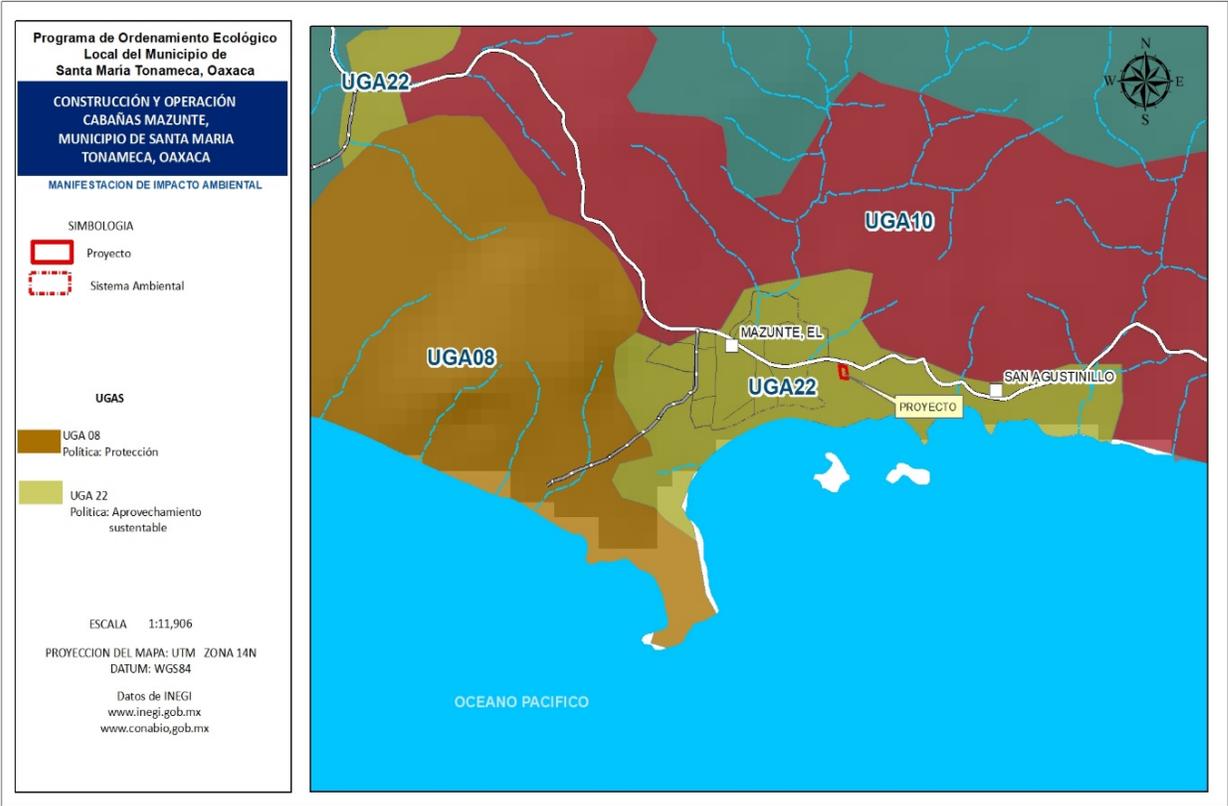
	infraestructura de ningún tipo	de modalidad turístico.
8	Las vialidades contempladas dentro de los proyectos y obras en áreas de preservación, conservación o rurales en general, deberán contar con puentes o pasos suficientes, así como reductores de velocidad y señalamientos apropiados para el libre tránsito y protección de fauna	El proyecto no contempla la construcción de vialidades, dado que el acceso es mediante la carretera existente que conduce de Puerto Angel-Mazunte
9	Se deberá mantener a los ecosistemas riparios en las condiciones actuales, y en caso necesario, recuperarlos en una franja mínima de diez metros posteriores a la zona federa	En el sitio del proyecto no hay presencia de este tipo de vegetación
10	No se utilizará el frente de playa ni de cordones de dunas para estacionamiento en áreas de santuarios o campamentos ajenos a la protección de tortugas marinas.	El sitio del proyecto se ubica fuera de los frentes de playa, y no hace uso de este
11	Únicamente podrán construirse campos de golf en áreas con usos productivos, urbanos o desmontadas legalmente, con un mínimo de 5 años atrás, y deberán cumplir con las disposiciones de la LGEEPA y su Reglamento en materia de impacto ambiental. El riego de los campos de golf deberá de realizarse con aguas residuales tratadas.	El proyecto no considera la construcción de campos de golf
13	En distinción, los desarrollos turísticos e inmobiliarios deberán contar con planta de tratamiento de aguas residuales o sistemas alternativos que cumplan con las disposiciones normativas aplicables. Todos los sistemas de tratamiento deberán someterse a un proceso de verificación y mantenimiento conforme la normatividad ambiental vigente.	El proyecto contará con un biodigestor comercial para el tratamiento de las aguas residuales producto de la operación del proyecto
14	En los esteros y sistemas lagunares costeros no deberán de construirse marinas o canales internos de navegación.	En el sitio del proyecto no hay presencia de este tipo de ecosistemas
15	El turismo en las áreas con vegetación de selvas y bosques, deberá ser alternativo (aventura, ecoturismo, rural) o de naturaleza pudiéndose realizar a través de la creación de UMAS en áreas forestales.	No se tiene considerado realizar actividades en las zonas aledañas al proyecto, en donde se ubica vegetación secundaria de selva baja caducifolia
Infraestructura		Vinculación y compatibilidad con el proyecto
1	El drenaje pluvial deberá integrar un sistema de decantación, trampas de grasas y sólidos u otros que garanticen la retención de sedimentos o contaminantes.	El agua pluvial que se conduzca a las cunetas de la carretera existente, previamente pasara por una trampa de sólidos.

2	Se prohíben los tiraderos a cielo abierto para la disposición de residuos sólidos, así como la quema de los residuos	El proyecto contempla la ejecución de un programa de manejo de los residuos sólidos urbanos durante la culminación del proyecto y su operación
3	La construcción de caminos, deberá realizarse utilizando al menos el 50% de materiales que permitan la infiltración del agua pluvial al subsuelo, y con drenes adecuados.	El proyecto no contempla la construcción de nuevos caminos
4	Deberá evitarse la creación de nuevos caminos vecinales sobre acantilados, dunas y áreas de alta susceptibilidad a derrumbes y deslizamientos; excepto los destinados al acceso a la infraestructura autorizada.	El proyecto no contempla la construcción de nuevos caminos
5	Se deben emplear materiales de construcción que armonicen con el entorno y paisaje del sitio.	El proyecto integra materiales de la región en su proceso constructivo, tal como lo es evidente en los techos de palma
6	Durante las etapas de preparación y construcción, deberá mantenerse en todo momento una plataforma para el mantenimiento de equipo y maquinaria, la cual deberá contar con la infraestructura necesaria para garantizar la no infiltración de materiales peligrosos al subsuelo	Durante la etapa de preparación del sitio y construcción, se empleó maquinaria, sin embargo no se estableció patio de maquinaria en el sitio del proyecto, dado que la contratación fue por día.
7	No se deberán utilizar explosivos en ninguna de las etapas de implementación de los proyectos en UGA's en las que son prioritarias para la conservación	El proyecto no utilizó ni utilizara explosivos
8	No se deberá instalar de manera permanente, infraestructura de comunicación o energía (postes, torres, estructuras, líneas, antenas) en zonas de alto valor escénico. Las instalaciones temporales de esta infraestructura deberán realizarse preferentemente en sitios con bajo valor ambiental o en zonas destinadas y autorizadas para la construcción de la infraestructura del proyecto.	El proyecto no instaló infraestructura de comunicaciones, sin embargo si hará uso de la infraestructura ya instalada.

9	Los proyectos y obras de cualquier índole deberán incorporar a sus áreas verdes vegetación nativa propia del ecosistema en el cual se realice el proyecto. Únicamente se permite el empleo de flora exótica que no esté incluida en el listado de flora exótica invasiva de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad	En efecto el proyecto en sus áreas verdes cuenta con vegetación secundaria de selva baja
10	Las actividades de dragado para la rehabilitación o la apertura de cauces, escorrentías, canales, etc., deberán de obtener previamente el dictamen de impacto ambiental correspondiente y justificarse ambiental y técnicamente. Deberán demostrar que no afectarán la continuidad hídrica, especialmente aquella de la que dependan o se relacione con ecosistemas críticos, como son humedales	El proyecto no considera realizar este tipo de actividades en ninguna de sus etapas
11	Los proyectos, obras y actividades que colinden con cuerpos de agua, como lagunas costeras y estuarios (especialmente con los Sitios Ramsar), deberán participar en las acciones de protección, restauración y rehabilitación del humedal. Deberán respetar una franja de amortiguamiento, que será definida por el dictamen de impacto ambiental correspondiente.	El proyecto NO colinda con este tipo de ecosistemas
12	Se deberán mantener sin alteración los canales de comunicación entre los cuerpos de agua naturales y rehabilitarse aquellos que presenten degradación.	El proyecto no altera cuerpos de agua naturales

<p>13</p>	<p>Se deberá evitar el desarrollo urbano en el interior u orillas de los cauces de ríos, presas, arroyos, cuerpos de agua costeros y humedales. Esta medida incluye el estricto respeto a la franja de protección, determinada por el registro máximo de caudal en sus superficies o secciones, en los últimos 20 años y con una distancia mínima de 50 metros de esta cota. En caso de que no existan registros de cotas, deberá evitarse el desarrollo urbano en ambos lados del cauce en una distancia de al menos 50 metros a partir del límite de zona federal.</p>	<p>El proyecto no se desarrolla en algún río o cercano a alguno.</p>
-----------	--	--

Imagen 7.-Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Santa María Tonameca.



III.8 Normas Oficiales Mexicanas

Al ser las regulaciones técnicas de observancia obligatoria por lo que deberá considerarse el cumplimiento de conformidad con las características de cada proceso productivo.

Para su mejor conocimiento y alcance, así como, su relación y vinculación con el desarrollo del proyecto, dichas normas se agrupan por rubro, las cuales se enuncian y se vinculan con el proyecto en cuestión, tal y como se muestra a continuación:

Tabla 15.- Descripción y vinculación de las NOM's con el proyecto.

NORMA OFICIAL MEXICANA	
Flora y fauna	
NOM	Vinculación con el proyecto
NOM-059-SEMARNAT-2010.- 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.	No aplica dado que no se identificaron en el predio especies de flora y fauna enlistadas en la norma
Suelos	
NOM	Vinculación con el proyecto
NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012.-Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación.	Se considera que la maquina a utilizar tendrá un impacto bajo, debido al lugar de ubicación del proyecto por lo que las posibles afectaciones son mitigables, con un mantenimiento adecuado de la maquinaria.
Residuos sólidos urbanos y manejo especial.	
NOM	Vinculación con el proyecto
NOM-061-SEMARNAT-2011.- Que establece los criterios para clasificar a los residuos de manejo especial y determinar cuáles están sujetos a plan de manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.	Durante la etapa de construcción y las posteriores que son de operación y mantenimiento, se considera la generación de residuos sólidos urbanos, de los cuales se pretende realizar una gestión integral de los mismos, además para los residuos de manejo especial (De construcción) se reutilizaran y reciclaran en la medida de lo posible, siendo la disposición final de estos donde la autoridad lo designe
Residuos Peligrosos	
NOM-052-SEMARNAT-2005: Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos	En caso de que se generen residuos peligrosos en las actividades constructivas el manejo se realizará de acuerdo a lo que indica la norma en cuestión

Descargas de aguas residuales	
NOM	Vinculación con el proyecto
NOM-001-SEMARNAT1996.- Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	Se generan durante las diversas etapas del proyecto y hasta vida útil la generación de aguas residuales derivadas de las actividades humanas. Las aguas residuales generadas no serán vertidas a los cuerpos de agua, dado que se pretende serán dirigidas a la PTAR la Tangolunda
Atmósfera	
NOM	Vinculación con el proyecto
NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2005.- Contaminación atmosférica especificaciones sobre protección ambiental que deben reunir los combustibles fósiles líquidos y gaseosos que se usan en fuentes fijas y móviles.	Se contempla el consumo de combustibles necesarios para el funcionamiento de la maquinaria, no deberá contener sustancias con características nocivas al medio natural como el plomo.
NOM-045-SEMARNAT-2006.- Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.	Su cumplimiento es obligatorio para los propietarios o legales poseedores de los citados vehículos que se utilicen durante las etapas constructivas del proyecto.
NOM-041-SEMARNAT-2006.- Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Una vez iniciadas las actividades se utilizaran vehículos y camiones los cuales utilizan gasolina y diesel, respectivamente, produciendo gases contaminantes (COx, NOx, HC's) como resultado de la combustión interna de los motores que utilizan gasolina y partículas suspendidas en forma de humo los motores que utilizan diésel, por lo que deberán de cumplir con lo estipulado en esta NOM. El mantenimiento del vehículo y maquinaria, deberá ser indispensable.
NOM-080-SEMARNAT-1994. Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.	Las actividades propias del proyecto, deberán de quedar sujetas a realizarse estrictamente en un horario diurno. Durante la operación de la maquinaria, los niveles de ruido aumentarán dentro del área, pero el aumento en los decibeles no rebasará los

	niveles permisibles de emisión de ruido de 68 decibeles.
Laboral	
NOM	Vinculación con el proyecto
NOM-001-STPS-1999. Edificios, locales, instalaciones y áreas de los centros de trabajo-Condiciónes de seguridad e higiene.	Normas que corresponden dar cumplimiento al promovente y el cual va dirigido a su personal., haciendo uso del equipo de protección obligatorio y el cumplimiento de los procedimientos establecidos de acuerdo al tipo de trabajo que se desarrolle
NOM-004-STPS-1999. Sistemas de protección y dispositivos de seguridad de la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.	
NOM-017-STPS-2001. Equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.	
NOM-024-STPS-2001. Vibraciones-Condiciónes de seguridad e higiene en los centros de trabajo.	
NOM-018-STPS-2015, Sistema armonizado para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo	En los almacenes de materiales, estos deberán ser señalizados de acuerdo a lo que marca la norma

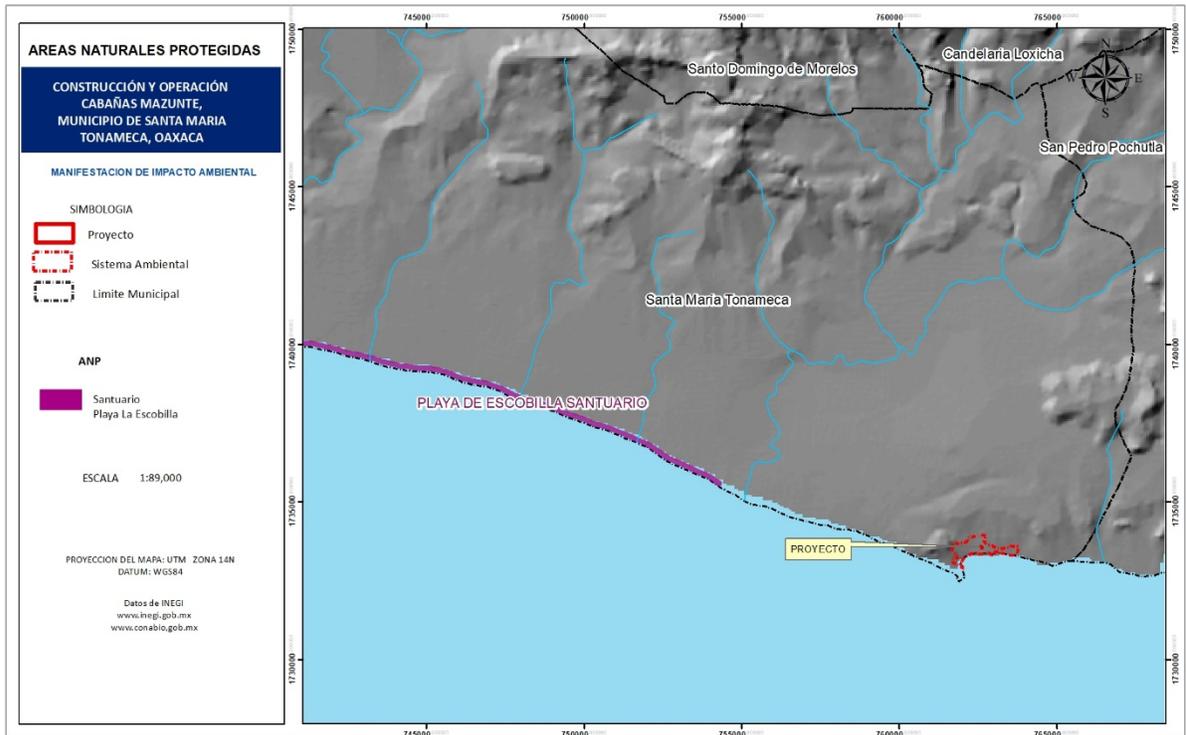
III.9 Decreto y Programas de Conservación

III.9.1 Áreas Naturales Protegidas

La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas administra actualmente 176 áreas naturales de carácter federal que representan más de 25, 394, 779 hectáreas, las cuales están divididas en 9 regiones en el país.

El proyecto en cuestión no incide dentro de algún área natural protegida. La ANP que se visualiza de manera más cercana al área de proyecto es el Parque Nacional Huatulco.

Imagen 8.-Mapa de Áreas Naturales Protegidas



III.9.2 Regiones Terrestres Prioritarias

El área del proyecto NO incide en la RTP-129 denominada Sierra Sur y Costa de Oaxaca, que es la más próxima al sitio tal y como se muestra en la imagen.



Imagen 9.-Regiones Terrestres Prioritarias

III.9.3 Regiones Marinas Prioritarias

El proyecto incide en la RMP denominada Puerto Angel-Mazunte

Extensión: 73 km²

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

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

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..

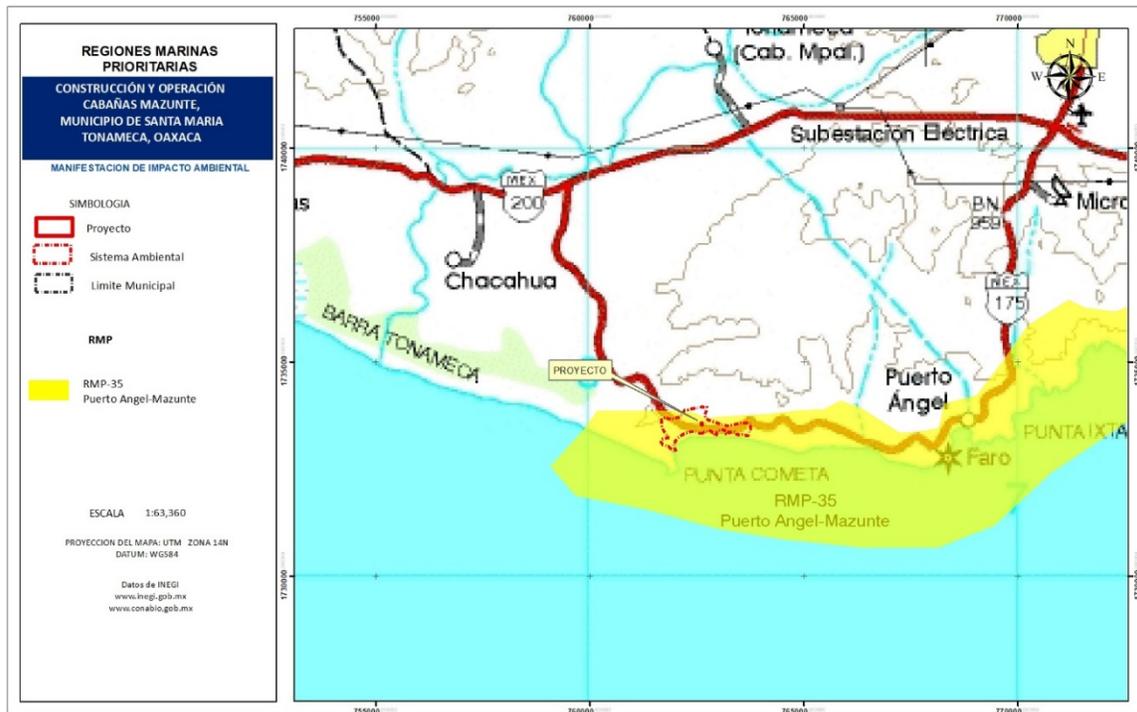
Problemática: sobreexplotación pesquera y amenaza a especies de tortugas marinas (laúd, golfina y prieta) y caracol púrpura. Pesca ilegal y captura de iguana y armadillo. Afectación de las comunidades arrecifales.

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..

Vinculación con el proyecto: De acuerdo a la CONABIO el enfoque de la clasificación de los ecosistemas marinos se plantea bajo la necesidad de incrementar el conocimiento sobre el medio marino a todos los niveles, para emprender acciones que conlleven a su mantenimiento, conservación, recuperación o restauración.

Ahora bien la ubicación geográfica del área de estudio lo ubica dentro de dicha RMP, sin embargo, las actividades para la ejecución del presente proyecto se centra dentro de la superficie que corresponde al predio y eso es en la superficie terrestre, no se pretende ir más allá de dicha área, por lo tanto, las afectaciones constructivas no comprometerá la biodiversidad y elementos que conforman dicha región marina.

Imagen 10.-Regiones Marinas Prioritarias.



III.9.4 Regiones Hidrológicas Prioritarias

El proyecto no incide en alguna Región hidrológica prioritaria, tal y como se muestre en la imagen.

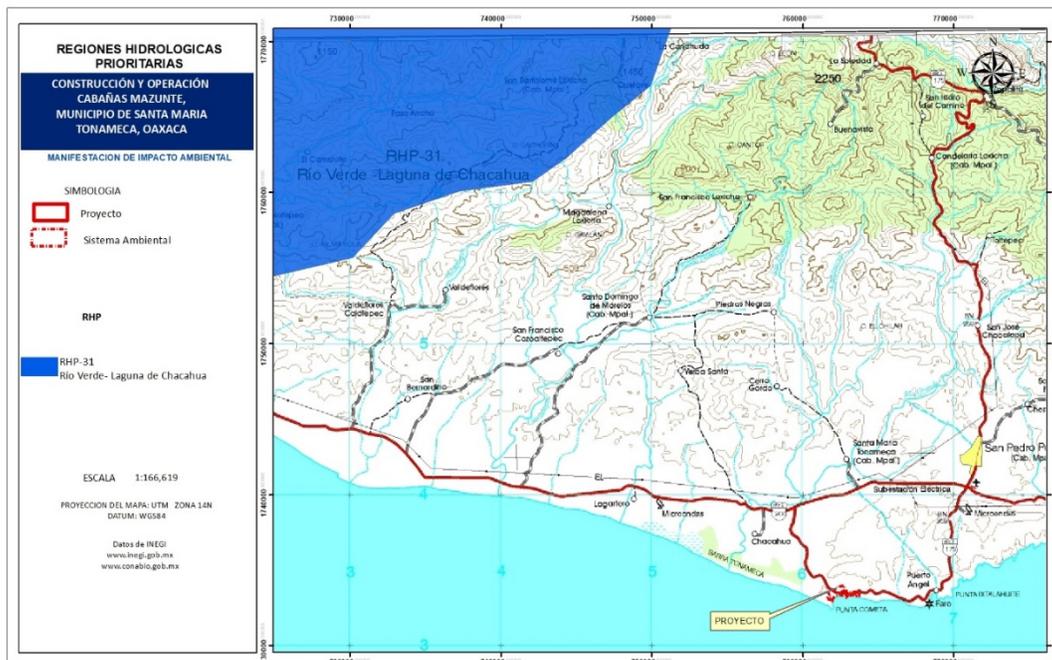


Imagen 11.-Regiones hidrológicas prioritarias.

III.9.5 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA'S)

El área del proyecto no incide en algún AICA, tal y como se muestra en la imagen.

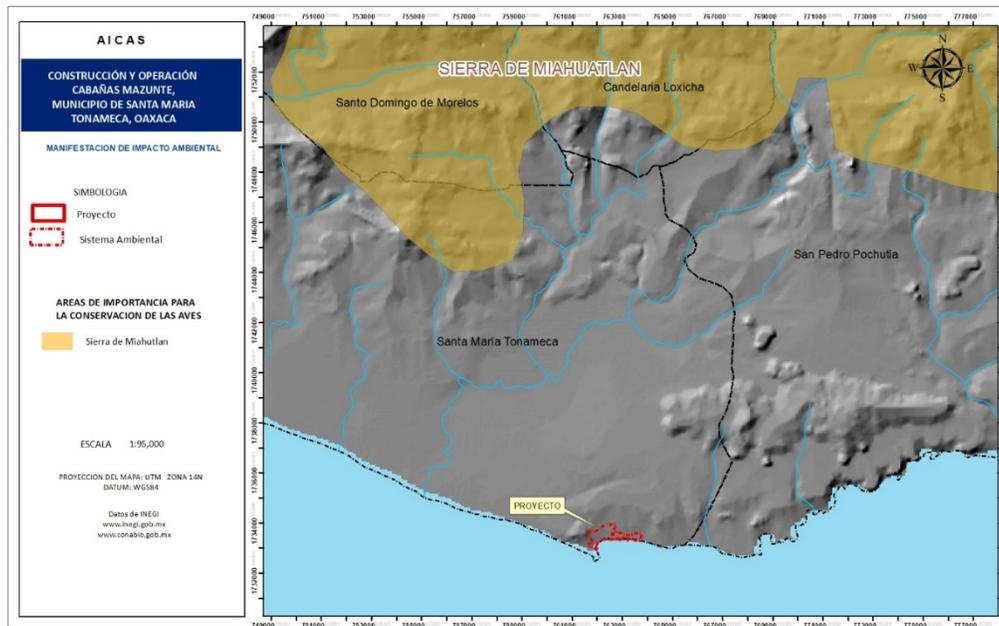


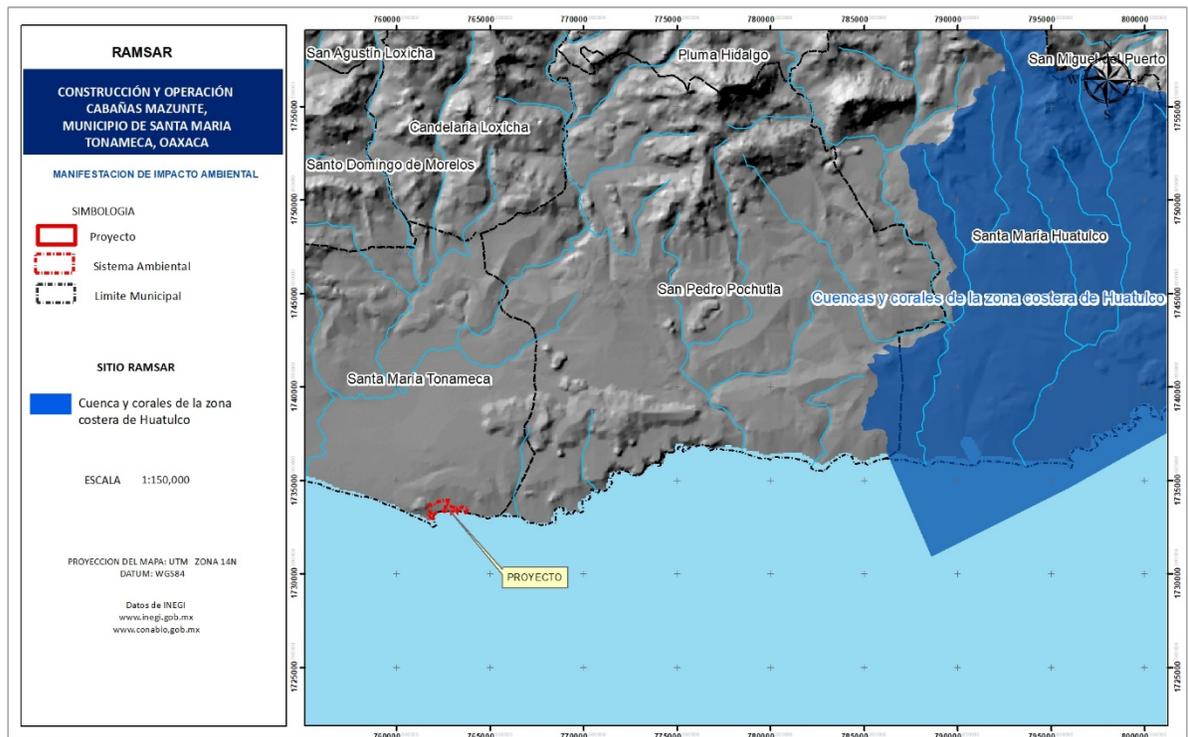
Imagen 12.-Áreas de importancia para la conservación de las Aves.

III.9.6 Convenio Ramsar

Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional, especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas. Actualmente nuestro país cuenta con 142 Sitios Ramsar con una superficie total de casi nueve millones de hectáreas. Estos incluyen, entre otros tipos de humedales, manglares, pastos marinos, humedales de alta montaña, arrecifes de coral, oasis, sistemas cársticos y sitios con especies amenazadas.

La superficie correspondiente al proyecto NO incide en algún sitio RAMSAR, siendo el más cercano el sitio No. 1321 denominado Cuenas y Corales de la zona costera de Huatulco, tal y como se muestra en la imagen.

Imagen 13.-Sitios RAMSAR



CAPITULO IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGION.

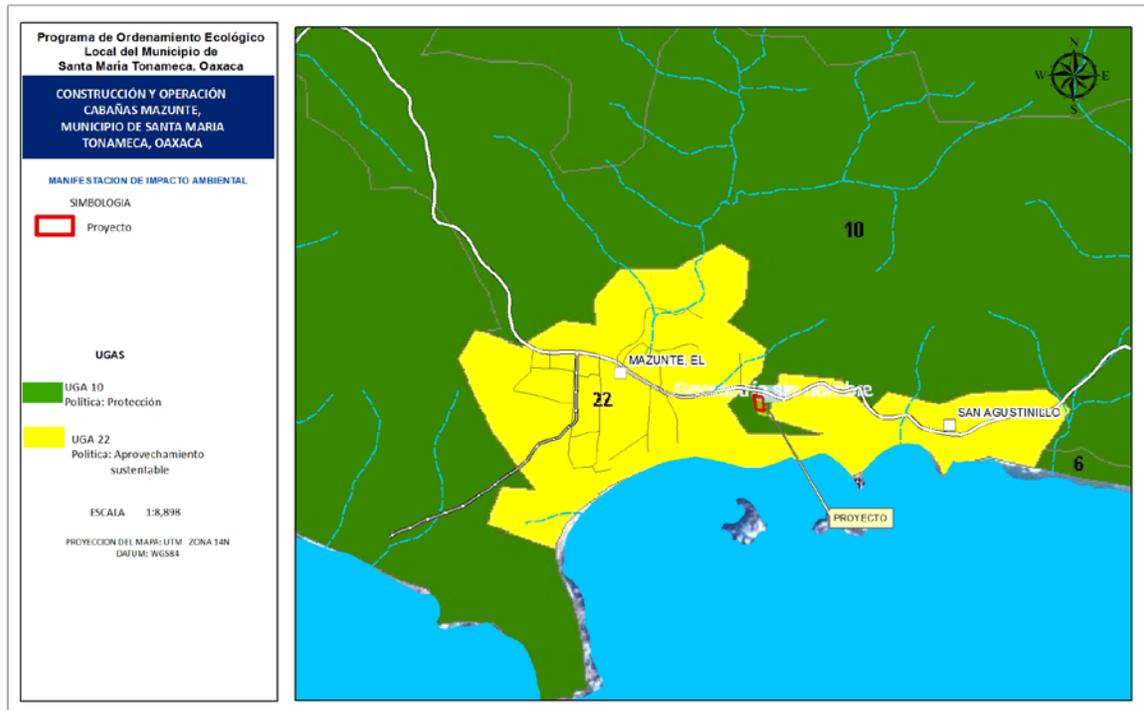
IV.1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

La información para la delimitación del área de estudio, el área de influencia y el sistema ambiental se basó en localización geográfica del proyecto en conjunto, para lo cual se empleó un sistema de información geográfico (SIG), la cual es una herramienta útil de sistematización de la información que permite un manejo adecuado de la información mediante capas de datos, que permite relacionar la ubicación geográfica de proyecto con las demás capas de información, siendo un elemento determinante la delimitación geopolítica del Municipio de Santa María Tonameca, que es también el espacio geográfico que cuenta con un ordenamiento ecológico Local.

V.1.1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

Para la delimitación del área de influencia se toma en cuenta los lugares hasta donde pudieran tener efecto los impactos ambientales tanto negativos como positivos, así como los impactos sociales generados durante la implementación del proyecto de desarrollo inmobiliario, es preciso resaltar que el área de influencia está relacionada a las zonas de afectación directa, que es en la zona de desarrollo de las obras y actividades sobre los componentes del sistema ambiental y social. Para el caso de éste proyecto la mayoría de los impactos ya se han realizado por el avance de la construcción, en este sentido y dado que se ubica entre dos localidades como son Mazunte y San Agustín se considera que el área de influencia del proyecto está determinada precisamente por estas dos localidades que están consideradas dentro de la UGA 022 del ordenamiento ecológico local de Santa María Tonameca.

Imagen 14.-Área de Influencia



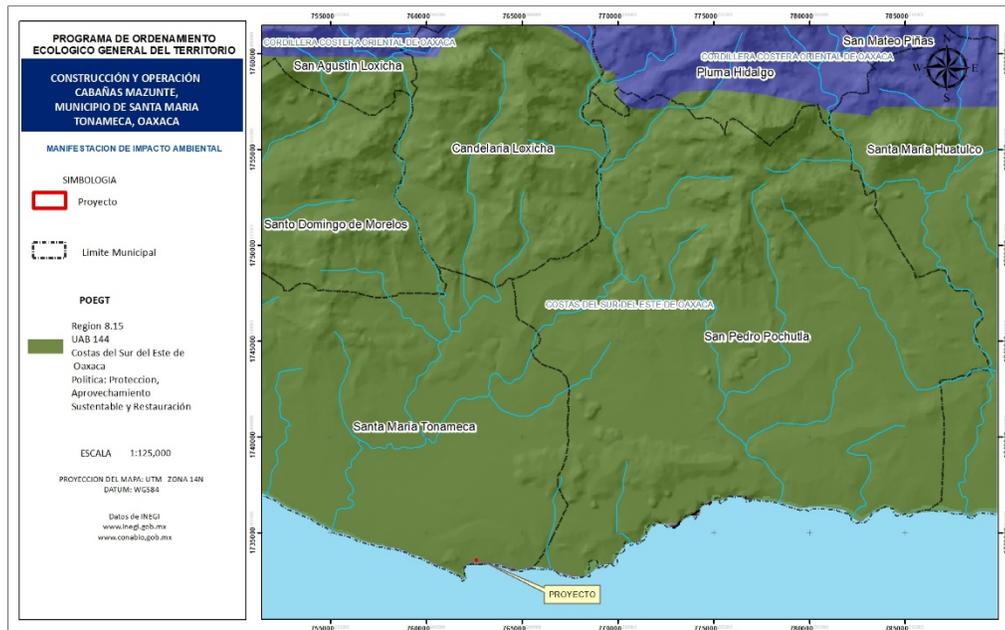
V.1.2. DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL (S.A).

La delimitación del sistema ambiental en primer lugar se sustenta con los límites naturales de los elementos bióticos y abióticos existentes, en este caso con los usos del suelo y vegetación de la serie VI de INEGI que si bien lo indica como Selva Mediana Caducifolia ,para conocer el estado actual de la vegetación se realizaron los análisis de composición y estructura de la vegetación en sitios aledaños al proyecto, dado que el predio ya se cuenta impactado, de acuerdo a los datos obtenidos para la flora (especies que componen el ecosistema) y la fisionomía (forma o fenotipo de la vegetación), la vegetación solo muestra un estrato que es el arbóreo en el cual solo se registraron un total de 20 individuos, los cuales es su mayoría correspondieron a *Apoplanesia paniculata* y *Pterocarpus acapulcensis*, ambas especies pertenecientes a la familia Leguminosae y teniendo como especie de mayor importancia a *Pterocarpus acapulcensis*.por lo que se tiene una vegetación secundaria arbórea de selva baja, en combinación con Asentamientos humanos como lo son Mazunte y San Agustínillo

En segundo lugar y dado que el proyecto son obras en zona terrestre se utilizó la regionalización establecida por las Unidades de Gestión Ambiental del ordenamiento de los dos niveles General del Territorio y Regional:

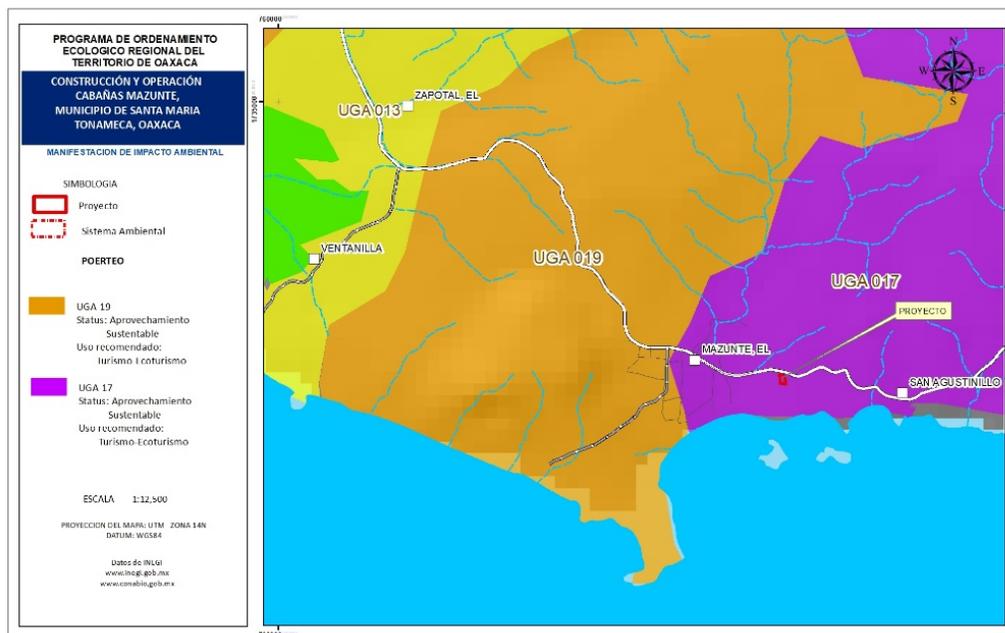
- Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) en donde el proyecto se ubica en la Unidad Ambiental Biofísica número 144 “Costas del Sur del Este de Oaxaca” con una Política de Protección, aprovechamiento sustentable y restauración.

Imagen 15.-Programa de Ordenamiento General del Territorio



- Programa de Ordenamiento ecológico Regional del Territorio de Oaxaca (POERTEO), el proyecto se ubica en la UGA 017 con Status de Aprovechamiento Sustentable, y la UGA más cercana es la UGA 019 con status de aprovechamiento sustentable, ambas UGAS con un uso recomendado de Turismo-Ecoturismo

Imagen 16.-Programa de Ordenamiento Ecologico Regional del Territorio de Oaxaca



En tercer lugar y tal como lo indica la Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental del sector TURÍSTICO Modalidad: particular, para delimitar el sistema ambiental se deberá proporcionar la justificación técnica de la delimitación, en la que se incluya los criterios y análisis utilizados, para el caso de obras y actividades en zona terrestre se podrá utilizar la regionalización establecida por las Unidades de Gestión Ambiental del ordenamiento ecológico (cuando exista para el sitio), en este sentido, y tal como se mencionó el capítulo III, existe un ordenamiento ecológico Local del territorio en donde el sitio del proyecto se ubica estrictamente en la UGA 010 con una política de protección, tal como lo indica la cartografía, sin embargo del análisis geoespacial del proyecto con relación a la delimitación de las UGAS se tiene lo siguiente:

- Se ubica en un corredor turístico ente las localidades de Mazunte y San Agustínillo
- Entre estas dos localidades hay presencia de infraestructura urbana alguna inclusive data de los años 90's como lo es la presencia de la carretera, con luminarias y banquetas.
- Los resultados del análisis de la vegetación realizado mediante muestreos de vegetación concluyen que la vegetación esta con un alto grado de deterioro, por lo que la vegetación presente es de tipo secundaria arbustiva del tipo Selva caducifolia.
- En zonas aledañas al proyecto y tal como se observa en el sistema google earth y se corrobora en campo hay presencia de infraestructura que presta servicios turísticos de hospedaje y alimentación y que de igual manera que estos proyectos se ubican en la UGA010

Dado lo anterior se tomó como base de la delimitación de sistema ambiental la poligonal de la UGA 022 que es la zona de influencia del proyecto complementad con la poligonal de la UGA 010 que es donde se ubica el proyecto, con lo cual se consideraron tanto la política de protección como de aprovechamiento sustentable, y con esto se delimito el sistema ambiental con una superficie de 80.68 has ,que permiten determinar el grado de heterogeneidad del sistema ambiental con usos de suelo de asentamiento humanos y vegetación secundaria , y que de acuerdo a la Política de Uso del suelo en el POEGT y POERTEO, está considerado como de aprovechamiento sustentable.

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.

Para llevar a cabo la caracterización edafológica del SA se tomó como base la información contenida en los datos temáticos escala 1:250,000, por lo tanto, el tipo de suelo presente en el SA del proyecto corresponde a: Regosol éútrico+ Feozem háplico+ Litosol, de textura gruesa y fase lítica, así como al tipo Feozem Háplico+ Fluvisol Éútrico+ Feozem Cálcrico, con texturas Gruesas y en fase Pedregosa como se observa el Mapa

Regosol éútrico+ Feozem háplico+ Litosol

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 bajo a muy bajas, las de calcio y de magnesio de muy bajas a moderadas.

Los feozems háplicos presentan únicamente las características de la unidad y constituyen el 53.49% de los feozems. Casi las tres cuartas partes presentan limitaciones: 34.14% tienen fase lítica, 24.61% con fase pedregosa y 16.54% con fase gravosa, mientras que los suelos profundos sin limitantes comprenden 24.71%. Las variaciones texturales son muy amplias, desde arena hasta arcilla, pero con predominio de los migajones arenosos. Los colores en el horizonte superficial son pardo grisáceo, gris o a veces negro, y a mayor profundidad pardos con tonos amarillentos o rojizos. El pH fluctúa de fuertemente ácido a muy ligeramente alcalino, tanto en el horizonte A como en el horizonte B. Los porcentajes de materia orgánica están entre moderadamente pobres y extremadamente ricos (1.3-4.7). Como existe una amplia variación en las texturas, esto se refleja en la capacidad de intercambio catiónico que va de baja a muy alta (1.5-37.5 meq/100 g), la saturación de bases de moderada a muy alta (53.5-100%). El sodio intercambiable está en cantidades entre muy bajas y bajas (0.02-0.1 meq/100 g), el potasio de muy bajas a moderadas (0.06-0.7 meq/100 g), el calcio y el magnesio de bajas a muy altas. Se localizan en inmediaciones de San Juan Bautista Valle Nacional, sureste de Unión Hidalgo, alrededores de Candelaria Loxicha, Heroica Ciudad de Ejutla de Crespo y Tlacolula de Matamoros, entre otras.

Feozem Háplico+ Fluvisol Éútrico+ Feozem Cálcrico Feozem háplico

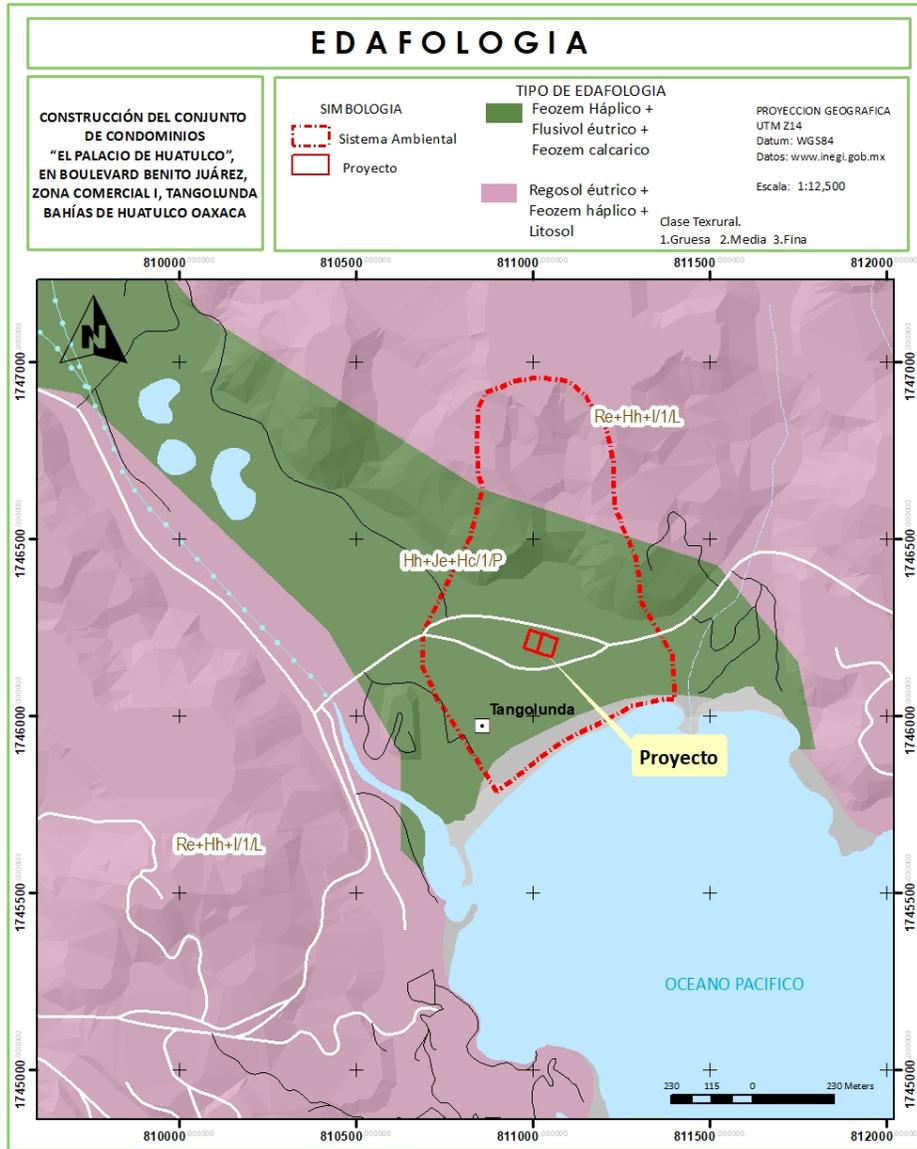
Estos suelos se caracterizan por la presencia del horizonte A mólico, el cual cuando está seco no es masivo ni duro, es de color oscuro, con saturación de bases mayor de 50% y contenido de materia orgánica mayor de 1% en todo su espesor, que es mayor de 10 cm.

Los feozems háplicos presentan únicamente las características de la unidad. Las variaciones texturales son muy amplias, desde arena hasta arcilla, pero con predominio de los migajones arenosos. Los colores en el horizonte superficial son pardo grisáceo, gris o a veces negro, y a mayor profundidad pardos con tonos amarillentos o rojizos. El pH fluctúa de fuertemente ácido a muy ligeramente alcalino, tanto en el horizonte A como en el horizonte B. Los porcentajes de materia orgánica están entre moderadamente pobres y extremadamente ricos (1.3-4.7). Como existe una amplia variación en las texturas, esto se refleja en la capacidad de intercambio catiónico que va de baja a muy alta (1.5-37.5 meq/100 g), la saturación de bases de moderada a muy alta (53.5-100%). El sodio intercambiable está en cantidades entre muy bajas y bajas (0.02-0.1 meq/100 g), el potasio de muy bajas a moderadas (0.06-0.7 meq/100 g), el calcio y el magnesio de bajas a muy altas

Los fluvisoles calcáricos comprenden 40.69% de los fluvisoles y presentan gravas en la superficie y en el interior del suelo. Se caracterizan por ser calcáreos en alguna parte del suelo entre 20 y 50 cm de profundidad y con buena cantidad de nutrientes, por lo que tienen buena fertilidad.

Los feozems calcáricos tienen como característica, además del horizonte A mólico, que son calcáreos al menos en alguna parte del suelo entre 20 y 50 cm de profundidad y son de reacción moderada o mayor al ácido clorhídrico diluido. Comprende 14.24% de los feozems, 86.45% son suelos profundos sin fase y 13.55% están limitados por fases pedregosa y lítica. Las texturas en ellos son de arena, migajón arcillo-arenoso y arcilla. Los colores que se observan son pardo oscuro o grisáceo, a veces de color negro en la superficie. Las cantidades de materia orgánica en el horizonte A van de moderadas a extremadamente ricas y el pH de ligera a moderadamente alcalino (7.4-8.0). La capacidad de intercambio catiónico varía de baja a muy alta (7.5-34.5 meq/100 g) y el complejo de intercambio se encuentra saturado con bases en cantidades altas a muy altas, encontrándose el sodio intercambiable en bajas cantidades, el potasio de muy bajas a moderadas, el calcio de altas a muy altas y el magnesio de bajas a moderada.

Imagen 18.-Mapa de Edafología



IV.2.1.2 GEOLOGÍA

La estructura geológica del municipio de Santa María Huatulco se compone principalmente de dos eras: la mezozoica y la cenozoica (INEGI, 2001). La primera se divide en tres periodos: jurásico (con rocas metamórficas y unidades litológicas de gneis, en 51 % de la superficie municipal), jurásico-cretácico (compuesta de rocas ígneas intrusivas y unidades litológicas de granitos granodioritas en 39 % de la superficie municipal) y cretácico (con rocas sedimentarias y unidades litológicas de calizas en 3 % de la superficie municipal). La segunda sólo presenta el periodo cuaternario (con unidades litológicas de aluvial y litoral en 7 % de la superficie municipal)

El Sistema Ambiental se localiza en rocas ígneas intrusivas ácidas del Terciario, tal como se puede observar en el mapa de geología, estas rocas incluyen sobre todo granito, pero también se encuentran granodiorita, granito-granodiorita y granodioritatonalita; afloran en los extremos occidental y oriental del estado, en forma de sierras altas de pendientes abruptas. El granito es de color gris, está constituido por cuarzo, ortoclasa, microclina, hornblenda, clorita, esfena y apatito, con una textura holocristalina granular alotriomórfica. La granodiorita presenta la misma asociación mineralógica que el granito, además de mostrar contenido de andesina y oligoclasa, así como una mayor concentración de minerales ferromagnesianos y grano grueso; ambos presentan color gris verdoso. La unidad está afectada por diques de diorita y pegmatita también se observa bandeamiento o lineamiento en los minerales. Subyace discordantemente a las rocas sedimentarias del Jurásico, Así como cerros de poca altura con pendientes abruptas y lomeríos aislados, así como los predios del proyecto se ubican de en una formación de suelos de origen aluvial del cuaternario Q(al) tal como se puede observar en el mapa de geología de la imagen IV.5, La zona cuaternaria compone las franjas litorales (estimada en 35 km de longitud municipal) que en algunas porciones se acercan al mar y facilitan la conformación de escarpes rocosos, mismos que constituyen el paisaje de lo que se conoce como bahías de Huatulco. Asimismo, las planicies municipales que corresponden a estrechas franjas aluviales ubicadas en las desembocaduras de los ríos y arroyos principales de acuerdo a la carta de geología del INEGI escala 1:250,000 .

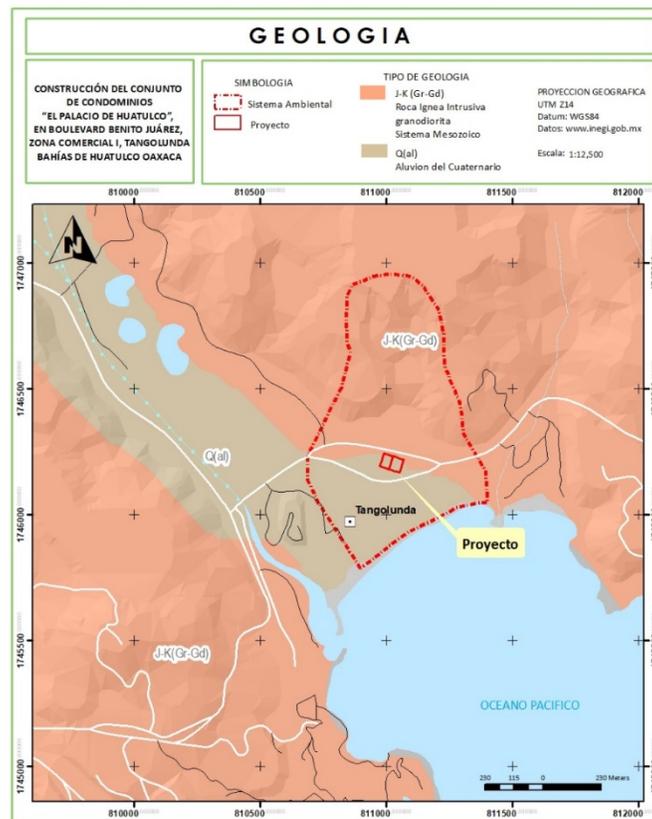


Imagen 19.-Mapa de Geología

IV.2.1.3 PRESENCIA DE FALLAS Y FRACTURAMIENTO.

México se ubica entre cinco placas tectónicas: Pacífico, Caribe, Cocos, Rivera y Norteamericana. En esta última se encuentra la mayor parte del territorio mexicano, los Estados Unidos de Norteamérica, Canadá, parte del océano Atlántico y parte de Asia; en la placa del Pacífico se localiza la península de Baja California, gran parte del océano Pacífico y California; la placa del Caribe alberga parte del sur de Chiapas, las islas Caribeñas y los países de Centroamérica. Las placas de Cocos y Rivera son oceánicas y se encuentran debajo del océano Pacífico.



Imagen 20.-Placas tectónicas en la República Mexicana

La actividad sísmica en la República Mexicana se debe particularmente, a los desplazamientos entre las placas de Cocos, Rivera, del Pacífico y de Norteamérica, la interacción de estas dos últimas originan la actividad sísmica que se manifiesta en la parte norte de la Península de Baja California, en tanto que la subducción de la placa de Cocos y Rivera bajo la placa Norteamérica, origina la actividad sísmica en el Sureste de México, esta área de contacto comprende toda la costa del Pacífico desde el estado de Jalisco hasta el de Chiapas.

A su vez el estado de Oaxaca está dividido en las siguientes unidades:

- A. Cuenca sedimentaria de Tlaxiaco
- B. Cuenca de Tehuantepec
- C. Batolito de Chiapas
- C. Cuenca de Papaloapam
- D. Cuencas Terciarias
- E. Península de Oaxaca
- F. Sierra Madre del Sur



Imagen 21.-Mapa tectónico del estado de Oaxaca.

En las unidades tectónicas se localizan fallas, que son discontinuidades formadas a partir de fracturas en rocas superficiales de la Tierra, ocasionadas cuando las fuerzas tectónicas rebasan la resistencia de las rocas. En Oaxaca los terrenos Maya, Cuicateco, Zapoteco, Mixteco y Chatino, están definidos por las fallas de mayor consideración en el estado las cuales son:

- Cabalgadura de Vista Hermosa, limita parte de los terrenos Maya y Cuicateco
- Falla Oaxaca, limita a los terrenos de Cuicateco y Zapoteco. Se extiende desde los límites con el estado de Puebla hasta la parte norte de la Ciudad de Oaxaca, es de tipo normal, (de la misma forma que las siguientes.
- Falla de Tamazulapan, su extensión abarca desde la parte norte del estado hasta la falla Juchatengo.
- Falla Juchatengo, se extiende desde los límites con el estado de Guerrero hasta la falla Chacalapa.
- Falla Chacalapa, continuación de la falla Juchatengo, extendiéndose hasta la región del Istmo de Tehuantepec



Imagen 22.-Mapa de Fallas del estado de Oaxaca.

Dentro del SA no se encuentran ninguna falla que pueda poner en riesgo el proyecto

En la zona donde se tiene contemplado la construcción de los condominios no existe la presencia de elementos estructurales conocidos como fallas o fracturas

IV.2.1.4 SUSCEPTIBILIDAD DEL ÁREA DE ESTUDIO A SISMICIDAD, DESLIZAMIENTO, DERRUMBES, INUNDACIONES, OTROS MOVIMIENTOS DE TIERRA O ROCA Y POSIBLE ACTIVIDAD VOLCÁNICA.

El estado de Oaxaca se ubica en una zona de alta sismicidad para México su vez se ha dividido en ocho zonas sísmicas.

- Zona Mixteca Media, en esta zona los temblores afectan a los estados de Guerrero y Oaxaca, sintiéndose con menor intensidad en la costa y Huajuapán de León, el valle central de Oaxaca y las zonas de Tlapa y Chilapa en Guerrero. En algunos casos presentan intensidades más fuertes al oeste de la zona
- Zona Huajuapán, los temblores de esta zona afectan primordialmente el sur del estado de Puebla, el noroeste del estado de Oaxaca y el noreste del estado de Guerrero. Esta zona se caracteriza porque en relación con el epicentro la intensidad es más fuerte en la dirección sur que en la dirección norte.
- Zona Norte y Cañada, se caracteriza porque los sismos en relación con su epicentro son más intensos hacia el norte que hacia el sur, afectando principalmente las ciudades de Tehuacán, Orizaba, Córdoba, Veracruz y Puebla.
- Zona Istmo, es un área comprendida dentro del estado de Oaxaca y limitada al este por el Istmo de Tehuantepec y al oeste por las zonas 5, 6 y 7.
- Zona Mixe, los temblores de esta zona han causado destrucción importante en la ciudad de Oaxaca y el área Mixe.
- Zona Valle, los sismos en esta zona han producido daños en la ciudad de Oaxaca y en la parte sur del Valle de Oaxaca.
- Zona Puerto Escondido-Huatulco, los sismos generados en esta zona han afectado localidades de Puerto Escondido, Pochutla, Puerto Ángel, Huatulco y Loxicha.
- Zona Pinotepa Nacional-Jamiltepec, las áreas más afectadas por temblores son: Chacahua, Jamiltepec, Pinotepa Nacional y Ometepec.

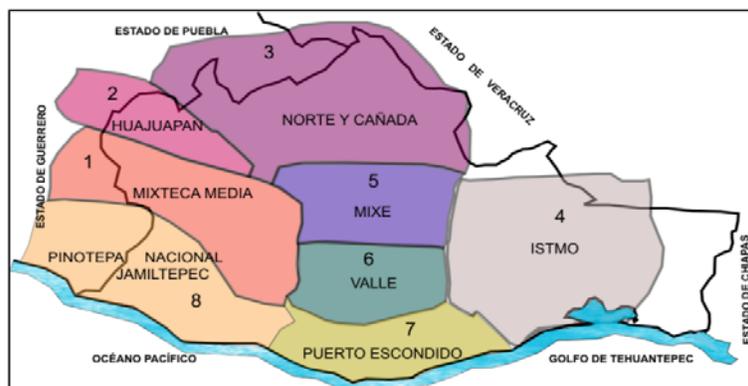


Imagen 23.-Mapa de Fallas del estado de Oaxaca.

El Sistema ambiental definido para el proyecto se ubica en la zona 7 de Puerto Escondido.

IV.2.1.5 HIDROLOGÍA

La región de Huatulco se integra a la región hidrológica 21, tal como se observa en la imagen IV.6 siendo ubicada en el sector suroriental de la cuenca del río Copalita. Sin embargo, y de acuerdo a su patrón hidrológico, Huatulco se conforma como una unidad separada y autónoma de la red general de drenaje. Se integra por una serie de pequeñas cuencas, separadas una de otra, que tienen origen dentro de las últimas estribaciones de la Sierra Sur, dentro del propio municipio de Huatulco y en municipios colindantes. El sistema hidrológico está constituido de redes de drenaje dendríticos y subdendríticos bien desarrollados (INEGI, 1985), donde la disponibilidad de agua está dada por los escurrimientos que bajan de las montañas medias (franja del cultivo del café de 600 a 1200 msnm), donde se originan las lluvias orográficas de la costa de Oaxaca. Debido al tipo de sustrato geológico que conforma la región, la infiltración dentro del sistema de drenaje es muy baja y se caracteriza por presentar cuencas de tipo intermitente, con mucha susceptibilidad a la erosión.

De acuerdo con González, et al., (1996), la conformación hidrológica de Huatulco corresponde a cuencas de tamaño medio que incluyen ríos considerados como perennes (Cuajinicuil-Xúchilt, Todos Santos, Cacaluta, Tangolunda, etc.) y cuyo caudal hoy en día no alcanza para permanecer todo el año. Estos ríos constituyen fases de intercambio entre zonas altas (ya que están relacionados con las cuencas más grandes) y zonas bajas, de ahí su importancia funcional en el paisaje y en los flujos de nutrientes y energía

El sistema ambiental se encuentra enmarcado en la Región Hidrológica Costa de Oaxaca (RH-21), en la cuenca denominada Río Copalita y otros. La cuenca del Río Copalita es la de mayor extensión, esta se origina en el Río Copala, que nace a elevaciones del orden de los 2,250 m.s.n.m. en un lugar próximo a la victoria y el progreso y en su primer tramo desciende con dirección general hacia el sur por unos 9 km. en un curso serpenteante muy cerca de la carretera Oaxaca-Puerto Angel; después cambia hacia el este sureste con el nombre de copalita en un tramo sumamente sinuoso con longitud de 35 km., donde recibe por su margen izquierda tres afluentes muy importantes: San Sebastian o La Venta, San Cristobal y Yuviaga; a partir de la confluencia con este último cambia de dirección y sigue con rumbo general hacia el sureste, en un cauce también sinuoso, corta la carretera que va de Pochutla a Santa María Xadani y prosigue hacia el mar, donde descarga a la altura de playa la arena, después de recorrer una distancia de 25 km. formando una barra en la desembocadura. El Río Copalita es una corriente perenne, aun cuando tiene marcadas variaciones estacionales que están asociadas a las variaciones de la lluvia media en la cuenca, por lo que los escurrimientos mínimos se presentan a finales de abril y los máximos durante el mes de septiembre. Según el estudio realizado por el pimadi (1994), el escurrimiento medio anual del Río Copalita es de 1,113 millones de metros cúbicos (mm³) con un máximo de 2,496 mm³ y un mínimo de 519 mm³. no obstante el importante caudal del Río Copalita, se carece de obras de infraestructura que permitan su conservación como cuenca y su aprovechamiento para las actividades productivas y el consumo doméstico, a pesar de que en este último caso representa la principal fuente de abasto de agua para el complejo turístico de bahías de huatulco. Además, hasta 1994 se había presentado un grado bajo de contaminación del agua, como consecuencia de la nula actividad industrial de la cuenca y de la

inexistencia de áreas urbanas dentro de esta, lo que genera únicamente contaminación muy localizada y reducida en los poblados. Sin embargo, las tendencias de desarrollo dentro de la cuenca hacen peligrar tanto la disponibilidad como la calidad del agua. el deficiente control de las actividades forestales y el cambio de uso del suelo para prácticas agrícolas y pecuarias en esta zona, provoca la reducción de la cobertura vegetal, disminuyendo la retención superficial e infiltración del agua, y por consiguiente se afecta el régimen de escurrimiento y su calidad y usos del agua.

En el sitio en donde se ubica el proyecto no se localizan corrientes. La única estación hidrométrica existente en el área, con datos suficientes para realizar proyecciones, es la que se ubica en la Hamaca localizada en el río Copalita (15°53' N - 96°11'W a 100 msnm), la cual reporta un volumen medio anual de 1,095 millones de m³. FONATUR, 1982, (cita en FONATUR, 1994) reporta para el periodo 1972-1980 un volumen de escurrimiento anual de 986 millones de m³ y un gasto medio de 31.3 m³/s, situado entre un mínimo de 3.6 y un máximo de 1,208 m³/s, lo cual muestra claramente las importantes variaciones de caudal en este río de un año a otro.

Datos del mismo periodo indican que el volumen de escurrimiento mensual mínimo se presenta en el mes de abril y refieren un escurrimiento de 18.5 millones de m³, mientras que para septiembre se reporta el máximo escurrimiento con 250.2 millones de m³, esto es 13.52 veces más elevado que dentro del estiaje.

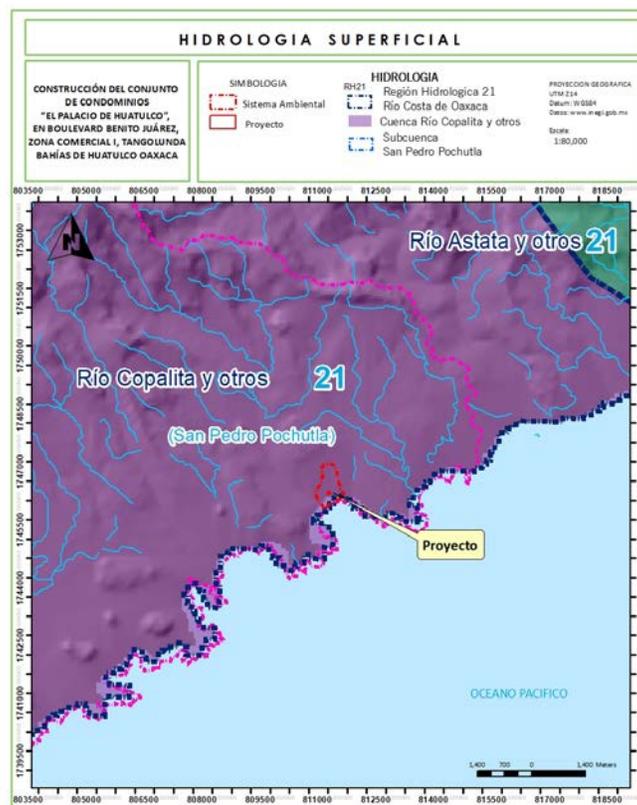


Imagen 24.-Mapa de Hidrología

IV.2.1.6 CLIMA

En el municipio se presentan diversos tipos de climas, derivados de los factores topográficos (de altitud principalmente); así, con base en los estudios realizados por el pimadi (1994) y carta climática del INEGI, según la clasificación de koppen, modificada por García (1988), en el municipio se presentan tres tipos de climas desde las zonas de menor altitud al sur hasta las de mayor altitud al norte.

El clima identificado en el sistema ambiental en donde se localiza el del proyecto corresponde a los climas cálidos, y en particular al cálido sub húmedo con lluvia en verano Aw0 (w), como se muestra en el mapa de climas en la imagen IV.7, El tipo climático corresponde la clasificación de Koopen de acuerdo a la clasificación climática de los datos de CONABIO escala 1:1,000,000.

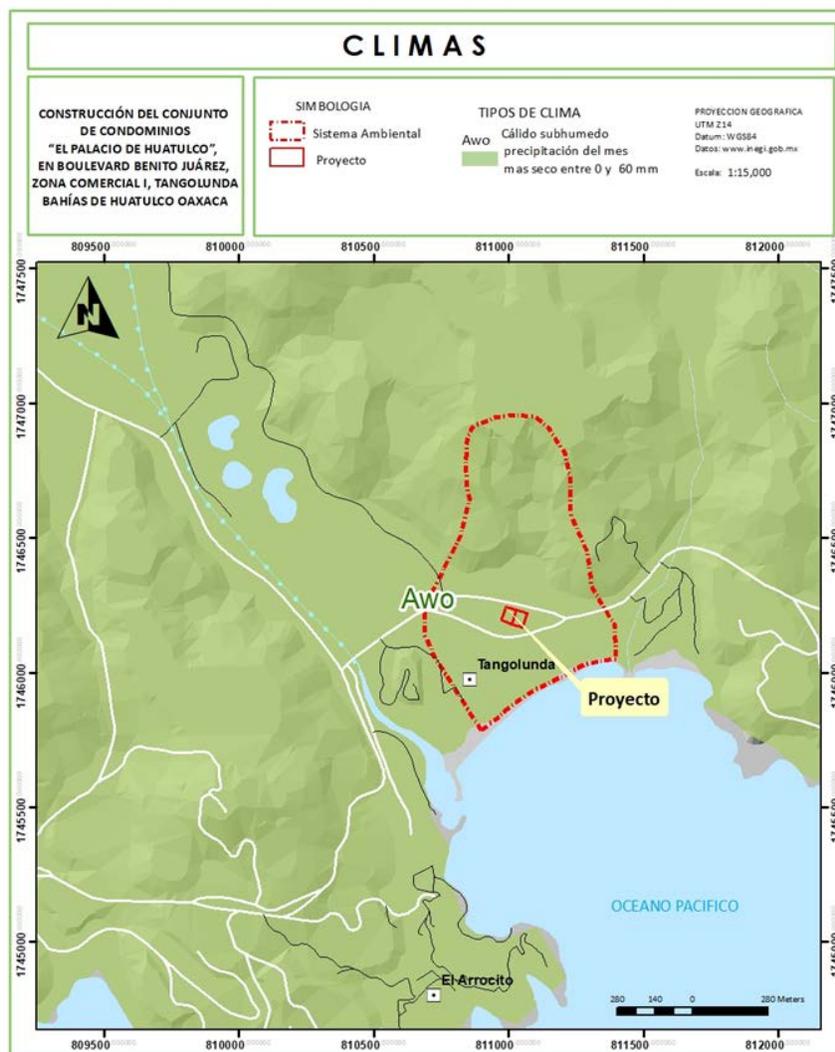


Imagen 25.-Mapas de Climas

Awo(W) clima calido con temperatura media anual superior a 22° c, temperatura del mes mas frio superior a 18° c, tipo calido subhumedo con lluvias en verano, subtipo menos humedo de los calidos subhumedos, con un cociente de p/t (precipitacion anual mm/temperatura media anual °c) menor a 43.2, precipitacion del mes mas seco inferior a 60 mm, porcentaje de precipitacion invernal inferior a 5 % de la anual, con oscilacion de la temperatura isotermal (menor a 5°c), marcha anual de la temperatura tipo ganges y presencia de canicula. lo encontramos en la parte costera del municipio.

De acuerdo con la red de estaciones climatológicas de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) y Servicio Meteorológico Nacional (SMN), la estación climatológica 00020333, con nombre “Huatulco”, perteneciente al municipio de Santa María Huatulco es la más cercana al SA con situación de “operando”, es la más cercana al SA presentando los datos históricos siguientes del periodo de 1981-2010.

Tabla 16.- ESTACIÓN: 20333 HUATULCO

Tabla-IV.1.-ESTACIÓN: 20333-HUATULCO													
ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
TEMPERATURA-MAXIMA													
NORMAL	34.4	35.4	35.7	36.4	36.2	33.2	33.7	33.1	33	33.2	33.9	33.9	34.3
MAXIMA-MENSUAL	36.4	37.4	38.3	39.6	38.2	34.8	37.1	38.1	34.9	35.5	35.9	35.3	
AÑO-DE-MAXIMA	2001	2006	2007	2010	2010	2007	2001	2001	2000	2001	2001	2001	
MAXIMA-DIARIA	39	42	40.5	48	42.5	38.5	40	40	38	39	38	38	
FECHA-MAXIMA-DIARIA	30/2001	10/1988	15/2010	23/2010	13/2010	07/2010	27/2000	07/2001	03/2000	18/2001	08/2001	23/1999	
AÑOS-CON-DATOS	13	12	14	13	11	10	13	15	13	12	13	11	
TEMPERATURA-MEDIA													
NORMAL	25.2	26.2	26.7	27.9	28.2	26.8	26.9	26.7	26.7	26.3	25.9	25.2	26.6
AÑOS-CON-DATOS	13	12	14	13	11	10	13	15	13	12	13	11	
TEMPERATURA-MINIMA													
NORMAL	15.9	17.1	17.8	19.3	20.2	20.3	20.2	20.4	20.5	19.5	18	16.5	18.8
MINIMA-MENSUAL	13.5	13.5	14.2	16.3	17.9	18	18	18.4	18.4	17.1	15.1	12.9	
AÑO-DE-MINIMA	2005	2000	2009	2009	2000	2008	2008	2008	2007	2010	2010	2010	
MINIMA-DIARIA	9	10	11	12	14	14	16	14	16	10.5	10	10	
FECHA-MINIMA-DIARIA	29/2008	15/2000	07/2008	13/2007	14/2000	23/2000	14/2000	20/1999	29/2010	05/2010	07/2010	10/2010	
AÑOS-CON-DATOS	13	12	14	13	11	10	13	15	13	12	13	11	
PRECIPITACION													
NORMAL	1.9	3.4	6.8	17.3	161.3	269.2	172.1	275	292.7	113.5	17.4	1.3	1,331.90
MAXIMA-MENSUAL	10	16.8	50	126.4	444.7	454.5	440	739.8	589.3	264.4	89	10.2	
AÑO-DE-MAXIMA	2006	2002	1983	2002	2000	2008	2010	1981	2000	1999	1981	2000	
MAXIMA-DIARIA	10	16.8	31	105.6	90	92.5	115	215	124	125.5	37.8	10.2	
FECHA-MAXIMA-DIARIA	06/2006	07/2002	13/1983	13/2002	21/2009	04/2008	15/2007	26/1981	17/2001	05/2000	18/1999	19/2000	
AÑOS-CON-DATOS	13	12	14	13	11	10	13	15	13	12	13	11	

Los vientos dominantes en el municipio provienen del mar, por lo que su dirección es sur-norte durante la mayor parte del año.

Los efectos climáticos de junio a octubre definen perfectamente la estación de crecimiento. la precipitación en este periodo para la extensión del municipio es de aproximadamente 900 mm y la temperatura es superior a los 33°c; hacia la parte norte del municipio aumenta a 1000 y 1100 mm y la temperatura disminuye a 21°c.

De acuerdo a los datos presentados por CONAGUA y SMN, se presenta el promedio diario de lluvia y temperatura.

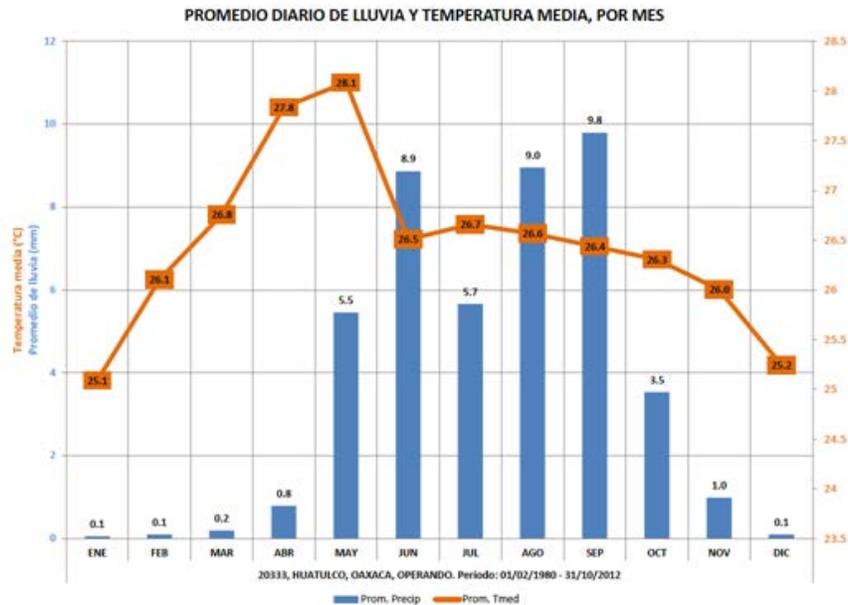


Imagen 26.-Diagrama ombrotérmico de la estación 20333 Huatulco (operando).

Fuente: CONAGUA, 2018

El diagrama muestra lluvias durante todo el año, el mes de máxima precipitación cae dentro del período mayo-octubre, y estos meses reciben por lo menos diez veces una cantidad mayor de precipitación que los meses más secos del año (noviembre-abril).

IV.2.1.7 FISIOGRAFÍA

El municipio de Santa María Huatulco pertenece a la provincia fisiográfica Sierra Madre del Sur y a la subprovincia 73 llamadas Costas del Sur (montañas medianas, lomeríos complejos y llanuras fluviales). Dentro de estos sistemas de topoformas se expresan asociaciones rocosas de diversos orígenes y edades que conforman la textura de los terrenos de Huatulco, tal como se observa en el mapa

De la misma manera el Sistema Ambiental se ubica en la subprovincia "Costas del sur" como se observa en el mapa La cual se extiende más o menos paralela a la costa del Océano Pacífico, desde punta de Mita en Nayarit hasta el Istmo de Tehuantepec en Oaxaca, Es considerada la región más compleja y menos conocida del país, debe muchos de sus rasgos particulares a su relación con la placa de Cocos. Ésta es una de las placas móviles que hoy se sabe integran a la corteza exterior terrestre.



Imagen 27.-Mapa de Provincias Fisiográficas

Subprovincias Costa del Sur

En Oaxaca esta subprovincia abarca parte de los distritos de Jamiltepec, Juquila, Miahuatlán, Pochutla, y Yautepec. 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 sólo dos de las unidades llegan al litoral, un en Puerto Ángel y otra en Barra de la Cruz.

IV.2.2 ASPECTOS BIÓTICOS

IV.2.2.1 USO DEL SUELO Y VEGETACIÓN

IV.2.2.1.1.-FLORA Y VEGETACIÓN DEL ÁREA DEL PROYECTO

A) METODOLOGÍA

Derivado de la resolución administrativa número 110 por parte de PROFEPA, se tomaron las siguientes características para la toma de datos a nivel proyecto, dado que en el predio en cuestión ya se tiene un avance de obra del 85%.

- Superficie del predio 1,166.62 m²
- Colindancia al Sur con el predio dado que se presenta vegetación natural
- Poligonal correspondiente al Sistema Ambiental
- Poligonal correspondiente al predio
- Cartas digitales y datos vectoriales a escala 1:250 000
- Información temática de Uso de Suelo y Vegetación

Por lo tanto, de acuerdo a las características anteriores se aplicó un muestreo de la siguiente forma:

- Se muestreo principalmente en áreas con vegetación aledañas al predio para conocer el estado y la estructura de la misma, tomando muestras de la vegetación en dichos sitios.
- Teniendo que el área total del proyecto es de 1 166.62 m², se calculó la intensidad de la cual da como resultado un total de 51.43%, de acuerdo a Gallina S. & C. López-González (2011), se sugiere una intensidad de muestreo que abarque entre el 5 y 10% de la superficie total.
- Se levantaron 3 sitios de muestreo de 200 m² (600 m²).
- La forma y tamaño de los sitios de muestreo se consideró tomando en cuenta cada uno de los estratos de la vegetación, tal y como, se describen a continuación:
 - **Estrato arbóreo:** Para el estrato arbóreo se utilizaron cuadrantes de 10x10m (100 m²), dentro de cada cuadrante se contabilizaron y midieron todos aquellos individuos con DAP ≥ 5cm a una altura de 1.30 m, y su altura total (HT).
 - **Estrato arbustivo:** Para el estrato arbustivo se levantaron sitios de muestreo de 5 x 5 metros (25 m²), se realizó un conteo del total de individuos por especie y la medición de su diámetro de copa, teniendo de esta manera información confiable de las densidades por especie y la cobertura área arbustiva.
 - **Estrato herbáceo:** Con la finalidad de conocer la composición florística del estrato herbáceo, se levantó información de sitios de muestreo en 1 m² en el interior de los sitios del estrato arbóreo; se realizó la cuantificación total de individuos dentro de los sitios de muestreo de 1 m².

▪ En cada uno de los sitios de muestreo se tomó la siguiente información y variables dasométricas:

- Altura total (m)
- Diámetro a la altura del pecho (cm)
- Morfoespecie
- Diámetro de copa
- Forma de vida
- Número de individuos

En forma simultánea a la toma de datos se realizó la colecta de ejemplares botánicos de cada especie desconocida, los cuales fueron procesados, herborizados (Lot & Chiang 1986) e identificados taxonómicamente en fase de gabinete.

A continuación, se muestran la ubicación de los sitios de muestreo, así como, las coordenadas UTM.

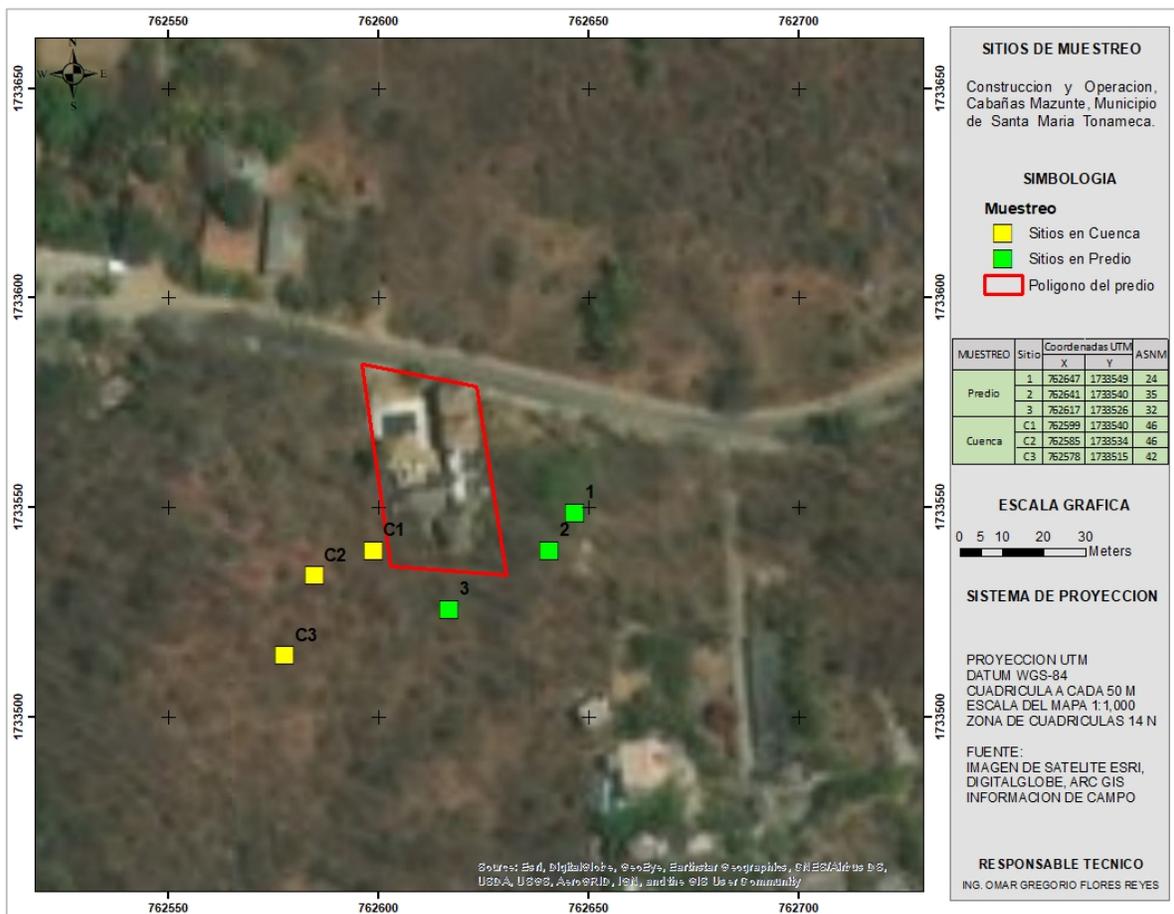


Imagen 28.-Ubicación con coordenadas UTM de sitios de muestreo SA y predio aledaño.

B) RESULTADOS

a) Tipo de vegetación

Con base en el muestreo realizado, tal y como, se menciona en el apartado anterior, la vegetación se determinó siguiendo la clasificación propuesta por Miranda y Hernández (1963-2013), determinando así que la vegetación existente para el proyecto es de tipo secundaria y arbórea derivada de la Selva Baja Caducifolia.

La descripción de la vegetación que se presenta en el siguiente apartado, se realiza con base en dos factores principales: la flora, las especies que la componen y la fisonomía, es decir, la forma o fenotipo de la vegetación.

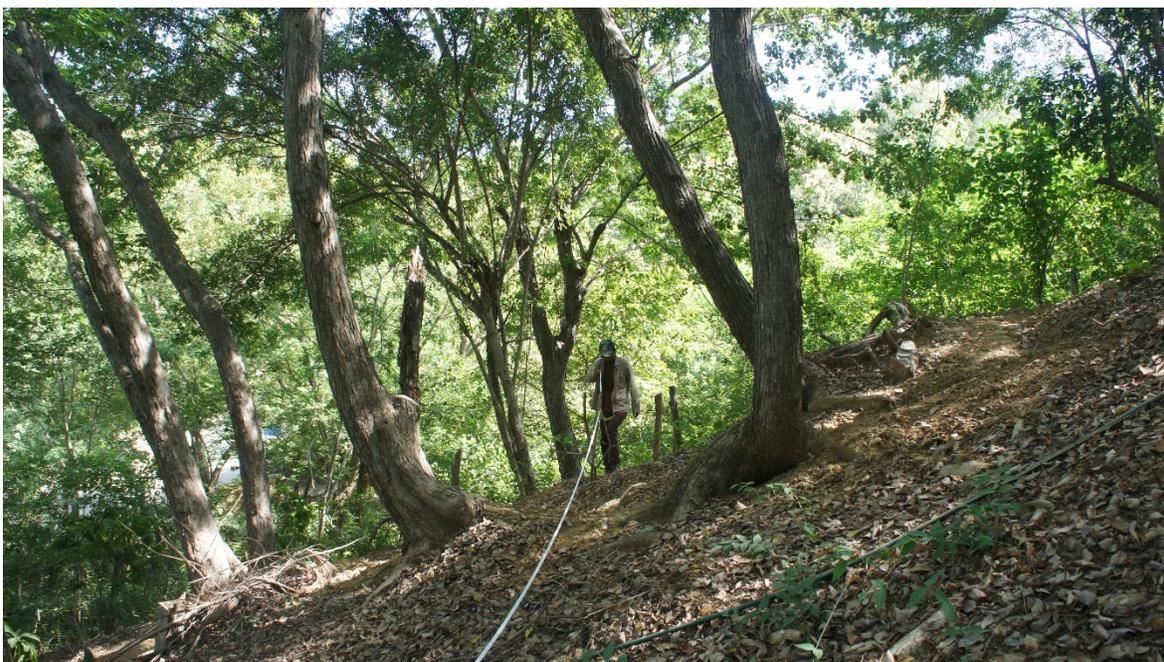
b) Descripción de la vegetación

La vegetación que se desarrolla en las áreas colindantes al predio muestra un estrato arbóreo con una altura promedio de 8.8 m en el cual se registraron a especies en su mayoría correspondientes a la familia Leguminosae: *Apoplanesia paniculata* y *Pterocarpus acapulcensis*, el resto de las especies encontradas se registraron de manera dispersa y corresponden a *Cochlospermum vitifolium*, *Cordia dentata*, *Capparis frondosa*, *Crataeva tapia*, *Coccoloba liebmannii*, *Casearia tremula*.

Imagen 29.-Vista de la vegetación aledaña al predio.



Imagen 30.-Muestreo realizado en áreas aledañas al predio.



Dentro de los elementos de carácter suculento se registró a *Stenocereus chacalapensis*, especie que se encuentra en categoría de protección como sujeta a protección especial (Pr).

Estructuralmente la vegetación aledaña al predio no presento un estrato arbustivo y herbáceo, este último como suele suceder en selvas secas es estacional, su abundancia y distribución es muy marcado por la temporada de lluvias.

Imagen 31.-Vistas de la vegetación en la cual el estrato herbáceo y arbustivo se visualiza seco.



Imagen 32.-Vista más cercana hacia el estrato herbáceo desprovisto de especies.



c) Flora o composición florística

Se registró un total de 7 familias, 9 géneros y 9 especies siendo la familia más abundante Leguminosae y Capparaceae, el resto de las familias registraron una especie. El sistema de clasificación para las Magnoliopsida o dicotiledóneas sigue principalmente la propuesta por Cronquist (1981) 3.y para las Liliopsida o monocotiledóneas la clasificación de Dahlgren et al (1985) y Kubitzki (1998). Todos los nombres de las plantas fueron verificados en la base de datos W3tropicos.

Imagen 33.-Gráfica de densidad de las familias botánicas que se distribuyen en el predio.

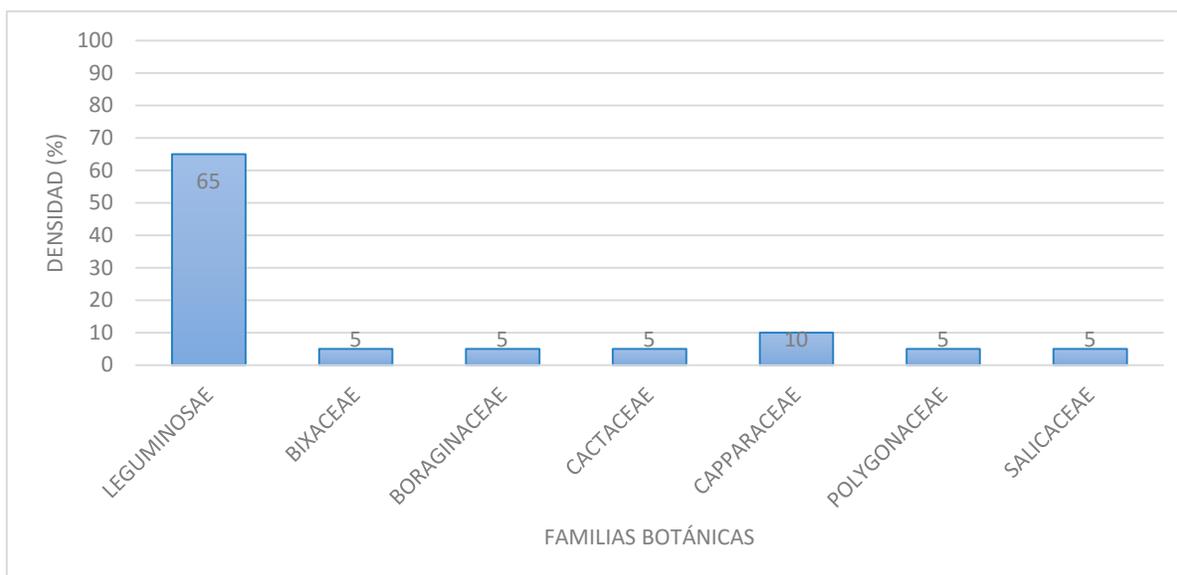


Tabla 17.-Lista florística de las áreas aledañas al predio

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010
ÁRBOLES			
FABACEAE	<i>Apoplanesia paniculata</i>	Palo de arco	sin estatus
FABACEAE	<i>Pterocarpus acapulcensis</i>	Grado	sin estatus
BIXACEAE	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Cojon de toro	sin estatus
BORAGINACEAE	<i>Cordia dentata</i>	Sasanil del cerro	sin estatus
CACTACEAE	<i>Stenocereus chacalapis</i>	Pitayo marismeño	Pr
CAPPARACEAE	<i>Capparis frondosa</i>		
CAPPARACEAE	<i>Crataeva tapia</i>	Manzana de monte	sin estatus
POLYGONACEAE	<i>Coccoloba liebmanni</i>	carnero	sin estatus
SALICACEAE	<i>Casearia tremula</i>		sin estatus
ARBUSTOS			
Sin registros			
HIERBAS			
Sin registros			

En cuanto a las especies en algún régimen de protección legal se consultó la NOM-059-SEMARNAT-2010 en donde se encontró que la especie *Stenocereus chacalapis* es una especie endémica y bajo la categoría de riesgo de sujeta a protección especial, la cual pertenece a la familia Cactácea, es de considerar que la mayoría de las especies de esta familia poseen una combinación de características biológicas y ecológicas inherentes que las hacen más vulnerables aún a los efectos de factores de perturbación. Cabe destacar que solo se registró un individuo de este cactus.

IV.2.2.1.2.-FLORA Y VEGETACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL

A) METODOLOGÍA

Para el estudio, de la flora y vegetación, en el área correspondiente al Sistema Ambiental, se siguió la metodología descrita en el apartado IV.2.2.2.1 inciso A; con la finalidad de realizar un comparativo con las condiciones de la vegetación del área de CUS.

A continuación se presenta el mapa de Usos de suelo y vegetación para el área de estudio, así como, los sitios de muestreo y sus coordenadas UTM.

Imagen 34.-Uso de suelo y vegetación

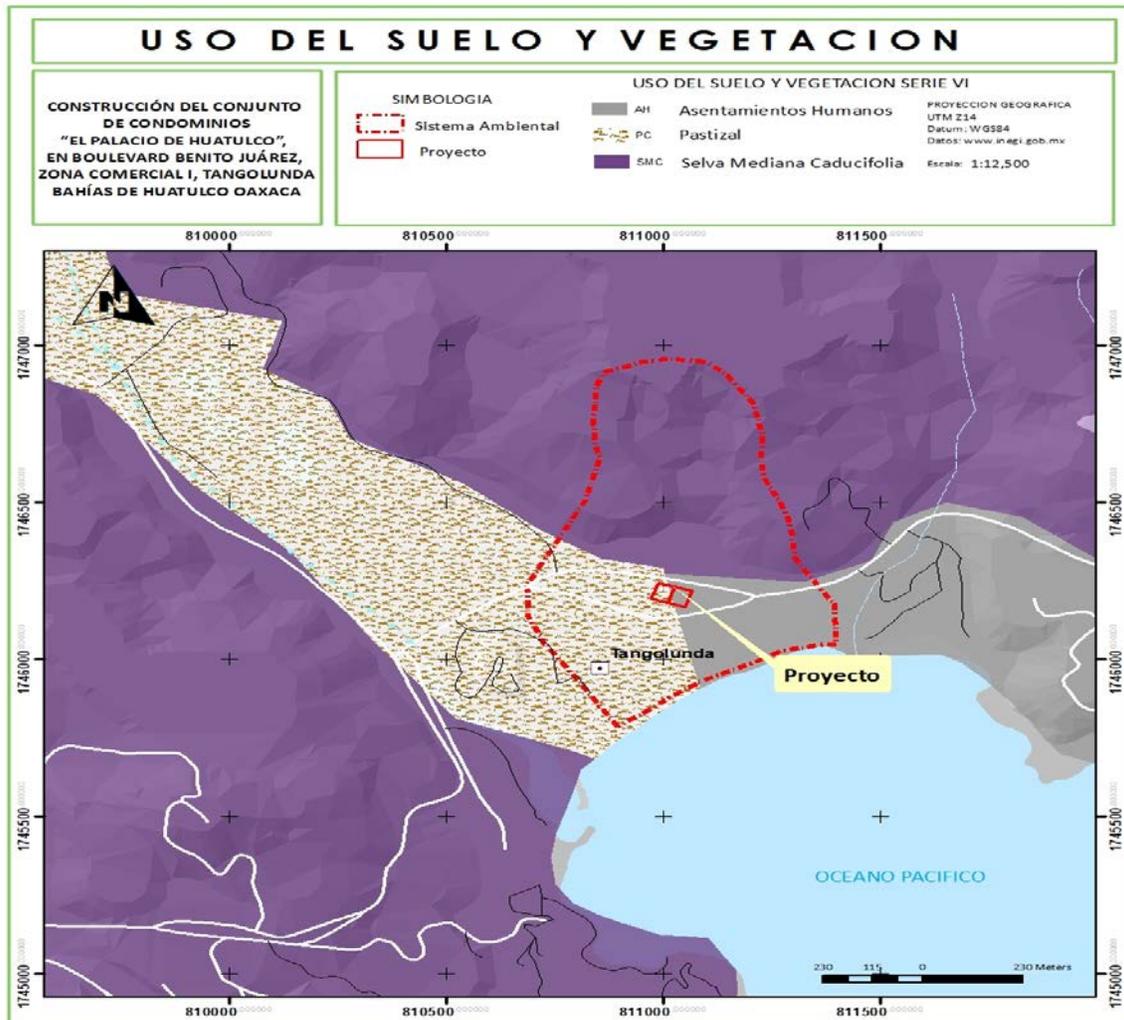
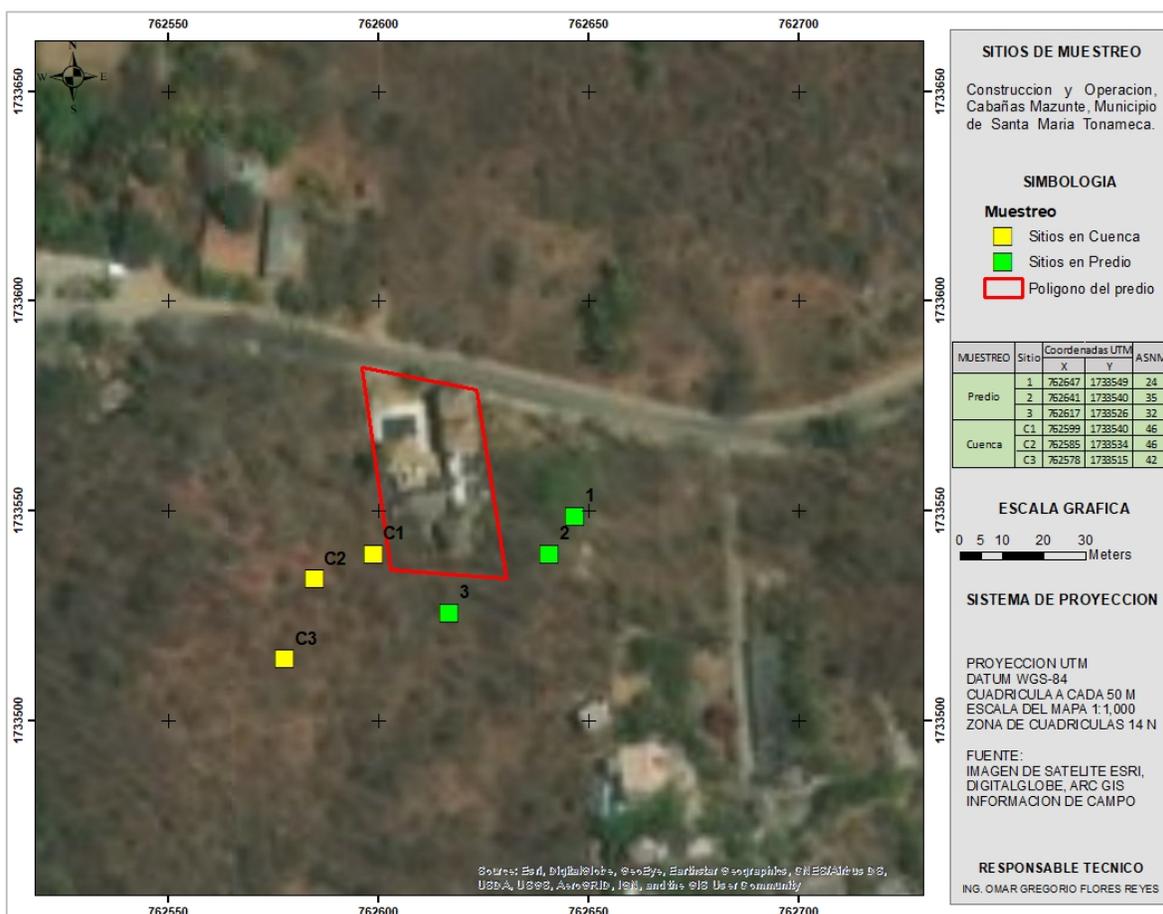


Imagen 35.-Mapa de sitios de muestreo con coordenadas UTM



B) RESULTADOS

a) Tipo de vegetación

Al igual que en el área del predio y con base en el muestreo realizado, se determinó de acuerdo a la clasificación propuesta por Miranda y Hernández (1963-2013) que la comunidad vegetal que se desarrolla dentro del SA corresponde a Vegetación secundaria arbórea de Selva Baja Caducifolia, al igual que lo que muestra la información de Uso de Suelo y Vegetación escala 1: 250 000, serie VI, del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Así como, por la descripción de la vegetación, la cual se realiza con base en dos factores principales: la flora, las especies que la componen y la fisionomía, es decir, la forma o fenotipo de la vegetación.

b) Descripción de la vegetación

Es una selva de menos de 15 m de altura media de los arboles altos que pierden casi completamente las hojas en la época seca y no son espinosos por lo común; posee ordinariamente abundantes bejucos. Corresponde a climas semisecos o subsecos y cálidos, con temperatura media anual superior a 20 °C, precipitación anual media entre (500) 700 y 1200 mm y temporada seca larga y marcada (Miranda, Faustino & Efraím Hernández-X; 2014).

Binford (1989), citado por Salvador et al (2003), menciona que el bosque tropical caducifolio en estado natural o de poca perturbación es por lo común es una comunidad densa. Su altura oscila entre 5-15 m (más frecuentemente entre 8-12 m), los árboles que lo constituyen forman un techo de altura uniforme, pudiendo existir un piso adicional de eminencias aisladas. El desarrollo del estrato arbustivo varía mucho de un sitio a otro. El estrato herbáceo está poco desarrollado, sobre todo en los sitios de poca perturbación. Las trepadoras y epifitas son escasas y solo se encuentran con cierta abundancia en lugares protegidos, destacando especies del género *Tillandsia*. Una forma biológica interesante son las cactáceas columnares y candelabroiformes que se presentan con frecuencia, sobre todo en las fases más secas.

Con lo que respecta a la vegetación muestreada en el SA se tiene que esta presenta una altura promedio de 6.6 m, la vegetación se desarrolla sobre una capa somera de suelo fértil con un horizonte A muy delgado.

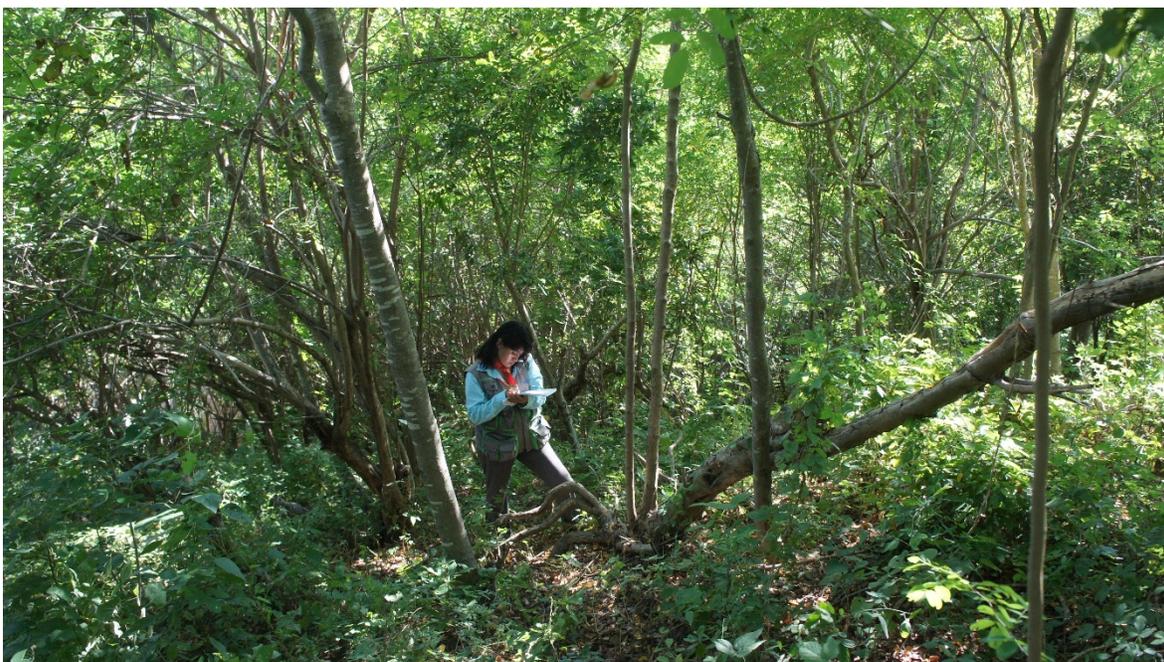
La vegetación dentro del SA de acuerdo a la distribución de las especies por forma de crecimiento 61.76 % (10 especies) corresponden a formas de crecimiento arbórea, destacando por su dominancia las siguientes especies: *Lonchocarpus lanceolatus* y *Amphipterygium adstringens*.

Imagen 36.-Vista de la vegetación en la superficie que corresponde al Sistema Ambiental



El 9.8 % (6 especies) integran el estrato arbustivo, de las cuales 5 especies son renuevos de las especies arbóreas, lo cual representa más del 90% de dicho estrato, dichas especies son: *Amphipterygium adstringens*, *Lonchocarpus lanceolatus*, *Apoplanesia paniculata* y *Cordia elaeagnoides* como parte de este estrato, como forma de vida suculenta se localizó en el estrato arbóreo a *Stenocereus chacalapensis*.

Imagen 37.-Vista del estrato arbustivo y herbáceo en el Sistema Ambiental



Finalmente para el estrato herbáceo se tiene que 28.43 % de las especies corresponde a este estrato el cual está conformado por 3 especies: *Commelina diffusa*, *Kosteletzkyia depressa* y *Cardiospermum halicacabum*, recordemos que la distribución y abundancia de estas puede variar en las diferentes estaciones del año.

Imagen 38.-Vista del estrato herbáceo en el Sistema Ambiental.

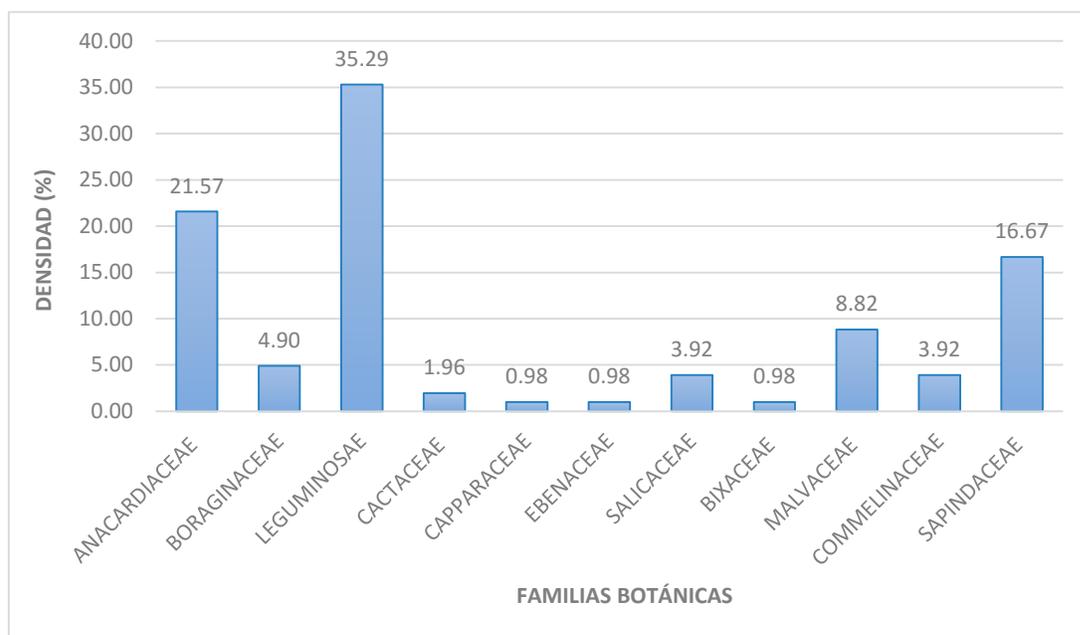


Cabe destacar que la influencia de las actividades humanas es importante, sobre todo en los alrededores, debido al crecimiento urbano, lo que implica la acumulación de impactos ambientales, por la infraestructura de la zona, así como, por los servicios y la actividad agrícola ya que debido a esto se encuentran zonas de claros, dando paso a la fragmentación de la vegetación.

c) Flora o composición florística

Se presenta la lista florística obtenida para el Sistema Ambiental, la cual se distribuye un total de 11 familias, 14 géneros y 15 especies, siendo las familias más dominantes Leguminosae, Anacardiaceae y Sapindaceae.

Imagen 39.-Gráfica de la densidad de las familias botánicas del SA.



El sistema de clasificación para las Magnoliopsida o dicotiledóneas sigue principalmente la propuesta por Cronquist (1981) y para las Liliopsida o monocotiledóneas la clasificación de Dahlgren et al. (1985) y Kubitzki (1998). Todos los nombres de las plantas fueron verificados en la base de datos W3TROPICOS.

Tabla 18.-Listado florístico del sistema Ambiental.

Familia	Especie	Nombre común	NOM-059 SEMARNAT 2010
ARBOLES			
Anacardiaceae	<i>Amphipterygium adstringens</i>	Cuachalalate	sin estatus
	<i>Spondias purpurea</i>	Ciruelo	sin estatus
Fabaceae	<i>Apoplanesia paniculata</i>	Palo de arco	sin estatus
	<i>Lonchocarpus lanceolatus</i>	Cabo de hacha	sin estatus
Boraginaceae	<i>Cordia dentata</i>	Sasanil del cerro	sin estatus
	<i>Cordia elaeagnoides</i>	Sasanil mareño	sin estatus

Cactaceae	<i>Stenocereus chacalapensis</i>	Pitayo marismeño	Protección especial, endémica
Capparaceae	<i>Crataeva tapia</i>	Manzana de monte	sin estatus
Ebenaceae	<i>Dyospiros aequoris</i>		sin estatus
Salicaceae	<i>Casearia tremula</i>		sin estatus
ARBUSTOS			
Anacardiaceae	<i>Amphipterygium adstringens</i>	Cuachalalate	sin estatus
Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Cojon de toro	sin estatus
Fabaceae	<i>Lonchocarpus lanceolatus</i>	Cabo de hacha	sin estatus
	<i>Apoplanesia paniculata</i>	Palo de arco	sin estatus
Boraginaceae	<i>Cordia elaeagnoides</i>	Sasanil mareño	sin estatus
Malvaceae	<i>Heliocarpus occidentalis</i>	Palo de agua	sin estatus
HIERBAS			
Commelinaceae	<i>Commelina diffusa</i>	Hierba de pollo	sin estatus
Malvaceae	<i>Kosteletzkya depressa</i>	Hierba	sin estatus
Sapindaceae	<i>Cardiospermum halicacabum</i>	Bolsilla	sin estatus

En cuanto a las especies en algún régimen de protección legal se consultó la NOM-059-SEMARNAT-2010 y se encontró que la especie *Stenocereus chacalapensis*, se encuentra sujeta a protección especial.

IV.2.2.1.3.-ESTRUCTURA, COMPOSICIÓN Y DIVERSIDAD

A) METODOLOGÍA

Con la finalidad de conocer la estructura y funcionamiento del sistema ambiental (SAR- proyecto) se siguió la metodología descrita en capítulos anteriores, añadiendo la toma de los siguientes parámetros: densidad, frecuencia y dominancia. Con la finalidad de realizar un análisis que permita formar una imagen del área y su vegetación para poder compararla.

La estructura se evaluó a través del índice de valor de importancia, el cual expresa la ocurrencia de las especies, lo mismo que su importancia ecológica dentro del ecosistema, es el caso de las abundancias, frecuencias y dominancias. El cual se calculó de la siguiente manera:

El valor de importancia de cada especie en el estrato arbóreo se obtiene sumando sus valores de densidad, dominancia y frecuencia y nos proporciona información de la influencia de dicha especie dentro de la comunidad de estudio, varía de 0 a 300.

$$\text{I.V.I.} = \text{Densidad relativa} + \text{Dominancia relativa} + \text{Frecuencia}$$

Dónde:

I.V.I.=Índice de Valor de Importancia

Densidad= Número de individuos de una especie por unidad de área o volumen

Densidad relativa= Densidad de una especie referida a la densidad total de todas las especies del área x 100

Dominancia= Es la cobertura o área basal de todos los individuos de una especie, medida en unidades de superficie

Dominancia relativa= Es la dominancia de una especie referida a la dominancia de todas las especies x 100

Frecuencia= Es la proporción de veces que se mide en las unidades muestrales en relación a la cantidad total de unidades muestrales.

Frecuencia relativa= Es la frecuencia de una especie referida a la frecuencia de todas las especies x 100.

Para cuantificar la diversidad de especies se utilizaron índices de diversidad, para el presente estudio se utilizó el índice de diversidad de Shannon y el índice de Simpson. Dichos índices toman en consideración tanto la riqueza como la equitatividad de especies. Los índices se calcularon de la siguiente manera:

Abundancia relativa: La abundancia relativa medida en porcentaje, es el número de individuos por especie, dividido entre el total (N), todo es multiplicado por 100: expresa la representatividad de una especie dentro del conjunto de especies en el área de estudio.

Índice de Simpson

$$\lambda = \sum p_i^2$$

Dónde:

p_i = abundancia relativa (número de individuos por especies entre N)

Este índice toma valores entre 0 y 1, cuando más alto es, refleja menor diversidad de especies.

Índice de Shannon

Es el valor absoluto de la sumatoria de la columna representada por la abundancia relativa multiplicada por el logaritmo natural de la abundancia relativa, y que corresponde al valor del índice de Shannon-Wiener, es el siguiente:

$$H' = - \sum p_i \ln p_i$$

Para interpretar este índice debe obtenerse el Logaritmo de S (H) que indica la máxima diversidad que puede alcanzar la comunidad: $H = \ln(S)$; donde S=Número de especies o riqueza específica.

Ahora se puede calcular la equitatividad (J) de la siguiente manera:

$$J = H / H_{\max}$$

B) RESULTADOS

Los resultados se presentan para dos sitios, Sistema Ambiental Regional (SAR) y el Área del proyecto (predio), con la finalidad de realizar un análisis y una comparativa de la situación de ambos lugares, dado que en conjunto forman parte del Sistema Ambiental, a continuación, se presentan los resultados obtenidos de las metodologías antes descritas.

a) ESTRUCTURA, RIQUEZA Y DIVERSIDAD DE LA VEGETACIÓN EN EL ÁREA ALEDAÑA AL PROYECTO

➤ Riqueza y diversidad de especies florísticas

Se presentan los valores calculados de riqueza de especies (S), diversidad de especies y equitatividad (J), los cuales, se presentan para cada estrato.

ESTRATO ARBÓREO

Tabla 19.-Diversidad, abundancia y riqueza de especies del estrato arbóreo de la Selva baja caducifolia aledaña al predio.

No	Nombre científico	Nombre común	Densidad	(Pi)	Ln pi	INDICE DE SHANNON-WIENER (H')	INDICE DE SIMPSON (D)
1	<i>Apoplanesia paniculata</i>	Palo de arco	7	0.3500	-1.0498	0.3674	0.1225
2	<i>Pterocarpus acapulcensis</i>	Grado	6	0.3000	-1.2040	0.3612	0.0900
3	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Cojon de toro	1	0.0500	-2.9957	0.1498	0.0025
4	<i>Cordia dentata</i>	Sasanil del cerro	1	0.0500	-2.9957	0.1498	0.0025
5	<i>Stenocereus chacalapensis</i>	Pitayo marismeño	1	0.0500	-2.9957	0.1498	0.0025
6	<i>Capparis frondosa</i>	Llora sangre	1	0.0500	-2.9957	0.1498	0.0025
7	<i>Crataeva tapia</i>	Manzana de monte	1	0.0500	-2.9957	0.1498	0.0025
8	<i>Coccoloba liebmannii</i>	Carnero	1	0.0500	-2.9957	0.1498	0.0025
9	<i>Casearia tremula</i>		1	0.0500	-2.9957	0.1498	0.0025
TOTAL			20	1.0000	23.2239	1.7771	0.2300
						Abundancia	20
						Riqueza (S)	9
						Shannon-Wiener(H')	1.7771
						H' max=Ln S	2.1972
						Equitatividad (J)	0.8088
						Simpson (D)	0.2300

No hubo registros para el estrato arbustivo y herbáceo en el predio aledaño al proyecto.

➤ Estructura de la vegetación

Tabla 20.-Atributos estructurales de las especies arbóreas en relación con su valor de importancia.

No	Nombre científico	Nombre común	Densidad	Área basal	DOMINANCIA		DENSIDAD		FRECUENCIA		IVI
					ABS	REL	ABS	REL	ABS	REL	
1	<i>Apoplanesia paniculata</i>	Palo de arco	7	0.150	0.0003	21.81	0.0117	35.00	1.00	25.00	81.81
2	<i>Pterocarpus acapulcensis</i>	Grado	6	0.376	0.0006	54.57	0.0100	30.00	0.67	16.67	101.23
3	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Cojon de toro	1	0.053	0.0001	7.70	0.0017	5.00	0.33	8.33	21.03
4	<i>Cordia dentata</i>	Sasanil del cerro	1	0.005	0.0000	0.73	0.0017	5.00	0.33	8.33	14.06
5	<i>Stenocereus chacalapensis</i>	Pitayo marismeño	1	0.013	0.0000	1.92	0.0017	5.00	0.33	8.33	15.26
6	<i>Capparis frondosa</i>	Llora sangre	1	0.008	0.0000	1.14	0.0017	5.00	0.33	8.33	14.47
7	<i>Crataeva tapia</i>	Manzana de monte	1	0.020	0.0000	2.92	0.0017	5.00	0.33	8.33	16.25
8	<i>Coccoloba liebmannii</i>	Carnero	1	0.006	0.0000	0.92	0.0017	5.00	0.33	8.33	14.26
9	<i>Casearia tremula</i>		1	0.057	0.0001	8.30	0.0017	5.00	0.33	8.33	21.63
TOTAL			20	0.690	0.0011	100	0.0333	100	4.00	100	300

b) ESTRUCTURA, RIQUEZA Y DIVERSIDAD DE LA VEGETACIÓN EN EL SISTEMA AMBIENTAL

➤ Riqueza y diversidad de especies florísticas

Se presentan los valores calculados de riqueza de especies (S), diversidad de especies y equitatividad (J).

ESTRATO ARBÓREO

Tabla 21.-Diversidad, riqueza y equitatividad del estrato arbóreo del sistema ambiental.

No	Nombre científico	Nombre común	Densidad	(Pi)	Ln pi	INDICE DE SHANNON-WIENER (H')	INDICE DE SIMPSON (D)
1	<i>Amphipterygium adstringens</i>	Cuachalalate	18	0.2857	-1.2528	0.3579	0.0816
2	<i>Spondias purpurea</i>	Ciruelo	2	0.0317	-3.4500	0.1095	0.0010
3	<i>Apoplanesia paniculata</i>	Palo de arco	6	0.0952	-2.3514	0.2239	0.0091
4	<i>Lonchocarpus lanceolatus</i>	Cabo de hacha	25	0.3968	-0.9243	0.3668	0.1575
5	<i>Cordia dentata</i>	Sasanil del cerro	1	0.0159	-4.1431	0.0658	0.0003
6	<i>Cordia elaeagnoides</i>	Sasanil mareño	3	0.0476	-3.0445	0.1450	0.0023
7	<i>Stenocereus chacalapensis</i>	Pitayo marismeño	2	0.0317	-3.4500	0.1095	0.0010
8	<i>Crataeva tapia</i>	Manzana de monte	1	0.0159	-4.1431	0.0658	0.0003
9	<i>Dyospiros aequoris</i>		1	0.0159	-4.1431	0.0658	0.0003
10	<i>Casearia tremula</i>		4	0.0635	-2.7568	0.1750	0.0040
TOTAL			63	1.0000	29.6591	1.6850	0.2572
						Abundancia	63
						Riqueza (S)	9
						Shannon-Wiener(H')	1.685
						H' max=Ln S	2.1972
						Equitatividad (J)	0.7669
						Simpson (D)	0.2572

ESTRATO ARBUSTIVO

Tabla 22.-Diversidad, riqueza y equitatividad del estrato arbustivo de la selva baja caducifolia del SA.

No	Nombre científico	Nombre común	Densidad	(Pi)	Ln pi	INDICE DE SHANNON-WIENER (H')	INDICE DE SIMPSON (D)
----	-------------------	--------------	----------	------	-------	-------------------------------	-----------------------

1	<i>Amphipterygium adstringens</i>	Cuachalalate	2	0.0317	-3.4500	0.1095	0.0010	
2	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Cojon de toro	1	0.0159	-4.1431	0.0658	0.0003	
3	<i>Lonchocarpus lanceolatus</i>	Cabo de hacha	3	0.0476	-3.0445	0.1450	0.0023	
4	<i>Apoplanesia paniculata</i>	Palo de arco	2	0.0317	-3.4500	0.1095	0.0010	
5	<i>Cordia elaeagnoides</i>	Sasanil mareño	1	0.0159	-4.1431	0.0658	0.0003	
6	<i>Heliocarpus occidentalis</i>	Palo de agua	1	0.0159	-4.1431	0.0658	0.0003	
TOTAL			10	0.1587	22.3739	0.5613	0.0050	
							Abundancia	10
							Riqueza (S)	6
							Shannon-Wiener(H')	0.5613
							H' max=Ln S	1.7918
							Equitatividad (J)	0.3133
							Simpson (D)	0.0050

ESTRATOHERBÁCEO

Tabla 23.-Diversidad, riqueza y equitatividad del estrato herbáceo del SA.

No	Nombre científico	Nombre común	Densidad	(Pi)	Ln pi	INDICE DE SHANNON-WIENER (H')	INDICE DE SIMPSON (D)	
1	<i>Commelina diffusa</i>	Hierba de pollo	4	0.0635	2.7568	0.1750	0.0040	
2	<i>Kosteletzkya depressa</i>	Hierba	8	0.1270	2.0637	0.2621	0.0161	
3	<i>Cardiospermum halicacabum</i>	Bolsilla	17	0.2698	1.3099	0.3535	0.0728	
TOTAL			29	0.4603	6.1305	0.7906	0.0930	
							Abundancia	29
							Riqueza (S)	3
							Shannon-Wiener(H')	0.7906
							H' max=Ln S	1.0986
							Equitatividad (J)	0.7196
							Simpson (D)	0.0930

➤ Estructura de la vegetación

Los valores obtenidos para el estrato arbóreo y arbustivo, se muestran a través de tablas, en donde se ordenan de acuerdo a las medidas de dominancia.

Tabla 24.-Atributos estructurales de las especies arbóreas en relación con su valor de importancia.

No	Nombre científico	Nombre común	Densidad	Área basal	DOMINANCIA		DENSIDAD		FRECUENCIA		IVI
					ABS	REL	ABS	REL	ABS	REL	
1	<i>Amphipterygium adstringens</i>	Cuachalalate	18	0.2375	0.0004	34.40	0.0300	28.57	0.333	14.29	77.26
2	<i>Spondias purpurea</i>	Ciruelo	2	0.0290	0.0000	4.20	0.0033	3.17	0.167	7.14	14.52
3	<i>Apoplanesia paniculata</i>	Palo de arco	6	0.0750	0.0001	10.86	0.0100	9.52	0.333	14.29	34.67
4	<i>Lonchocarpus lanceolatus</i>	Cabo de hacha	25	0.1839	0.0003	26.64	0.0417	39.68	0.333	14.29	80.61
5	<i>Cordia dentata</i>	Sasanil del cerro	1	0.0095	0.0000	1.38	0.0017	1.59	0.167	7.14	10.11
6	<i>Cordia elaeagnoides</i>	Sasanil mareño	3	0.0242	0.0000	3.50	0.0050	4.76	0.167	7.14	15.41
7	<i>Stenocereus chacalapensis</i>	Pitayo marismeño	2	0.0208	0.0000	3.01	0.0033	3.17	0.333	14.29	20.48
8	<i>Crataeva tapia</i>	Manzana de monte	1	0.0855	0.0001	12.39	0.0017	1.59	0.167	7.14	21.12
9	<i>Dyospiros aequoris</i>		1	0.0050	0.0000	0.73	0.0017	1.59	0.167	7.14	9.46
10	<i>Casearia tremula</i>		4	0.0199	0.0000	2.88	0.0067	6.35	0.167	7.14	16.37
TOTAL			63	0.690	0.0012	100	0.1050	100	2.33	100	300

Tabla 25.-Atributos estructurales de las especies arbustivas en relación con su valor de importancia.

No	Nombre científico	ni	COBERTURA		DOMINANCIA		DENSIDAD		FRECUENCIA			IVI
			d1	d2	COBERTURA/m ²	COBERTURA RELATIVA	DENSIDAD (ind/m ²)	DENSIDAD RELATIVA	FRECUENCIA	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA	
1	<i>Amphipterygium adstringens</i>	2	0.76	0.68	0.05	13.558	0.200	20.000	1	0.333	14.286	47.844

2	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	1	0.3	0.24	0.00	0.263	0.100	10.000	1	0.333	14.286	24.549
3	<i>Lonchocarpus lanceolatus</i>	3	1.2	0.89	0.22	57.903	0.300	30.000	1	0.333	14.286	102.189
4	<i>Apoplanesia paniculata</i>	2	0.9	0.8	0.10	26.316	0.200	20.000	2	0.667	28.571	74.888
5	<i>Cordia elaeagnoides</i>	1	0.1	0.5	0.00	0.127	0.100	10.000	1	0.333	14.286	24.413
6	<i>Heliocarpus occidentalis</i>	1	0.5	0.38	0.01	1.833	0.100	10.000	1	0.333	14.286	26.118
Total		10			0.4	100	1.0	100		2.3	100	300

IV.2.2.1.4.-ANÁLISIS Y CONCLUSIONES DE LOS VALORES DE RIQUEZA, EQUITATIVIDAD, ESTRUCTURA Y DIVERSIDAD PARA LA VEGETACIÓN ESTUDIADA EN EL SISTEMA AMBIENTAL Y EN EL ÁREA ALEDAÑA AL PREDIO.

La composición de especies, que incluye tanto su número como abundancia relativa, define la estructura biológica de una comunidad. Una comunidad puede estar formada por unas pocas especies comunes, o puede poseer una gran variedad de especies, algunas comunes con una alta densidad poblacional; pero la mayoría rara con bajas densidades poblacionales.

De acuerdo a la composición de especies tenemos vegetación secundaria derivada de la Selva Baja Caducifolia, tanto en la zona aledaña al predio como en el Sistema Ambiental. De acuerdo a las condiciones que se presentan en ambas áreas, las especies registradas varían, en la superficie del SA se registraron un total de 102 individuos y para el área del predio se obtuvieron un total de 20 individuos. La flora está representada principalmente por la familia Leguminosae, Capparaceae, Anacardiaceae y Sapindaceae, las cuales presentan 2 especies diferentes en su composición.

Riqueza y diversidad de especies

La diversidad de especies es diferente en ambas áreas de estudio (SA-proyecto), recordemos que la diversidad de especies hace referencia tanto al número de especies (riqueza de especies), como a la abundancia relativa de individuos entre las especies (equitatividad de especies), la riqueza específica para el predio aledaño al proyecto es de 9 especies y para el Sistema Ambiental es de 15 especies.

Los componentes, riqueza de especies y equitatividad de especies, son útiles en la medida de diversidad. Se dice que una comunidad que contiene unos pocos individuos de muchas especies posee una mayor diversidad que una comunidad que tiene el mismo número total de individuos pero que pertenecen solamente a unas pocas especies.

Por lo tanto, con respecto a los valores del índice de Shannon para el estrato arbóreo del SA es igual a 1.6850 y para el proyecto es de 1.7771, con valores de equitatividad de 0.7318 para el SA y de 0.8088 para el predio, por lo tanto, el área aledaño al predio presenta una distribución más equilibrada que el SA. Recordemos que los componentes de riqueza de especies y equitatividad, se separan y para determinar la equitatividad se hace el cálculo de H_{max} , que sería el valor que tendría H si todas las especies en la comunidad tuviesen el mismo número de individuos. Considerando que el valor de Shannon toma tanto el número como la abundancia relativa de las especies.

El índice de dominancia de Simpson muestra valores de $\lambda = 0.2572$ para el SA y $\lambda = 0.2300$ para el área del proyecto, para este índice el valor máximo es cercano a 1, en el que los valores cercanos a 1 son comunidades con mayor diversidad. Por lo tanto, el SA es más diverso que el área del predio.

Dado que en el predio aledaño al proyecto no hubo presencia de individuos correspondientes al estrato arbustivo y herbáceo, solo se hará mención sobre lo que se encontró a nivel del sistema ambiental, que en el caso del estrato arbustivo el 83.3 % de las especies corresponden a renuevos de las especies arbóreas registradas en el predio aledaño y para el caso de las hierbas se tiene que esa forma de vida depende y sufre variaciones de acuerdo a la estación en la cual sean tomados los datos, tal es el caso de *Commelina diffusa*, una especie de amplia distribución y cosmopolita,

Kosteletzkya depressa, es una especie de amplia distribución y *Cardiospermum halicacabum*, se considera invasiva en varias regiones con distribución de tipo secundaria.

Estructura de la vegetación

Entre el conjunto de especies que componen la comunidad, unas pocas son abundantes, siendo escasas la mayoría, para el caso del SA y el área del proyecto se presentan las abundancias relativas de cada una de las especies con respecto al estrato en el que se ubican. Para el estrato arbóreo en la superficie del SA la especie dominante fue *Lonchocarpus lanceolatus* seguida de *Cnidocolus Cochlospermum vitifolium*, dichas especies componen el 68.25 % de la densidad total de los árboles, en el caso del proyecto se tiene que *Pterocarpus acapulcensis* seguida de *Apoplanesia paniculata* fueron la que registraron los valores más altos de IVI, la cual representan el 65 % de la densidad total de los árboles. Ambas comunidades ilustran un patrón de unas pocas especies comunes junto con muchas especies escasas.

La especie dominante puede no ser la especie más esencial de la comunidad desde el punto de vista de flujo de energía o de circulación de nutrientes, aunque este es a menudo el caso más habitual. Las especies más dominantes alcanzan esta condición a expensas de otras especies de la comunidad.

En el caso del estrato arbustivo para el SA la especie más dominante fue *Lonchocarpus lanceolatus* la cual representa el 30% de la densidad total de los arbustos, cabe destacar que el 83 % de las especies arbustivas son las que conforman al estrato arbóreo.

En cuanto al estrato arbustivo que se registró en el sistema ambiental se tiene la especie con mayor abundancia fue *Cardiospermum halicacabum*, la cual represento el 58.62 % de las tres especies registradas.

Un factor importante sobre la abundancia de las especies en cada una de las áreas estudiadas en el impacto de las actividades humanas, en este caso las actividades que generan cambios importantes en la zona, tal es el caso del crecimiento urbano, la deforestación, la construcción de carreteras, las obras y servicios de infraestructura regional y urbano, fragmentan grandes áreas de selva y dan paso a la pérdida de conectividad del ecosistema.

A medida que van quedado fragmentadas las grandes áreas de bosques y/o selvas el hábitat total se reduce. Aquello que resta queda distribuido en parcelas inconexas de tamaño variable albergado en una matriz de desarrollos urbanos y periurbanos. Las áreas circundantes son también hábitats terrestres con sus propios conjuntos de especies.

A lo largo de los recorridos realizados en las áreas que corresponden al proyecto se pudo constatar que la vegetación se encuentra fragmentada, dichos fragmentos están enclavados dentro de paisajes variados, el territorio circundante ejerce una influencia sobre la calidad del fragmento.

A medida que nos desplazamos sobre el terreno, la estructura física y biológica de la comunidad varía. A menudo estos cambios son pequeños, cambios sutiles en la comunidad de especies o altura de la vegetación. Sin embargo, cuando nos desplazamos más lejos estos cambios se acentúan.

Por lo tanto, con respecto a los atributos estructurales (I.V.I.) que se presentaron con anterioridad el área basal del total de los individuos arbóreos fue de 1.341 m²/ 1 166.62 m². La especie más

importante en el estrato arbóreo dentro del SA fue *Lonchocarpus lanceolatus* y la más importante para el área del proyecto fue *Pterocarpus acapulcensis* y para el caso del estrato arbustivo del SA fue *Lonchocarpus lanceolatus*.

Las especies que presentan mayor frecuencia y densidad en el estrato arbóreo del proyecto y del SA fue *Apoplanesia paniculata* y *Amphipterygium adstringens*. Para el estrato arbustivo en el área del SA es *Lonchocarpus lanceolatus*.

Dichos parámetros están condicionados por el número y tamaño de los individuos dentro de cada sitio muestreado. La dominancia contribuye a reconocer el grado de uniformidad en la distribución de los individuos de cada especie. Es decir, aquellas especies que presentan un valor mayor son aquellos que poseen un patrón regular mientras que aquellas con valor bajo son características de un patrón agregado, irregular y disperso.

IV.2.2.2 FAUNA

El registro de fauna se basó en cualquier avistamiento directo dentro del área de estudio y sus área de influencia; adicionalmente se registró cualquier evidencia indirecta que indica la presencia de fauna silvestre en la zona tales como huellas, excretas, nidos, madrigueras, desechos de alimentación, restos y rastros característicos de algunas especies lo que permite conocer la presencia del animal y permite obtener índices de abundancia de las especies.

Para efectos de este trabajo y de acuerdo con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, se considera como fauna silvestre a: “las especies animales terrestres, que subsisten sujetas a los procesos de selección natural, cuyas poblaciones habitan temporal o permanentemente en el territorio nacional y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se encuentran bajo control del hombre, así como los animales domésticos de captura y apropiación”, la fauna silvestre localizada dentro del sistema ambiental hace referencia a algunas aves y especies de mamíferos menores.

A continuación se muestra en la siguiente tabla la fauna identificada en dentro del sistema ambiental:

Tabla 26.-Listado de fauna presente en el sistema ambiental

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
ANFIBIOS Y REPTILES			
Lacertilia	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus siniferus</i> (Coper, 1869)	Lagartija
Lacertilia	Corytophanidae	<i>Basiliscus vittatus</i> (Wiegmann, 1828)	Basilisco café

Squamata	Iguanidae	<i>Ctenosaura pectinata</i> (Wiegmann, 1834)	Iguana negra
AVES			
Suliformes	Fregatidae	<i>Fregata magnificens</i> (Mathews, 1914)	Fragata magnifica
Ciconiiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)	Zopilote
Ciconiiformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i> (Linnaeus, 1758)	Aura
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida asiatica</i> (Linnaeus, 1758)	Paloma
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina inca</i> (Lesson, 1847)	Tórtola cola larga
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i> (Swainson, 1827)	Pijuy
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i> (Boddaert, 1783)	Mosquero cardenalito
Passeriformes	Corvidae	<i>Calocitta formosa</i> (Swainson, 1827)	Urraca cara blanca
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Progne chalybea</i> (Audubon, 1838)	Golondrina grande
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus rufopalliatus</i> (Lafresnaye, 1840)	Zorzal canelo
Passeriformes	Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i> (Gmelin, 1788)	Zanate mexicano
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Cardinalis cardinalis</i> (Linneo, 1758)	Cardenal rojo
Passeriformes	Passeridae	<i>Passer domesticus</i> (Linnaeus, 1758)	Gorrión común

MAMÍFEROS				
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis</i> (Linnaeus,1758)	<i>marsupialis</i>	Tlacuache común
Xenarthra	Dasypodidae	<i>Dasypus</i> (Linnaeus,1758)	<i>novemcinctus</i>	Armadillo
Carnivora	Mustelidae	<i>Mephitis</i> (Lichtenstein, 1832)	<i>macroura</i>	Zorrillo
Rodentia	Sciuridae	<i>Sciurus aureogaster</i> (Cuvier 1829)		Ardilla

Cabe mencionar que dentro del predio no se realizó el registro de ninguna especie de fauna de alguno de los grupos faunísticos.

IV.2.3 PAISAJE

“El paisaje es considerado como un recurso más del medio ambiente, en el sentido socioeconómico del término, porque cumple la doble condición de utilidad y a la vez es un recurso también escaso, al igual que el recurso agua, suelo, bosque Utilidad para la población y escasez porque resulta un bien económico, Orea (1999)“.

IV.2.3.1. EVALUACIÓN DEL PAISAJE

a) Evaluación del paisaje dentro de la zona de restitución.

La evaluación del paisaje visual se fundamenta en que éste sólo existe como tal si alguien puede percibirlo (Gómez 1994), por lo tanto tiene como fin último su aprovechamiento.

La valoración de la calidad visual del paisaje puede realizarse a través de diversos métodos, los cuales, según MOPT (1992), se agrupan básicamente en tres: métodos directos, que evalúan por medio de la contemplación directa y subjetiva del paisaje, utilizando escalas de rango o de orden (e.g., Fines 1968); métodos indirectos, que realizan la valoración a través del análisis de sus componentes, que pueden ser elementos físicos o categorías estéticas (e.g., Labradero & Martínez 1996); y métodos mixtos que valoran directamente, realizando posteriormente una desagregación y análisis de componentes, ya sea para simplificar, refrendar, contrastar la valoración, o para conocer la participación de cada uno en el valor total, sin embargo la evaluación del paisaje como parte del ambiente encierra la dificultad de encontrar un método objetivo para medirlo. Los especialistas en la materia coinciden en establecer tres aspectos importantes para la evaluación del paisaje: la visibilidad, la calidad paisajística y la fragilidad del paisaje. Ya que el desarrollo del proyecto en sus diferentes fases considera un grado de afectación al ambiente y al paisaje en sí.

b) Visibilidad

La visibilidad es el espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada, puede estar determinado por el relieve, altitud, orientación, pendiente, densidad y altura de vegetación, posición del observador y tipo de terreno, en este sentido el proyeco se ubica en la parte alta de sistema ambiental, cercano al parteaguas, por lo que lo hace visible.

c) Calidad paisajística

La calidad del paisaje está determinada por las características intrínsecas del sitio, la calidad visual del entorno inmediato y la calidad del fondo escénico, todo ello en función de la morfología, vegetación, cuerpos de agua, distancia y fondo visual, en este caso, están referidos y evaluados con relación al paisaje natural.

Para el caso del proyecto se tomó como referencia la escala de valores de la calidad del paisaje establecida por Pascual *et al*, 2003:

- a. Alta calidad de paisaje cuando existen elementos naturales ubicados en zonas abruptas, con cuerpos de agua y vegetación natural, alejados de los centros urbanos y zonas industriales
- b. Calidad moderada de paisaje cuando se presentan elementos de transición con cultivos tradicionales, pastizales, poblaciones rurales y topografía semiplana.
- c. Baja calidad del paisaje cuando existe una gran cantidad de infraestructura, actividades económicas, centros urbanos, zonas industriales, relieve plano y usos de suelo agrícolas intensivos.

En la zona donde se encuentra el proyecto se considera que la calidad de paisaje es moderada dado que existen elementos de transición entre la vegetación natural y la construcción de casas unifamiliares, lo que ha ocasionado la inminente urbanización de la zona, y la expansión de la localidad de Mazunte.

d) Fragilidad

La fragilidad del paisaje consiste en la capacidad del mismo para absorber los cambios que se producen en el mismo. Los factores que integran la fragilidad paisajística son biofísicos (suelo, vegetación), morfológicos (cuenca visual) y la frecuentación humana.

La evaluación de la fragilidad visual se ha determinado de la siguiente manera:

- a. un paisaje tiene mayor fragilidad visual cuando es muy accesible a través de carreteras y caminos, su relieve es plano, la superficie de la cuenca visual es grande y por ende presenta un alto número de observadores potenciales, ya que existen grandes núcleos de población compacta, actividades productivas e infraestructura asociada
- b. un paisaje tiene menor fragilidad visual cuando carece o tiene limitadas vías de acceso, relieves pronunciados o abruptos, la superficie de la cuenca visual es pequeña y el número de observadores potenciales es limitado o nulo.

Se considera que el paisaje tiene una menor fragilidad dado que se delimito una microcuenca como un sistema ambiental, en efecto tiene limitadas vías de acceso, dado que es un único camino y el relieve en donde se ubica el proyecto es de lomeríos.

IV.2.4 ESTIMACIÓN DE LA PERDIDA DE SERVICIOS AMBIENTALES

En términos generales, los servicios ambientales (también conocidos como externalidades positivas) son funciones o características de los ecosistemas o agroecosistemas, que de alguna manera proveen un beneficio o utilidad a las poblaciones humanas y que, por lo tanto, pueden incidir directa o indirectamente en la protección y mejoramiento del ambiente y de la calidad de vida de las personas (Martinez, M; *et al*; 2004).

Los servicios ambientales se derivan a partir de las complejas funciones, condiciones y procesos naturales de los ecosistemas, los mismos que proveen beneficios económicos y no económico al ser humano. De esta manera, se evidencia la estrecha relación que existe entre la conservación de los ecosistemas naturales saludables y el mantenimiento o mejoramiento de la calidad de vida de las poblaciones humanas. Mientras más deterioradas se encuentren las funciones o la estructura de un ecosistema, más tiende a deteriorarse el bienestar de la población, debido a que los servicios ambientales que se derivan de esas funciones tienden a desaparecer o degradarse (Barrantes, G y Vega, M; 2002).

IV.2.4.1.-SERVICIOS AMBIENTALES E LOS ECOSISTEMAS NATURALES

La forma en que la sociedad se beneficia de la disponibilidad y funcionamiento de la biodiversidad representa la transición conceptual de función ambiental a servicio ambiental, de modo que los componentes o procesos de los ecosistemas que entran, directa o indirectamente, al sistema social empiezan a reconocerse y a denominárseles servicios ambientales. Estos servicios ambientales pueden presentarse como productos y servicios económicos tradicionales tales como materias primas, frutos, empleo, etc; o también como otros servicios no tradicionales tales como la captación de carbono, la diversidad genética, medicamentos o materia prima para su producción, protección del suelo contra la erosión, mantenimiento de la fertilidad del suelo, protección de fuentes o mantos de agua, y valores paisajísticos, entre otros.

Los servicios ambientales son las condiciones y procesos a través de los cuales los ecosistemas naturales y las especies que lo conforman sostienen y satisfacen necesidades concretas de las poblaciones humanas. Es decir, los servicios ambientales se definen como las posibilidades o el potencial que tienen los componentes de la estructura o función de un ecosistema para ser utilizados por el ser humano para algún fin concreto.

Ahora bien, dependiendo de los bienes y servicios que ofrecen, los servicios ambientales, han sido agrupados como: servicios de: soporte, provisión, regulación y culturales (MEA, 2005).

Tabla 27.-Tipos de servicios ambientales

SERVICIOS DE SOPORTE	SERVICIOS DE PROVISIÓN	SERVICIOS DE REGULACIÓN	SERVICIOS CULTURALES
Biodiversidad	Alimento	Regulación del gas	Belleza escénica
Ciclo de nutrientes	Materias primas	Regulación del clima	Recreación
Formación de suelo	Recursos genéticos	Prevención de disturbios	Información cultural y artística

Producción primaria	Recursos medicinales	Regulación de agua	Información espiritual e histórica
Polinización	Recursos ornamentales	Provisión de agua	Ciencia y educación
Control biológico		Tratamiento de desechos	

Los servicios de soporte son aquellos que mantienen los procesos de los ecosistemas que mantienen y permiten la provisión del resto de los servicios. Estos pueden o no tener implicaciones directas sobre el bienestar humano. Entre ellos se encuentra el mantenimiento de la biodiversidad, el ciclo hidrológico, el ciclo de nutrientes, y la producción primaria.

Los servicios de provisión son recursos tangibles y finitos, que se contabilizan y consumen. Además pueden ser o no renovables. Entre ellos se encuentra la provisión de agua para consumo humano, la provisión de productos como la madera y la producción de comida.

Los servicios de regulación son lo que mantienen los procesos y funciones naturales de los ecosistemas, a través de las cuales se regulan las condiciones del ambiente humano. Entre ellos encontramos la regulación del clima y gases como los de efecto invernadero, el control de la erosión o de las inundaciones. También la protección contra el impacto de los huracanes es un servicio de regulación.

Los servicios culturales pueden ser tangibles e intangibles y son producto de percepciones individuales o colectivas; son dependientes del contexto socio-cultural. Intervienen en la forma en que interactuamos con nuestro entorno y con las demás personas. Entre ellos se encuentra la belleza escénica de los ecosistemas como fuente de inspiración y la capacidad recreativa que ofrece el entorno natural a las sociedades humanas.

Cabe destacar que muchos de estos servicios están íntimamente conectados: la producción de biomasa, por ejemplo, se relaciona directamente con la fotosíntesis, los ciclos de nutrimentos y el ciclo del agua. Por ello, la modificación en un servicio repercute en el resto del sistema biológico. Incluso, algunos de ellos pueden caer en dos categorías, por ejemplo, la regulación de la erosión se puede clasificar dentro de los servicios de soporte o de regulación, dependiendo de la escala de tiempo y de su impacto en la población humana. Otro caso es el agua, que puede ser un servicio de provisión o de soporte debido a que es indispensable para la existencia de la vida.

IV.2.4.2.-REDUCCIÓN DE BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES

En el caso de bosques u otros ecosistemas en un buen estado de conservación, los servicios ambientales que estos generan, tienen la característica de que no se gastan ni se transforman cuando son utilizados. Lo que no ocurre en ecosistemas donde se desarrollan actividades productivas, se dan cambios en el uso del suelo o se da un uso no sostenible; en estos casos si hay cambios en la provisión de los servicios ambientales.

De acuerdo a los análisis realizados en capítulos anteriores se determinó que el ecosistema secundario del área de estudio (SA-predio) presenta un alto grado de degradación y fragmentación. Por lo tanto, para conocer la reducción de los servicios ambientales por la ejecución del presente proyecto se consideró lo siguiente:

- Los vínculos de la población, el medio ambiente y los recursos naturales
- Estado de conservación del área de estudio
- Impactos ambientales por el crecimiento demográfico.
- Impactos ambientales de los asentamientos urbanos
- Pérdida y degradación de la vegetación de la zona por actividades humanas
- Cambio de uso de suelo con la implementación del proyecto.

Lo anterior debido a que la ubicación del área de estudio es cercano a asentamientos urbanos, infraestructura carretera y que el área cuenta con los servicios públicos. Que en conjunto ejercen presión sobre el ecosistema circundante.

Los vínculos entre la población el medio ambiente y los recursos naturales están mediados por múltiples factores. El acelerado crecimiento demográfico y la distribución desequilibrada de la población en el territorio, al interactuar con desigualdades sociales y regionales-, las pautas de acceso y uso de los recursos naturales, las tecnologías utilizadas para su explotación y consumo vigentes, ejercen una fuerte presión sobre el medio ambiente y los recursos naturales.

El impacto ambiental inmediato de los asentamientos urbanos deriva del cambio de uso del suelo, además de los procesos locales de contaminación. La ciudad requiere agua, alimentos y energía para sostener sus procesos. Como resultado del consumo o transformación de bienes y servicios, las ciudades generan copiosas cantidades de residuos sólidos y líquidos, además de contaminantes a la atmósfera, que afectan los ecosistemas locales y distantes. El proceso de urbanización de la población genera además impactos culturales, entre los que figuran la transformación de hábitos de consumo y la lineación de los ciudadanos de su entorno natural.

Ahora bien el factor principal por la pérdida de cobertura vegetal debido a la deforestación por la expansión de la frontera agrícolas, expansión urbana, entre otros; generan importantes efectos ambientales negativos, que tienen que ver con el régimen del agua y con el régimen del suelo, así como con la conservación de la biodiversidad y con el régimen climático, por mencionar solo las principales consecuencias de la deforestación. Los factores que inciden en la pérdida de la cubierta forestal y, por ende, de los recursos forestales que albergan sus complejos.

Recordemos que las perturbaciones en el área están dadas por el número de perturbaciones por unidad del tiempo, es decir, todas las perturbaciones que se han dado a lo largo del tiempo en el área de estudio, el tiempo entre perturbaciones, su intensidad y severidad.

Para el análisis de la afectación cualitativa, sobre los servicios ambientales, provocados por el cambio de uso de suelo de terrenos forestales, se utilizó la siguiente clasificación de afectación.

Tabla 28.-Clasificación de afectación

Clasificación	Descripción
Baja	Afectación total de la vegetación, si la vegetación presenta un estado de conservación de altamente degradado.
Media	Afectación de la vegetación natural forestal existente en el predio, con un

	estado de conservación medio y con la aplicación de medidas de mitigación.
Alta	Afectación de la vegetación natural forestal existente en el predio, con un estado de conservación alta.

Por lo tanto derivado de este análisis se consideran las siguientes afectaciones por tipo de servicio ambiental.

Tabla 29.-Servicios ambientales de soporte.

Descripción de los servicios ambientales	Afectación	Observaciones
<p>Se trata de los procesos ecológicos básicos que mantienen al ecosistema funcionando. Por lo tanto, estamos hablando de los componentes y procesos como:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Papel de las raíces de la vegetación y fauna edáfica en la retención del suelo, para la prevención de la erosión y el control del balance sedimentario. ✓ Meteorización de la roca madre y acumulación de materia orgánica., para el mantenimiento de la productividad natural de los suelos. ✓ Papel de la biodiversidad en el almacenamiento y reciclado de nutrientes como N,P y S para el mantenimiento de la salud del suelo y de los ecosistemas productivos. ✓ Papel de la fauna en la dispersión de gametos 	BAJA	<p>Es de suma importancia considerar el estado de conservación de la zona, los análisis de biodiversidad, así como, los índices de valor de importancia de las especies, mostraron que el ecosistema que existió en el predio era de tipo secundario con baja diversidad. Solo se mostró un estrato desarrollado que fue el arbóreo.</p> <p>Por lo tanto, las afectaciones se consideran bajas, al tener un ecosistema con un estado alto de perturbación y la composición de especies es de tipo secundaria en su mayoría, así mismo, es de considerarse las presiones que sufre el ecosistema en general debido a las diversas actividades antropogénicas en la zona.</p> <p>Las actividades antropogénicas incluidas han dado lugar a la fragmentación de hábitat, tal es la situación de los ecosistemas aquí presentes afectando así a la fauna presente.</p>

Descripción de los servicios ambientales	Afectación	Observaciones
<p>florales, por la polinización de especies silvestres</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Control de poblaciones mediante relaciones tróficas dinámicas, para el control de pestes, plagas y enfermedades, reducción de la herbivoría. ✓ Provisión de espacios habitables a la fauna y flora silvestre y hábitats adecuados para la reproducción. 		

Tabla 30.-Servicios ambientales de provisión.

Descripción de los servicios ambientales	Afectación	Observaciones
<p>Este tipo de servicios están referidos a los productos obtenidos de los ecosistemas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Materias primas para construcciones y manufacturas, combustibles y energía. ✓ Material genético para la mejor de cultivos. ✓ Recursos medicinales ✓ Recursos ornamentales 	BAJA	<p>En el lugar no se realizan actividades de extracción de fibras, alimentos, leña, no se registraron usos medicinales u ornamentales y no se explota el recurso hidrológico.</p> <p>A nivel sistema ambiental no se registró el aprovechamiento genético ni las materias primas.</p>

Tabla 31.-Servicios ambientales de regulación.

Descripción de los servicios ambientales	Afectación	Observaciones
<p>Este tipo de servicios son los que se obtienen de los procesos de regulación de los ecosistemas, tales como:</p>		<p>La remoción de vegetación realizada para el establecimiento del siguiente proyecto debido a las</p>

Descripción de los servicios ambientales	Afectación	Observaciones
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Mantenimiento de los ciclos biogeoquímicos para la protección del ozono, prevención de enfermedades, mantenimiento de la calidad del aire e influencia en el clima. ✓ Influencia sobre el clima ejercida por coberturas de suelo y procesos biológicos para el mantenimiento de climas adecuados (temperatura, precipitaciones) para la salud, la agricultura. ✓ Influencia de las estructuras ecológicas en las amortiguación de perturbaciones naturales, para la protección frente a tormentas o inundaciones (bosques y marismas). ✓ Papel de la cobertura del suelo en la regulación de la escorrentía mediante las cuencas de drenaje para el drenaje y la irrigación natural. ✓ Percolación, filtrado y retención de agua dulce (acuíferos) para la disponibilidad de agua para usos consuntivos. ✓ Papel de la vegetación y la fauna en la eliminación y procesado de nutrientes y, 	<p>BAJA</p>	<p>condiciones que resguardaba el predio no se impactó significativa, así mismo, se proponen medidas de compensación por las afectaciones realizadas.</p> <p>Cabe destacar la aplicación de un programa de reforestación para la compensación de la vegetación removida, con especies nativas y preferentemente con material genético de la región de esta forma se compensa y disminuye la influencia del proyecto sobre el clima y la calidad del aire. Lo que es innegable es que sobre esa superficie se rescaten los valores en la regulación de la escorrentía percolación, filtrado y retención de agua dulce.</p>

Descripción de los servicios ambientales	Afectación	Observaciones
contaminantes orgánicos.		

Tabla 32.-Servicios ambientales culturales

Descripción de los servicios ambientales	Afectación	Observaciones
<p>Este tipo de servicios no materiales que se pueden derivar de los ecosistemas incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Materias para artesanías, joyería, adoración, decoración y pieles. ✓ Uso de la naturaleza con fines históricos o culturales ✓ Disfrute paisajístico 	BAJA	De acuerdo a la condiciones del sitio se hace uso del valor paisajístico del lugar con fines turísticos y de esta forma impactar en la economía de la población.-

IV.2.4.3.-EVALUACIÓN DE LA REDUCCIÓN DE BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES

Para estimar cuantitativamente las posibles implicaciones del cambio de uso de suelo del terreno forestal sobre los servicios ambientales que ofrece la cobertura vegetal, se considera una escala de evaluación basada en los datos descriptivos del SA y la caracterización del predio, que permiten asignar valores a las condiciones que presenta la vegetación con respecto a los servicios ambientales que provee y que serán modificados por el cambio de uso de suelo en el sistema ambiental.

La escala de evaluación de estos parámetros se basan en la caracterización realizada en el predio, lo cual permita asignar valores a las condiciones que presentan los recursos forestales con respecto a los servicios ambientales que proveen, mismos que fueron modificados por el cambio de uso de suelo.

La escala de calificación de los resultados de tal interacción se ubica dentro de un rango de 0 a 4 por cada combinación resultante entre las condiciones de la vegetación con los servicios ambientales. La escala aplicada es cualitativa y los valores para calificar el efecto de los posibles cambios sobre los procesos o servicios ambientales, corresponde a características que se indican en la tabla siguiente.

Tabla 33.-Valores para calificar los posibles efectos sobre los servicios ambientales.

Valor	Descripción

0	El efecto de la modificación del cambio de uso de suelo en los procesos naturales del sitio es nulo.; por su baja magnitud, poca influencia y limitado alcance.
1	Efecto bajo sobre el proceso, la modificación es puntual y de baja magnitud.
2	Efecto medio sobre el proceso, modificación puntual pero amortiguada las condiciones naturales circundantes.
3	Efecto alto sobre el proceso, sin embargo el alcance se limita a la superficie del proyecto.
4	Efecto alto sobre el proceso y el alcance sobrepasa los límites del sitio del proyecto.

Para realizar el análisis se utilizó una tabla en donde las condiciones de la cobertura forestal del predio y del SA se presenta en las columnas y los servicios ambientales que serán afectados se presentan en renglones, de tal manera que se puedan establecer las intersecciones entre ambas variables. Una vez asignados todos los valores, se suman los acumulados en cada columna (condición de la vegetación), así como por renglón (servicios ambientales).

La modificación en los servicios ambientales (renglones) es el resultado de la remoción de la cobertura forestal y su influencia en el SA, así como, los efectos que cause dicha pérdida en los procesos naturales involucrados; los resultados van de 0 (condición que indica nula afectación del proceso) hasta 8 puntos (valor que indica modificaciones drásticas de los servicios ambientales). En la estimación global que resulta de la suma total de los valores de las condiciones de la vegetación y los servicios ambientales calificados, la condición de riesgo mínimo equivale a 0 y la de máximo riesgo a 176 puntos.

Tabla 34.-Estimación cuantitativa de la afectación sobre los servicios ambientales en el predio y el sistema ambienta.

Servicios ambientales afectados		Cobertura forestal		
		A nivel predio	A nivel SA	Total
SERVICIOS DE SOPORTE	Biodiversidad	3	1	4
	Ciclo de nutrientes	3	1	4
	Formación de suelo	3	1	4
	Producción primaria	3	1	4
	Polinización	2	1	3
	Control biológico	2	1	3
SERVICIOS DE PROVISIÓN	Alimento	1	0	1
	Materias primas	0	0	0
	Recursos genéticos	0	0	0

	Recursos medicinales	0	0	0
	Recursos ornamentales	0	0	0
SERVICIOS DE REGULACIÓN	Regulación del gas	3	1	4
	Regulación del clima	3	1	4
	Prevención de disturbios	3	1	4
	Regulación de agua	3	1	4
	Provisión de agua	3	1	4
	Tratamiento de desechos	3	1	4
SERVICIOS CULTURALES	Belleza escénica	1	1	2
	Recreación	0	0	0
	Información cultural y artística	0	0	0
	Información espiritual e histórica	0	0	0
	Ciencia y educación	0	0	0
Total				49

Los servicios ambientales de soporte son los que fueron más afectados debido al cambio de uso del suelo. La estimación global calculada sobre el efecto que generará el cambio de uso de suelo sobre los servicios ambientales, da un total de 49 puntos, lo que representa un 27.84 % del valor máximo de riesgo que es de 100%, por lo cual se asume que el riesgo que se derivó del cambio de uso del suelo, sobre los servicios ambientales, es bajo, tomando en consideración lo siguiente:

- El estado de conservación que presente el área de estudio es baja debido a que es un sitio impactado por diversas actividades de la zona, así como, por la expansión de los asentamientos urbanos.
- La superficie de afectación es menor en comparación con la superficie del SAR.
- Los efectos negativos derivados por la construcción del 856 % de las obras en el predio a través de la evaluación de los impactos ambientales se tiene que fueron más severos durante la etapa de desmonte sobre los factores de suelo, flora, fauna y agua, debido a que estos o pueden mitigarse en su totalidad aun teniendo medidas de prevención y mitigación, por lo que dichos efectos son compensados mediante una reforestación.
- No se comprometió la biodiversidad debido a las condiciones que presenta el área de estudio en donde a lo largo del tiempo se ha ido deteriorando por la expansión urbana y la demanda de los ecosistemas de los bienes y servicios de la población, se llega a esta conclusión mediante los valores de biodiversidad presentando en el análisis de este.

En términos generales, la disposición de los servicios ambientales ha sido afectada con anterioridad y nuevamente fueron expuestas a afectaciones por la remoción de la vegetación, dando por hecho una reducción de los mismos.

IV.2.5.-ESTIMACIÓN DE VOLUMEN POR ESPECIE DE MATERIAS PRIMAS FORESTALES DERIVADAS DEL CAMBIO DE USO DE SUELO

DISEÑO DE MUESTREO:

Para elegir el tipo de muestreo que mejor se adaptara a las condiciones del área del proyecto y que nos permitiera una descripción completa del mismo, se tomó en cuenta que el área se encuentra en una zona con vegetación secundaria de selva baja caducifolia. De acuerdo al Muestreo aleatorio estratificado: En este tipo de muestreo la población en estudio se separa en subgrupos o estratos que tienen cierta homogeneidad. Después de la separación, dentro de cada subgrupo se debe hacer un muestreo aleatorio simple. El requisito principal para aplicar este método de muestreo es el conocimiento previo de la información que permite subdividir a la población. Continuando con los mismos pasos de muestreo aleatorio simple (Bolfor et al, 2000).

Como subdivisión del área perimetral del predio del proyecto, se tomó en cuenta que presenta principalmente vegetación secundaria de selva baja caducifolia, en la cual se llevó a cabo el muestreo.

A continuación se presenta el procedimiento utilizado mediante el cual se obtuvo la información dasométrica:

Previo al levantamiento de datos para obtener la información dasométrica, se realizó un análisis de la información con el apoyo de Sistemas de Información Geográfica (SIG), sobreponiendo capas de uso de suelo y vegetación y delimitación del polígono, mediante el levantamiento topográfico, con el propósito de realizar la delimitación del polígono, reconocer la topografía del terreno, así como de la estructura y definir el tipo de muestreo y la superficie a muestrear.

Debido a que el estudio se desarrolla en un sitio ya impactado y la finalidad es la estimación de las afectaciones realizadas a las especies forestales que en su momento poblaron el área, se llevó a cabo el muestreo en el lado sur del mismo, en un predio con características similares al ya impactado.

Por lo anterior, se realizó un muestreo aleatorio simple en el área del predio que presenta vegetación secundaria de selva baja caducifolia en un área total de 1,166.62 m².

El muestreo aleatorio simple, consiste en ubicar las muestras o unidades muestrales al azar. En este caso, cada unidad de población tiene igual probabilidad de formar parte de la muestra, la que resulta óptimamente representativa. Este modelo permite obtener el valor promedio de las variables consideradas y estimar la precisión de este promedio (desviación estándar de la muestra). La estimación de la precisión es deseable para el estudio de una población e imprescindible para comparar objetivamente dos poblaciones, ya que la diferencia entre las medias de dos poblaciones puede ser considerable y, sin embargo, no ser significativa debido al gran error de muestreo. Una muestra aleatoria se puede obtener por distintos procedimientos.

En un mapa de la zona se colocan puntos al azar sobre un sistema de coordenadas, tomando los valores de una tabla de números aleatorios. Esta técnica es útil para ubicar muestras en una región, o en una zona extensa, pero es poco práctica para ubicar unidades muestrales en una zona pequeña, porque es difícil encontrar los puntos seleccionados en el campo con la exactitud que requiere la escala del muestreo. Otra técnica consiste en elegir un punto al azar en el campo, a partir del cual se camina una distancia cuya longitud se ha escogido al azar y en una dirección también escogida al azar; en el punto de destino se toman los datos y a partir de allí se repite el procedimiento. Este procedimiento resulta largo y tedioso, hay que caminar mucho y se puede dañar el ecosistema. Una modificación de la primera técnica soluciona los inconvenientes. En un mapa se sitúan los puntos al azar, como en el primer caso; luego, se miden las distancias entre los puntos y se traza la trayectoria más corta entre ellos. Con la ayuda de una brújula se sigue la trayectoria en el campo y se toma la muestra en cada punto secuencialmente. Queda descalificada por completo la técnica de ubicar unidades muestrales arrojándolas con los ojos cerrados, o por encima del hombro, ya que se ha comprobado que la muestra así obtenida no es aleatoria (Matteucci y Colma. 2002).

El modelo aleatorio de muestreo es adecuado para superficies pequeñas y cuando se desea obtener información global acerca de las variables consideradas, ya que con esta técnica no se pueden detectar variaciones dentro de la zona de estudio, puesto que todos los datos se promedian (Matteucci y Colma. 2002).

La técnica que se utilizó en el presente estudio consistió en elegir un punto al azar en el mapa, a partir del cual se midió una distancia cuya longitud se escogió al azar de acuerdo al área de libre acceso y en una dirección también escogida al azar; en el área del proyecto se ubicó el punto de destino se tomaron los datos en un área de 200 m² (10m x 20m); en estos se midieron los árboles que tuvieran diámetro Normal a la altura del pecho mayores a 7cm, así como los individuos arbustivos con DAP menor a 5cm en un área de 25 m² (5m x 5m) al centro del sitio donde se midió el estrato arbóreo, para el caso de las hierbas, se consideraron sitios de 1 metro cuadrado, cabe hacer mención que por la época y el tipo de ecosistema el estrato herbáceo no presento registros de especies, ya que el suelo se encontraba completamente desnudo en relación a dicho estrato; y a partir de allí se repitió el procedimiento 2 veces más para cumplir la meta del número de muestras a obtener.

TAMAÑO DE LA MUESTRA, NIVEL DE CONFIANZA, ERROR DE MUESTREO

El tamaño de la muestra se determinó con base en la superficie total del predio del proyecto. y se aceptó un error de muestreo máximo del 14.06%, calculándose con la fórmula para el cálculo del error muestral para proporciones de poblaciones finitas con un nivel de confianza del 95% (1,96 σ), según Infante y Zárate (1990):

$$e = 0.98 \sqrt{(N - n)/(Nn - n)}$$

Dónde:

e =error muestral

N =Tamaño de la población

n =Tamaño de la muestra

Como resultado, se obtuvo una superficie a muestrear para obtener un error mínimo de muestreo del 0.027%.

Tabla 35.-Superficie mínima a muestrear para obtener un error de muestreo máximo del 3%

TIPO DE VEGETACIÓN	DE	SUPERFICIE TOTAL DEL PROYECTO (m ²)	SUPERFICIE MÍNIMA DE MUESTREO (m ²)	ERROR DE MUESTREO
Vegetación secundaria de selva baja caducifolia		1,166.62	600	3

Una vez, teniendo la superficie mínima requerida de la muestra, se definió el número de unidades, para obtener un error de muestreo máximo del 3% y un nivel de confianza del 95%, quedando de la siguiente manera:

Tabla 36.-Número de unidades muestrales y error de muestreo obtenido.

TIPO DE VEGETACIÓN	SUPERFICIE DEL PROYECTO (m ²)	NUMERO DE MUESTRAS	TAMAÑO DEL SITIO (m ²)	SUPERFICIE MUESTREADA (m ²)	ERROR DE MUESTREO (%)
Vegetación secundaria de selva baja caducifolia	1,166.62	3	200	600	3

De la superficie total del proyecto que corresponde a 1,166.62 m², para levantar la información dasométrica, se tomó en cuenta la superficie de los 3 sitios de muestreo (600 m²), la cual corresponde a la Vegetación secundaria de Selva Baja Caducifolia, un error de muestreo de 3% y un nivel de confianza de 95% (1,96 σ).

INTENSIDAD DE MUESTREO

La intensidad de muestreo se estimó a partir de la siguiente ecuación:

$$IM=(n/N)*100$$

Dónde:

IM= intensidad de muestreo (%)

n= área total de los sitios de muestreo levantados (ha)

N= total de área del predio (ha)

Tabla 37.-Intensidad de muestreo obtenida

DESCRIPCIÓN	SUPERFICIE DEL PROYECTO (m2)	SUPERFICIE MUESTREADA (m2)	INTENSIDAD DE MUESTREO (%)
Cambio de uso de suelo en vegetación secundaria de Selva baja caducifolia	1,166.62	600	51.4

II.2.7.4.- LEVANTAMIENTO DE DATOS EN CAMPO

El levantamiento de datos se realizó de la siguiente manera:

1. Se ubicó el primer punto en el área del proyecto marcado en el mapa mismo que al ubicarlo se encontrara dentro del predio definido para el muestreo y con el tipo de vegetación secundaria de selva baja caducifolia, se localizó la coordenada por medio de un Geo Posicionado Satelital (GPS) Garmín y se señaló en campo por medio de una marca con aerosol color naranja fluorescente en cada uno de sus vértices, y se delimito con el apoyo de un hilo biodegradable; en una dirección también escogida al azar se determinó, señaló y se georreferenció el sitio para obtener la información, (estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo) de 10m X 20m (200m²) 5m X 5m (25m²) y 1m X 1m respectivamente.
2. Una vez ubicado y señalado el sitio se levantó el registro fotográfico del mismo, y de los datos que se presentan en la memoria de campo.

Toma de datos en los sitios de muestreo

Una vez que los sitios de muestreo fueron delimitados se procedió a la toma de datos, de la siguiente manera, mismos que fueron registrados en bitácoras de campo:

- Sitio (200 m²), para evaluar el estrato arbóreo
- Sitio (25 m²), para el estrato arbustivo
- Sitio (1 m²), Para el estrato herbáceo

Especie: el número de especie de cada individuo así como su nombre científico o común.

Diámetro normal: también conocido como diámetro a la altura de pecho (DAP=1.30 m), fue medido con ayuda de un cinta diamétrica. Los valores obtenidos se plasmaron en cm siguiendo la forma segura para medir dicha variable.

Cada ejemplar con DAP mayor a 7cm fue registrado como elemento de estrato arbóreo y señalado con una etiqueta indicando el número de registro correspondiente, con la finalidad de facilitar su reconocimiento.

Altura total: se midió desde la base del suelo hasta la parte extrema de cada árbol utilizando un clinómetro suunto de 2 escalas, tomando en cuenta la forma correcta de medir dicha variable. La unidad de medida utilizada fue en metros.

Número de individuos: para obtener este valor se contabilizaron en el sitio de muestreo todos las especies vegetales, tanto arbóreas como arbustivas y herbáceas. Con estos datos se calculó el número de individuos a remover en toda el área del proyecto, en sus diferentes estratos.

Estimación del volumen por especie.

Para conocer el área basal del arbolado presente en la zona del proyecto, primeramente se obtuvieron las áreas basales a nivel individual, las cuales fueron agrupadas en especie y por inferencia se obtuvo el área basal total del predio.

Para la estimación de este parámetro dasométrico, se utilizó la expresión siguiente:

Área basal individual (m²)

$$AB = \frac{\pi D^2}{4}$$

Donde:

AB= Área basal individual

π= Constante (3.1416)

Estimación del volumen (m³)

Para obtener la estimación del volumen, se utilizó una de las ecuaciones creadas a partir de los resultados del Inventario Forestal Nacional 1994, correspondiente a latifoliadas, la cual se expresa de la siguiente manera:

$$Vol. = \text{Exp}^{(-9.87689 + 1.9349903 * \text{LN}(\text{DN}) + 1.03862975 * \text{LN}(\text{H}))}$$

Donde:

(LN: Logaritmo Natural; DN: Diametro Normal; HT: Altura total)

Para calcular el volumen por especie a remover en cada uno de los sitios en el área del proyecto, primeramente se calculó el volumen promedio por especie en cada uno de los sitios, para ello se utilizó la siguiente fórmula:

$$vol_{(sp/sitio)} = \frac{\sum vol}{n}$$

Dónde:

Vol_(sp/sitio) = Volumen promedio por especie por sitio

ΣVol= Sumatoria del volumen por especie

n= Número de sitios dentro de cada tipo de vegetación

Una vez obtenido esto, se extrapoló a la ha y para ello se aplicó la siguiente fórmula:

$$\text{Vol}_{(ha)} = \text{Vol}_{(Sp/sitio)} * fha$$

Dónde:

$\text{Vol}_{(ha)}$ = Volumen de especie por ha

$\text{Vol}_{(Sp/sitio)}$ = Volumen promedio por especie por sitio

Fha= 1 ha/dimensión del sitio (10000/200 = 50)

Por último se calculó el volumen a remover con la siguiente fórmula:

$$\text{Vol}_{(\text{tipo de veg./Sp})} = \text{Vol}_{(ha)} * \text{Sup}_{(ha)}$$

Dónde:

$\text{Vol}_{(\text{poligono/Sp})}$ = volumen total a remover m³

$\text{Vol}_{(ha)}$ = volumen de especie por ha

$\text{Sup}_{(ha)}$ = Superficie total en hectáreas

Para obtener el volumen total a remover en toda la superficie del proyecto, sólo se sumaron los volúmenes obtenidos por cada especie. Para el cálculo del número de individuos arbóreos y el área basal, se utilizó el mismo método. Las fórmulas anteriores, fueron tomadas de Rodríguez (1998).

RESULTADOS

El volumen total del estrato arbóreo es de 9.3781 m³ VTA, el área basal de 1.341 m², con un total de 39 individuos.

ESTRATO ARBÓREO

En la siguiente tabla se muestra la memoria de cálculo del volumen de materia prima forestal que presenta el estrato arbóreo en el área del predio propuesto para el cambio de uso de suelo.

Tabla 38.-Memoria de cálculo del volumen de materia prima forestal del estrato arbóreo

NOMBRE	ESPECIE	vol/ha (M ³ VTA)	AB/ha (m ²)	arb/ha	sup/tot (has)	vol/tot (M ³ VTA)	AB/tot (m ²)	Arb/ total
palo de arco	<i>Apoplanesia paniculata</i>	14.0235	2.507	117	0.116662	1.6360	0.292	14
capari	<i>Capparis frondosa</i>	0.6277	0.131	17		0.0732	0.015	2
casearea	<i>Casearia tremula</i>	8.9479	0.954	17		1.0439	0.111	2
cocoloba	<i>Coccoloba liebmannii</i>	0.3496	0.106	17		0.0408	0.012	2
cojon	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	4.8202	0.885	17		0.5623	0.103	2
cordia dentata	<i>Cordia dentata</i>	0.3397	0.084	17		0.0396	0.010	2
cretabea	<i>Crataeva tapia</i>	1.8460	0.335	17		0.2154	0.039	2
llora sangre	<i>Pterocarpus acapulcensis</i>	48.5449	6.273	100		5.6633	0.732	12
Sternocereus	<i>Stenocereus chachalapensis</i>	0.8871	0.221	17		0.1035	0.026	2

						9.3781	1.341	39
--	--	--	--	--	--	---------------	--------------	-----------

ARB: número de árboles; AB: área basal; VOL: volumen en m3; SUP: superficie



Imagen 40.-Representación gráfica de los porcentajes por especie de volúmenes de remoción

IV.2.6 MEDIO SOCIOECONÓMICO

Aspectos sociodemográficos del Municipio

municipio de Santa María Tonameca		2005			2010		
Datos demográficos	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total	
Población total	10,265	10,958	21,223	12,000	12,318	24,318	
Viviendas particulares habitadas	4,340			5,377			
Población hablante de lengua indígena de 5 años y más	2,639	2,894	5,533			7,818	
Índices sintéticos e indicadores							
Grado de marginación municipal	Muy alto			Muy alto			
Lugar que ocupa en el contexto estatal	134			119			
Lugar que ocupa en el contexto nacional	282			236			
Grado de rezago	Alto			Alto			

social municipal						
Indicadores de carencia en vivienda						
Porcentaje de población en pobreza extrema						56.59
Población en pobreza extrema						12,267
Lugar que ocupa en el contexto nacional						371
Cobertura						
ZAP rural						Sí
PDZP						Sí
Municipio de la Cruzada Nacional contra el Hambre 2013						No
Municipio de la Cruzada Nacional contra el Hambre 2014						Sí
Localidades por grado de marginación	Número	%	Población	Número	%	Población
Grado de marginación muy alto	33	32.67	4,628	30	28.57	4,050
Grado de marginación alto	57	56.44	13,575	68	64.76	19,961
Grado de marginación medio	5	4.95	2,769	1	0.95	291
Grado de marginación bajo	1	0.99	229			
Grado de marginación muy bajo						
Grado de marginación n.d.	5	4.95	22	6	5.71	16

Tabla 39.-Aspectos sociodemográficos de la Localidad

Datos actuales	
Clave INEGI	204390016

Clave de la entidad	20					
Nombre de la Entidad	Oaxaca					
Clave del municipio	439					
Nombre del Municipio	Santa María Tonameca					
Grado de marginación municipal 2010	Muy alto					
Clave de la localidad	0016					
Nombre de la localidad	Mazunte					
Estatus al mes de Octubre 2015	Activa					
Año	2005			2010		
Datos demográficos	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total
Total de población en la localidad	357	345	702	434	439	873
Viviendas particulares habitadas	154			209		
Grado de marginación de la localidad	Medio			Alto		
Grado de rezago social localidad	2 bajo			Bajo		

Grado de Marginación

Mazunte	2005	2010
Población total	702	873
% Población de 15 años o más analfabeta	15.71	12.09
% Población de 15 años o más sin primaria completa	35.29	29.03
% Viviendas particulares habitadas sin excusado	2.60	11.96
% Viviendas particulares habitadas sin energía eléctrica	8.44	7.65
% Viviendas particulares habitadas sin agua entubada	13.73	18.37
% Ocupantes por cuarto en viviendas particulares habitadas	39.22	1.37
% Viviendas particulares habitadas con piso de tierra	27.45	19.90
% Viviendas particulares habitadas que no disponen de refrigerador	28.57	24.40
Índice de marginación	-	-
	0.80742	0.61595
Grado de marginación	Medio	Alto
Lugar que ocupa en el contexto nacional		74,108

Fuente: Estimaciones del CONAPO , Índices de marginación 2005; y CONAPO (2011).

Grado de rezago social localidad

Mazunte	2005	2010
Población total	702	873
% de población de 15 años o más analfabeta	15.71	12.09
% de población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela	3.77	7.32

% de población de 15 años y más con educación básica incompleta	56.7	49.67
% de población sin derecho-habienencia a servicios de salud	86.32	51.43
% de viviendas particulares habitadas con piso de tierra	27.27	18.66
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de excusado o sanitario	3.9	11.96
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de agua entubada de la red pública	13.64	17.22
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de drenaje	15.58	11.96
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de energía eléctrica	8.44	7.18
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de lavadora	62.34	47.85
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de refrigerador	28.57	24.4
Índice de rezago social	- 0.82873	- 0.71266
Grado de rezago social	2 bajo	Bajo
Lugar que ocupa en el contexto nacional	0	0

Fuente: Estimaciones del CONEVAL, con base en INEGI, II Conteo de Población y Vivienda 2005 y la ENIGH 2005. Estimaciones de CONEVAL con base en el Censo de Población y Vivienda 2010

Indicadores de Carencia de Vivienda				
Mazunte	2005 ^[1]		2010 ^[2]	
Viviendas particulares habitadas	154		209	
Carencia de calidad y espacios de la vivienda				
Viviendas con piso de tierra	42	27.45	39	19.90
Carencia de acceso a los servicios básicos en las viviendas particulares habitadas				
Viviendas sin drenaje	24	15.69	25	13.30
Viviendas sin luz eléctrica	13	8.44	15	7.65
Viviendas sin agua entubada	21	13.73	36	18.37
Viviendas sin sanitario	6	3.90	25	11.96

Nota: Para el cálculo se excluyen las viviendas no especificadas

Fuente:	{ ¹ } Elaboración propia a partir de INEGI. II Conteo de Población y Vivienda 2005. { ² } Elaboración propia a partir de INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010: Principales Resultados por Localidad
---------	---

IV.2.7.-DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

En el presente capítulo se han analizado los componentes físicos, ambientales y sociales con la finalidad de generar una prospección en relación a las obras y actividades realizadas en la agencia de policía Mazunte, Municipio de Santa María Tonameca. A continuación se describen los escenarios posibles para los componentes ambientales que se vieron afectados por las actividades y obras que se llevaron a cabo por la ejecución del presente proyecto.

De acuerdo con los muestreos aledaños al predio impactado, se conoció la estructura y la diversidad, que existió antes de que se realizarán actividades para la construcción del presente proyecto. Teniendo primeramente que de acuerdo a los datos obtenidos para la flora (especies que componen el ecosistema) y la fisionomía (forma o fenotipo de la vegetación), la vegetación solo muestra un estrato que es el arbóreo en el cual solo se registraron un total de 20 individuos, los cuales es su mayoría correspondieron a *Apoplanesia paniculata* y *Pterocarpus acapulcensis*, ambas especies pertenecientes a la familia Leguminosae y teniendo como especie de mayor importancia a *Pterocarpus acapulcensis*. Datos que la ser comparados con lo encontrado a nivel de SA ambiental muestran que el sitio presento una baja diversidad de especies, así como, abundancias mínimas, ya que en la superficie del sistema ambiental se registraron un total de 63 individuos arbóreos, así mismo, en el sistema ambiental si se ubicaron los estrato arbustivos y herbáceos. En este sentido se tiene que entre el conjunto de especies que componen la comunidad en ambos sitios (predio-SA) unas pocas son abundantes siendo escasas la mayoría

Se dice que una comunidad que contiene pocos unos pocos individuos de muchas especies posee una mayor diversidad que una comunidad que tiene el mismo número total de individuos pero que pertenecen solamente a unas pocas especies.

Dado los datos de estructura de la vegetación, se puede mostrar que en el predio, esta se encuentra altamente degrada, ya que las abundancias registradas fueron bajas, teniendo así que los ecosistemas más equilibrados son los que se ubican en el SA.

Cabe destacar que en ambos sitios se registró la presencia de *Stenocereus chacalapensis* especie que se encuentra enlistada en la NON-059-SEMARNAT-2010, bajo la categoría de riesgo de sujeta a protección especial, es de considerar, que la mayoría de las especies de esta familia poseen una combinación de características biológicas y ecológicas inherentes, que las hacen más vulnerables aún a los efectos de factores de perturbación. Cabe destacar que solo se registró un individuo de este cactus para ambos sitios.

Por lo tanto, la pérdida de individuos vegetales influyó en la cantidad (densidad y biomasa) y la composición de la comunidad, ya que la vegetación que sobrevive ejerce una gran influencia sobre la dinámica sucesional. En el caso del proyecto en cuestión se estimó el volumen por especie de las materias primas forestales que fueron eliminadas por las obras y actividades descritas en el capítulo II del presente estudio, por lo tanto, decimos entonces que el impacto ocasionado fue bajo debido a que la densidad de las especies distribuidas en el área del predio son bajas, se considera que la especie en norma encontrada, la cual registro solo un individuo tanto en el predio aledaño como en el sistema ambiental, lo que nos indica que sus densidades son bajas, por lo que dicho individuo

puede ser compensado o reincorporado al ecosistema a través de su adquisición en sitios autorizados.

En cuanto a la fauna de acuerdo a los análisis realizados .estos mostraron que el sitio presenta baja diversidad, consideramos que se debe a la alta degradación que se presenta en el sitio al ser una zona urbanizada, y con una continua actividad de personas que representan condiciones extremadamente adversas para la presencia de especies de fauna silvestre, sobre todo de mamíferos, reptiles y anfibios, por lo que en el predio se registraron especies generalistas.

Dado que la mayor parte de las zonas aledañas al sitio del proyecto son destinadas para uso inmobiliario, trayendo esto como consecuencia que las comunidades de flora y fauna nativas hayan sido alteradas o ahuyentadas de su hábitat natural, con anterioridad, así como, por las afectaciones realizadas por el proyecto en cuestión.

Para el caso de la escorrentía superficial, se considera que las afectaciones al crear superficies más impermeables, como pavimento y edificios, no permiten la filtración del agua hasta los acuíferos. En vez de filtrarse al suelo, el agua es forzada directamente hacia corrientes o drenajes, donde la erosión y sedimentación pueden ser problemas importantes, incluso cuando no hay inundación. Así mismo, se considera la posible contaminación de manera accidental sobre la escorrentía, derivado de aceites o algún material ocupado durante los trabajos de construcción y operación de la obra.

En el caso del factor atmosférico se prevé que hubo un un incremento en la emisión de partículas dada la emisión de polvo y la generación de ruido por la operación de la maquinaria.

Cabe destacar que en cuanto a nivel del SA, al ser la selva baja caducifolia la vegetación natural de la generalidad del sistema ambiental, y uno de sus componentes principales y reguladores, las escasas acciones de manejo aplicadas han llevado a la masa arbolada a un estado de declinación, en donde el proceso de regeneración natural no está presente o es irregular, afectando con ello la continuidad de la masa forestal, lo que resulta evidente en áreas como es el sitio del proyecto y su zona de influencia, actualmente carentes de vegetación nativa en la mayor parte de su territorio con presencia de vegetación de tipo secundaria . Aunado a lo anterior, los cambios de uso del suelo ocasionan la fragmentación del bosque, acelerando los procesos erosivos que de manera natural o inducida tienen lugar, con la consecuente denudación del suelo y la pérdida del soporte de la vegetación en general.

Así mismo, los procesos que se llevan en el SA, así como, las actividades que han generado cambios en el mismo, en términos generales, la disposición de los servicios ambientales ha sido afectada con anterioridad y nuevamente fue expuesta a afectaciones por la remoción de la vegetación, dando por hecho una reducción de los mismos.

Finalmente el impacto sobre el factor social es el desarrollo económico en este caso de los habitantes de la localidad en cuestión del municipio involucrado, esto debido al turismo que será atraído hacia esta zona a través del presente proyecto.

CAPITULO V.- IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1.-IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

De la información obtenida en los capítulos II y IV se determinan las interacciones entre el proyecto y el ambiente, tal integración seguirá dos líneas de trabajo paralelas, la primera que analiza el proyecto y que concluye con la identificación de las etapas y actividades del proyecto susceptibles de producir impactos significativos, la segunda analiza el ambiente en el contexto del SA para identificar los componentes ambientales que potencialmente pueden ser afectados por las acciones derivadas de las etapas y actividades del proyecto. Por lo tanto, a continuación, se presenta a manera de tablas las etapas y actividades que componen al proyecto (tabla 40), así como, el medio y los componentes que recibieron impactos al iniciar el proyecto y también se muestran los componentes que son susceptibles a recibir impactos para concluir la obra (tabla 41).

Así mismo, cabe destacar que la evaluación se realiza evaluando los impactos ocasionados por el proyecto, bajos las estimaciones que se hicieron en el capítulo IV y las afectaciones que ocurrirán para poder culminar las obras y actividades del predio, así como, su operación y mantenimiento.

Tabla 40.-Actividades ejecutadas y por realizar en cada una de las etapas del proyecto

Etapa	Actividad ejecutadas	Actividades por realizar
I. Preparación del sitio	Desmante	
	Despalme	
	Nivelación	
II. Construcción	Excavación	Acabados
	Cimentación	Culminación de instalaciones eléctricas
	Albañilerías	Culminación de instalaciones hidrosanitarias
	Cubiertas	Carpintería
	Áreas comunes	Cancelería
	Estacionamiento	Áreas verdes
	Alberca	
	Cisterna	
III. Operación y mantenimiento		Operación administrativa y de servicios
		Mantenimiento del inmueble.

Tabla 41.-Medios y componentes ambientales susceptibles que recibieron impactos y que sufrirán impactos por culminación del proyecto.

Medio	Componentes afectados por construcción	Componentes por afectar por culminación de proyecto.
Abiótico	Suelo	
	Agua	
	Aire	Agua
	Ruido	Aire
	Clima	Ruido

Biótico	Vegetación	
	Fauna	
Socioeconómico	Economía	Economía
	Población	Población
	Paisaje	Paisaje

Derivado de lo anterior, los requisitos para la identificación y definición de los factores ambientales susceptibles de recibir impactos consideran los siguientes puntos:

- Ser representativos del entorno afectado, y por consiguiente del impacto total sobre el medio producido por la ejecución del Proyecto.
- Ser relevantes, es decir, portadores de información significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- Ser excluyentes, sin solapamientos ni redundancias.
- De fácil identificación, tanto en su concepto como en su apreciación al utilizar información estadística, cartográfica o trabajos de campo.
- Cuantificables, dentro de lo posible.

Por lo tanto, en la tabla 42, se presentan los factores ambientales susceptibles de recibir impactos.

Tabla 42.-Componentes y factores susceptibles de recibir impactos.

Componente	Factor que recibieron impacto	Factores por recibir impacto
Suelo	<ul style="list-style-type: none"> • Tipo de uso • Estructura • Calidad 	
Agua	<ul style="list-style-type: none"> • Recarga • Calidad 	<ul style="list-style-type: none"> • Calidad
Aire	<ul style="list-style-type: none"> • Calidad 	<ul style="list-style-type: none"> • Calidad
Ruido	<ul style="list-style-type: none"> • Confort sonoro 	<ul style="list-style-type: none"> • Confort sonoro
Clima	<ul style="list-style-type: none"> • Estructura 	<ul style="list-style-type: none"> •
Vegetación	<ul style="list-style-type: none"> • Cobertura • Abundancia • Diversidad 	<ul style="list-style-type: none"> •
Fauna	<ul style="list-style-type: none"> • Distribución • Abundancia • Hábitat 	<ul style="list-style-type: none"> •
Economía	<ul style="list-style-type: none"> • Empleos 	<ul style="list-style-type: none"> • Empleos
Población	<ul style="list-style-type: none"> • Riesgo 	<ul style="list-style-type: none"> • Riesgo
Paisaje	<ul style="list-style-type: none"> • Calidad • Visibilidad 	<ul style="list-style-type: none"> • Visibilidad

V.1.1.-METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Existen gran número de técnicas para identificar, describir y evaluar los impactos ambientales producidos por un Proyecto en particular, por lo que la elección de un método en específico depende de la complejidad del problema y de los datos requeridos por las propias metodologías. Por lo que es importante que la técnica elegida utilice de manera óptima la información recabada y se evite de este modo que la evaluación sea nada más una agregación de datos sin analizar.

Entre los métodos empleados para la evaluación de impacto ambiental destacan las listas de verificación, las matrices de interacción y la superposición de capas vectoriales de distintas temáticas. Las matrices interactivas (causa-efecto) por su facilidad de integrar la información han sido las más utilizadas en la evaluación de impacto ambiental, ya que permiten evaluar las acciones del Proyecto o actividades sobre los factores ambientales (Bojórquez-Tapia y Ortega-Rubio, 1989).

Las principales ventajas de utilizar esta matriz consisten en que es muy útil como instrumento de selección para desarrollar una identificación de impactos y puede proporcionar un medio valioso para comunicarlos, al proporcionar un desarrollo visual de los elementos impactados y de las principales acciones que los producen, el uso de las matrices es un método ampliamente usado en los procesos de evaluación ya que facilitan el estudio de diversas actividades dentro del proceso, además de que puede ser utilizado como un método de resumen para la comunicación de resultados.

En el presente estudio se aplicó el método de “Matriz Interactiva de Leopold Modificada”. Esta técnica de identificación de impactos ambientales, ayudará a la determinación de los componentes del área de estudio que resultaron y resultarán impactados en cada una de las fases del proyecto.

V.2.-CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS

Para identificar las interacciones existentes entre las actividades del Proyecto, sus componentes y factores ambientales, se elaboró la matriz de identificación de las interacciones ambientales (matriz de Leopold, modificada). Se ordenan sobre las columnas las actividades del Proyecto y sobre los renglones o filas se incluyen los factores ambientales a impactar. La existencia de interacción entre las actividades del Proyecto y los factores ambientales se resalta en la matriz impacto rellenándose las celdas de intercepción, asimismo se asigna el carácter del impacto, el cual puede ser positivo (+) o negativo (-), como se observa en la tabla 43.

Tabla 43.-Matriz de identificación de las interacciones ambientales del proyecto.

Medio	Componente	Factor	Impacto	ETAPAS																			
				I. Preparación del sitio			II. Construcción											III. Operación y mantenimiento					
				Desmante	Despalme	Nivelación	Excavación	Cimentación	Albañilerías	Cubiertas	Áreas comunes	Estacionamiento	Alberca	Cisterna	Acabados	Culminación de Instalaciones eléctricas	Culminación de Instalaciones	Carpintería	Cancelería	Áreas verdes	Operación administrativa y de	Mantenimiento del inmueble	
Abiótico	Suelo	Tipo de uso	Cambios en el uso de suelo	-	-	-	-																
		Estructura	Estabilidad del terreno			-																	
			Erosión del suelo	-	-	-																	
			Modificación de la morfología del suelo			-	-	-															
		Calidad	Contaminación por residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Riesgos sanitarios	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	Agua	Recarga	Infiltración al subsuelo	-	-	-	-	-															
			Escurrecimiento superficial	-	-	-	-	-															
		Calidad	Contaminación de cuerpos de agua por la generación de aguas residuales																	-		-	

	Aire	Calidad	Emisión de gases de combustión de maquinaria y vehículos			-	-	-														
			Emisión de partículas (polvo)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					-			
	Ruido	Confort sonoro	Alteración por ruido			-	-	-	-									-	-			
	Clima	Estructura	Incremento de contaminantes responsables de la alteración climática			-	-															
Biótico	Vegetación	Cobertura	Disminución en la cobertura	-	-																	
		Abundancia	Variación en la abundancia por la afectación de individuos	-	-																	
		Diversidad	Afectación a ejemplares de especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010	-	-																	
	Fauna	Distribución	Desplazamiento de individuos	-	-																	
		Abundancia	Variación en la abundancia: riesgo de afectación a individuos	-	-																	
		Hábitat	Perturbación del hábitat	-	-																	
Socio-económico	Economía	Empleos	Generación de fuentes de empleo	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
	Población	Riesgo	Afectación a integridad humana por accidentes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Paisaje	Calidad	Mala calidad visual del entorno inmediato por generación de	-	-	-	-	-														

Como se observa en la tabla anterior se identificaron un total 153 interacciones ambientales de las cuales 22 se consideran impactos positivos y 131 impactos negativos. Siendo el medio socioeconómico el que registra todos los impactos positivos, por lo que en este sentido el proyecto favorece, con lo que respecta a los impactos negativos estos se distribuyen en su mayoría en el medio abiótico, seguido del medio socioeconómico y finalmente para el medio biótico se registran un total de 12 impactos negativos, a continuación, se muestra a manera de gráfica lo mencionado con anterioridad.

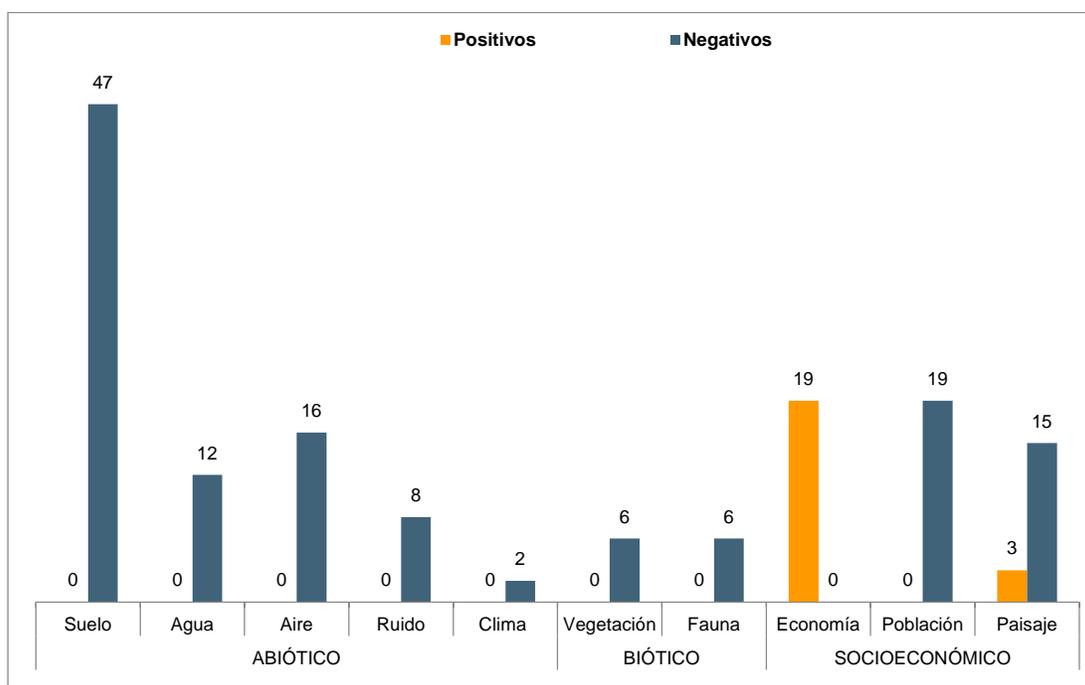


Imagen 41.-Distribución de impactos por medio y componente ambiental

En cuanto a cada etapa del proyecto se tiene que para la etapa I.- Preparación del sitio, el número de impactos negativos fue de 47 y el número de impactos positivos es de 3, para la etapa II.- Construcción, el número de impactos negativos es de 78 y el número de impactos positivos es de 16 finalmente para la etapa III.- Operación y mantenimiento se registraron 6 impactos negativos y 3 positivos (ver ilustración 38).

Finalmente dentro de la identificación de los impactos también se consideró el análisis de su distribución de acuerdo a cada actividad y etapa del proyecto, lo cual muestra que las actividades de desmonte, despalme, nivelación, excavación y cimentación representan el 54.1 % del total de impactos (ver ilustración 42).

Imagen 42.-Distribución de los impactos por actividades de cada etapa del proyecto.

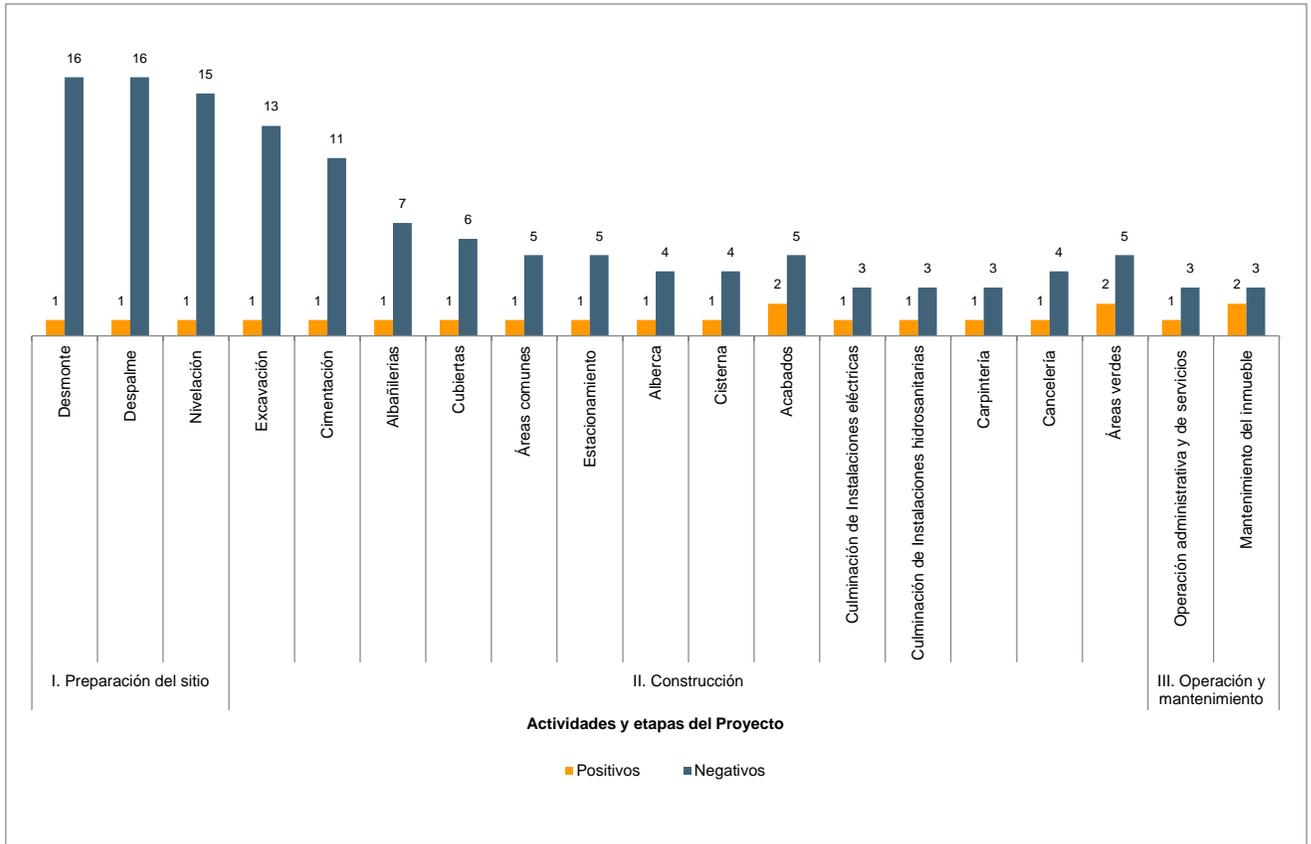
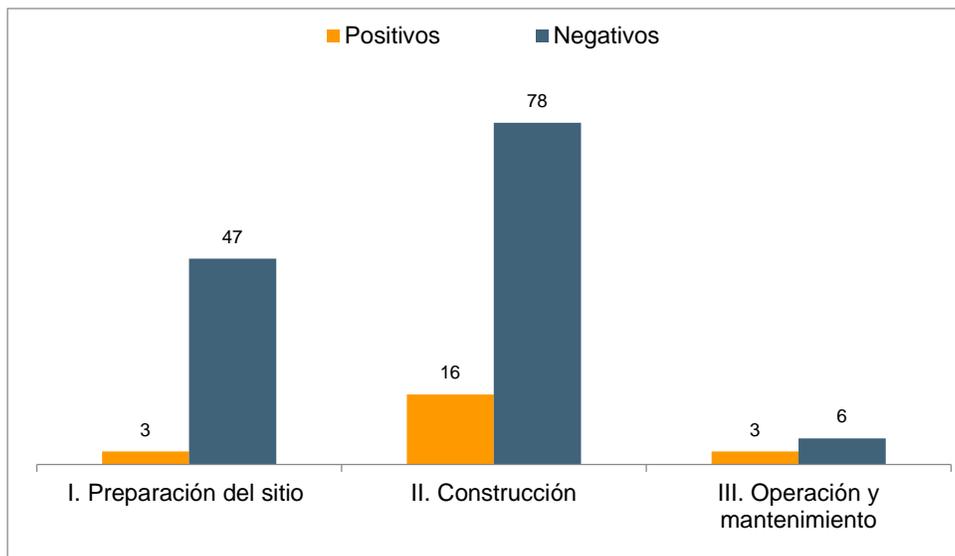


Imagen 43.-Interacciones por etapa del proyecto



V.2.1.-INDICADORES DE IMPACTO

El ámbito del medio afectado es difícil de establecer “a priori”, puesto que los impactos que pueden generarse se distribuirán espacialmente de distinta forma según las características del entorno que se trate y de cada uno de los componentes ambientales que caracterizan al territorio. A nivel general, y teniendo en cuenta que estos criterios pueden modificarse notablemente según avance el estudio, se pueden considerar los siguientes ámbitos orientativos de acuerdo con los distintos elementos del medio:

Conforme a la definición de “indicador”, a continuación, se presenta un cuadro en el que se incluyen los factores ambientales impactados y por impactar con las acciones del proyecto y, los indicadores que permiten dimensionar la magnitud e importancia de los impactos negativos, ocasionados al ambiente de la zona donde se ejecutó la obra.

Imagen 44.-Indicadores de impacto por componente ambiental

Componente	Factor	Impacto	Indicador
Suelo	Tipo de uso	Cambios en el uso de suelo	Eliminación total de la vegetación en la superficie que corresponde al proyecto.
	Estructura	Estabilidad del terreno	Eliminación de la vegetación, ejecución de actividades que ocasionaron la desestabilidad del suelo.
		Erosión del suelo	Eliminación de la vegetación y pérdida de suelo por el movimiento del mismo. Eliminación de las propiedades biológicas y físico-químicas del suelo.
		Modificación de la morfología del suelo	Eliminación de la vegetación, modificación del relieve, eliminación de las propiedades biológicas y físico-químicas del suelo.
	Calidad	Contaminación por residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial.	Generación de residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial.
		Riesgos sanitarios	Por la defecación y orina al aire libre.
Agua	Recarga	Infiltración al subsuelo	Disminución de áreas de captación y recarga de agua pluvial, disminución de la
		Escurrimiento superficial	

			infiltración en la recarga hídrica y mayor escorrentía.
	Calidad	Contaminación de cuerpos de agua por la generación de aguas residuales	Generación de aguas residuales en relación al número de personas que se hospeden en el lugar durante toda la vida útil del proyecto.
Aire	Calidad	Emisión de gases de combustión de maquinaria y vehículos	Uso de maquinaria y vehículos de combustión que generan emisiones a la atmósfera.
		Emisión de partículas (polvo)	Emisión de partículas sólidas (polvo).
Ruido	Confort sonoro	Alteración por ruido	Niveles de ruidos emitidos o nivel de presión sonora de acuerdo al equipo utilizado.
Clima	Estructura	Incremento de contaminantes responsables de la alteración climática	Emisión de gases de combustión por el uso de maquinaria y vehículos de combustión.
Vegetación	Cobertura	Disminución en la cobertura	Eliminación de estrato arbóreo, arbustivo y herbáceo.
	Abundancia	Variación en la abundancia por la afectación de individuos	Eliminación de estrato arbóreo, arbustivo y herbáceo.
	Diversidad	Afectación a ejemplares de especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010	Perdida de individuos en alguna categoría de riesgo dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.
Fauna	Distribución	Desplazamiento de individuos	Desplazamiento de aves y fauna terrestre.
	Abundancia	Variación en la abundancia: riesgo de afectación a individuos	Muerte de especies por ejecución del proyecto.
	Hábitat	Perturbación del hábitat	Eliminación de la vegetación que es el hábitat de animales en dicha superficie.
Economía	Empleos	Generación de fuentes de empleo	Mano de obra requerida en todas las etapas del proyecto.
Población	Riesgo	Afectación a integridad humana por accidentes	Número de accidentes laborales en cada una de las etapas del proyecto.
Paisaje	Calidad	Mala calidad visual del entorno inmediato por generación de contaminantes y/o partículas	Personas quejas por la mala visualización del entorno inmediato por la generación de contaminantes y partículas.

	Visibilidad	Perturbación de la visibilidad	La no apreciación del fondo escénico.
--	-------------	--------------------------------	---------------------------------------

V.3.- VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

Los criterios y métodos de evaluación del impacto ambiental pueden definirse como aquellos elementos que permiten valorar el impacto ambiental de un Proyecto o actuación sobre el medio ambiente. En ese sentido estos criterios y métodos tienen una función similar a los de la valoración del inventario, puesto que los criterios permiten evaluar la importancia de los impactos producidos, mientras que los métodos de evaluación lo que tratan es de valorar conjuntamente el impacto global de la obra.

Para la valoración se procede a calificar el impacto ambiental considerando los criterios: básicos (intensidad del impacto, extensión del efecto y duración de la acción) y complementarios (sinergia, acumulación, controversia y mitigación), como se presenta en la tabla 44 y tabla 45, en donde cada valor va de acuerdo al componente que se evalúa.

Los criterios de valoración están diferenciados en dos categorías la primera de la valoración del medio abiótico y biótico, y la segunda evalúa el medio socioeconómico. Esta separación de medios es con el fin de poder evaluar adecuadamente la significancia de los impactos ambientales en las etapas: preparación de sitio, construcción; operación y mantenimiento.

Tabla 44.-Criterios básicos y complementarios para valorar el medio abiótico y biótico.

Escala	Intensidad Del Efecto (I)	Extensión del Efecto (E)	Duración Del Efecto (D)	Sinergia (S)	Acumulación (A)	Controversia (C)	Mitigación (M)
	Definida por la superficie proporcional del recurso dentro de la poligonal del sistema ambiental y el predio que fue dañado y seguirá siendo afectado por determinada acción o actividad del proyecto, o bien, por el límite permisible de las afectaciones que causará determinada acción con respecto a lo establecido en la normativa correspondiente.	Definida por el alcance del efecto a partir del sitio en donde se genera(o) dicho efecto.	Extensión en el tiempo del efecto generado por determinada acción o actividad del Proyecto	Definidas por el grado de interacción entre impactos	Definidas por el nivel de acumulación entre impactos	Definida por la existencia de normatividad ambiental aplicable y la percepción del recurso por la sociedad civil.	Definida por la existencia y efectividad de las medidas de mitigación.
0				Nula. Cuando no se presentan interacciones entre impactos	Nula. Cuando no se presentan efectos aditivos entre impactos	No existe. Cuando la acción está regulada por la normativa ambiental y la sociedad civil local y regional NO manifiestan preocupación por la acción o por el recurso	Nula. No hay medidas de mitigación
1	Mínima: Cuando la afectación cubre 10 % o menos del total de los recursos existentes o cuando los valores de la afectación representan 50 % del límite permisible en la normativa aplicable.	Puntual: Si el efecto no rebasa el área de influencia	Corta: Cuando el efecto dura menos de 1 mes	Ligera. Cuando el efecto producido por la suma de las interacciones (efectos simples) es ligeramente	Poca. Cuando se presentan efectos aditivos entre dos acciones sobre el mismo componente ambiental	Mínima. Cuando la acción está regulada por la normativa ambiental y la sociedad civil local manifiesta preocupación por la acción o el recurso.	Baja. Si la medida de mitigación aminora la afectación en menos de un 24 %

Escala	Intensidad Del Efecto (I)	Extensión del Efecto (E)	Duración Del Efecto (D)	Sinergia (S)	Acumulación (A)	Controversia (C)	Mitigación (M)
				superior a las mismas			
2	Moderada: Cuando la afectación cubre el 10 al 50% del total de los recursos existentes o si los valores de afectación representan entre 51 a 100 % del límite permisible.	Local: Si el efecto ocurre entre el área de influencia y el límite del área de estudio	Mediana: Cuando el efecto dura entre 1 mes y 1.5 años	Moderada. Cuando el efecto producido por la suma de las interacciones (efectos simples) no rebasa el doble de las mismas	Media. Cuando se presentan efectos aditivos entre tres acciones sobre el mismo componente	Moderada. Cuando la acción está regulada por la normativa ambiental y/o la sociedad civil local y regional manifiesta su preocupación por la acción o el recurso.	Media. Si la medida de mitigación aminora las afectaciones entre 25 y 74%
3	Alta: cuando la afectación cubre más de 50 % del total de los recursos existentes o si los valores de afectación rebasan el límite permisible por la normativa aplicable.	Regional: Si el efecto rebasa el área de estudio	Larga: cuando el efecto dura más de 1.5 años	Fuerte. Cuando el efecto producido por la suma de las interacciones (efectos simples) duplica o rebasa a las mismas.	Larga: Cuando se presentan efectos aditivos entre 4 acciones o más sobre el mismo componente	Alta. Cuando la acción NO está regulada por la normativa ambiental y la sociedad civil local y regional manifiestan preocupación por la acción y por el recurso.	Alta. Si la medida de mitigación aminora la afectación en un 75 % o más

Tabla 45.-Criterios básicos y complementarios para valorar el medio socioeconómico.

Escala	Intensidad Del Efecto	Extensión del Efecto (E)	Duración del Efecto (D)	Sinergia (S)	Acumulación (A)	Controversia (C)	Mitigación (M)
	Definida por la mejora del componente económico, por la población que se verá afectada por la ejecución del proyecto, así como, por la superficie proporcional del paisaje que se verá afectado por determinada acción o actividad del proyecto o bien por el límite permisible de las afectaciones que causara determinada acción con respecto a lo establecido con la norma correspondiente.	Definida por el alcance espacial de la mejora del componente económico y el alcance de los impactos para la población que se verá afectada por la ejecución del proyecto, así como, por la superficie proporcional del paisaje que se verá afectado por determinada acción o actividad del proyecto o bien por el límite permisible de las afectaciones que causará determinada acción con respecto a lo establecido en la norma.	Definida por la extensión en el tiempo de la mejora del componente	Definido por el grado de interacción entre impactos	Definida por el nivel de acumulación entre impactos (No aplica para impactos positivos)	Definida por la percepción del Proyecto por la sociedad civil (No aplica para impactos positivos)	Definida por la existencia de medidas y/o recomendaciones que aseguren la mejora del efecto. (No aplica para impactos positivos)
0				Nula: Cuando no se presentan	Nula: Cuando no se presentan	No existe: Cuando la sociedad civil local y regional NO	No existe: No existen medidas de mitigación

Escala	Intensidad Del Efecto	Extensión del Efecto (E)	Duración del Efecto (D)	Sinergia (S)	Acumulación (A)	Controversia (C)	Mitigación (M)
				interacciones entre impactos	efectos aditivos entre impactos	manifiesta preocupación por el Proyecto	
1	Mínima: Cuando el componente se mejora 25% o menos. Cuando se presenta de 0-1 accidentes por día. Mala calidad visual del entorno inmediato por afectaciones menores al 50% de los límites permisibles. Cuando la actividad afecte menos del 50% del fondo escénico.	Puntual: Cuando la mejora del componente se refleja sólo en las localidades por las que se ejecuta el Proyecto. Cuando los accidentes son en el sitio del proyecto. Cuando los accidentes son de menor gravedad. Cuando se afecta localidad visual del entorno inmediato y se perturba la visibilidad en menos de un 50%.	Corta: La mejora del componente se manifiesta sólo durante las actividades de preparación del sitio. Cuando un accidente es de menor gravedad. Cuando la afectación al paisaje solo presenta en las actividades de preparación del sitio y construcción.	Ligera: Cuando el efecto producido por la suma de las interacciones (efectos simples) es ligeramente superior a las mismas.	Poca: Cuando se presentan efectos aditivos entre dos acciones diferentes sobre el mismo componente ambiental	Mínima: Cuando la sociedad civil local manifiesta preocupación por el Proyecto	Existe: Cuando existen medidas y/o recomendaciones que aminoren el impacto sobre el medio socioeconómico.
2	Moderada: Cuando el componente se mejora entre 26 y 75%. Cuando se presentan de 2 accidentes a más al día. Mala calidad	Local: Cuando la mejora del componente se refleja en las localidades y municipios en los que se ejecuta el	Mediana: La mejora del componente dura sólo hasta la entrada en operación del Proyecto y/o hasta su tiempo de vida	Moderada: Cuando el efecto producido por la suma de las interacciones (efectos simples) no rebasa el doble de las mismas	Media: Cuando se presentan efectos aditivos entre tres acciones diferentes sobre el mismo componente ambiental	Moderada: Cuando la sociedad civil local manifiesta objeción por el Proyecto	

Escala	Intensidad Del Efecto	Extensión del Efecto (E)	Duración del Efecto (D)	Sinergia (S)	Acumulación (A)	Controversia (C)	Mitigación (M)
	visual del entorno inmediato por afectaciones mayores al 50%. Cuando la actividad afecte más del 50% del fondo escénico.	Proyecto. Cuando los accidentes ocurren fuera del sitio del proyecto. Cuando los accidentes son de mayor gravedad. Cuando se afecta la calidad visual del entorno y se perturba la visibilidad mayor a un 50%.	útil. Cuando el accidente es de mayor gravedad. Cuando la afectación al paisaje se presenta durante la vida útil del proyecto.				

Los criterios de las tablas anteriores se utilizan posteriormente para evaluar los Índices Básico y Complementario respectivamente; con la evaluación de éstos índices se procede a calcular el Índice de Impacto, a partir de este último y con la valoración de las medidas de mitigación se obtiene la significancia del impacto; de acuerdo con las siguientes ecuaciones:

Índice Básico. Este índice se obtiene utilizando tres criterios básicos (intensidad, extensión y duración) mediante la siguiente ecuación:

$$IB_{ij} = \frac{I_{ij} + E_{ij} + D_{ij}}{9}$$

Dónde:

I_{ij} = intensidad del impacto

E_{ij} = extensión del impacto

D_{ij} = duración de la acción

El origen de la escala de valoración es de 0.33, debido a que es el valor más bajo que se puede obtener para este índice va de $0.33 \leq IB \leq 1$

Índice Complementario. Para el cálculo de este índice se utilizan tres de los criterios complementarios (sinergia, acumulación y controversia) mediante la siguiente fórmula:

Para los factores abióticos, bióticos y socioeconómicos:

$$IC_{ij} = \frac{S_{ij} + A_{ij} + C_{ij}}{9}$$

Dónde:

S_{ij} = Sinergia

A_{ij} = Acumulación

C_{ij} = Controversia

En este índice el origen de la escala es cero debido a que es el valor más bajo posible de obtener, por lo que sus valores pueden ubicarse en el siguiente intervalo: $0 \leq IC \leq 1$.

Índice del Impacto sin medidas de mitigación: El índice de impacto está dado por la combinación de los criterios básicos y complementarios.

Cuando existe alguno de los criterios complementarios (sinergia, acumulación y controversia), el valor de impacto se incrementa. Se calcula con la siguiente fórmula:

$$II_{ij} = IB_{ij}^{(1-IC_{ij})}$$

Dónde:

IB_{ij} = Índice Básico

IC_{ij} = Índice Complementario

Índice del impacto con medidas de mitigación: Obtenidos los indicadores IB, IC e II (Índice básico, complementario y de impacto, respectivamente) se procedió a calcular el índice del impacto con medidas de mitigación, tomando en consideración su existencia y, en su caso, eficiencia esperada (M_{ij}), utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{Para medio abiótico y biótico: } S_{ij} = II_{ij} \cdot \left(1 - \frac{M_{ij}}{3}\right)$$

$$\text{Para medio socioeconómico: } S_{ij} = II_{ij} \cdot (1 - M_{ij})$$

Dónde:

II_{ij} = Índice de impacto

M_{ij} = Existencia y eficiencia de las medidas de mitigación

Significancia el impacto: De acuerdo con los valores obtenidos para el índice del impacto, se otorgaron los valores de significancia, según los siguientes intervalos:

- Impacto no significativo (NS): **0.000 a 0.200**
- Impacto poco significativo (PS): **0.201 a 0.400**
- Impacto moderadamente significativo (MS): **0.401 a 0.600**
- Impacto significativo (S): **0.601 a 0.800**
- Impacto muy significativo (MMS): **0.801 a 1.000**

Después de asignar las categorías de impacto, y realizar los cálculos de índices correspondientes se obtuvieron los resultados de la siguiente tabla.

Tabla 46.-Matriz de Leopold modificada para determinar la valoración de los impactos ambientales

Medio	Componente	Factor	Impacto	Actividad	Intensidad (I)	Extensión (E)	Duración (D)	Sinergia (S)	Acumulación (A)	Controversia (C)	Índice Básico (IB)	Índice complementario (IC)	1-IC	Índice de impacto sin medidas (II)	Carácter	Significancia de impactos sin medidas	Eficiencia de medida	Índice del impacto con medidas (Sij)	Significancia de impacto con medidas
Abiótico	Suelo	Tipo de uso	Cambios en el uso de suelo	Desmonte	3	2	3	3	3	3	0.889	1.000	0.000	1.000	-	MMS	0	1.000	MMS
				Despalme	3	2	3	3	3	3	0.889	1.000	0.000	1.000	-	MMS	0	1.000	MMS
				Nivelación	3	2	3	3	3	3	0.889	1.000	0.000	1.000	-	MMS	0	1.000	MMS
				Excavación	3	2	3	3	3	3	0.889	1.000	0.000	1.000	-	MMS	0	1.000	MMS
		Estructura	Estabilidad del terreno	Nivelación	3	2	3	3	3	3	0.889	1.000	0.000	1.000	-	MMS	0	1.000	MMS
				Desmonte	3	2	3	3	3	3	0.889	1.000	0.000	1.000	-	MMS	0	1.000	MMS
			Erosión del suelo	Despalme	3	2	3	3	3	3	0.889	1.000	0.000	1.000	-	MMS	0	1.000	MMS
				Nivelación	3	2	3	3	3	3	0.889	1.000	0.000	1.000	-	MMS	0	1.000	MMS
			Modificación de la morfología del suelo	Nivelación	3	2	3	3	3	3	0.889	1.000	0.000	1.000	-	MMS	0	1.000	MMS
				Excavación	3	2	3	3	3	3	0.889	1.000	0.000	1.000	-	MMS	0	1.000	MMS
		Calidad	Contaminación por residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial.	Cimentación	3	2	3	3	3	3	0.889	1.000	0.000	1.000	-	MMS	0	1.000	MMS
				Desmonte	2	1	2	1	1	3	0.556	0.556	0.444	0.770	-	S	0	0.770	S
				Despalme	2	1	2	1	1	3	0.556	0.556	0.444	0.770	-	S	0	0.770	S
				Nivelación	2	1	2	1	1	3	0.556	0.556	0.444	0.770	-	S	0	0.770	S
				Excavación	2	1	2	1	1	3	0.556	0.556	0.444	0.770	-	S	0	0.770	S
				Cimentación	2	1	2	1	1	3	0.556	0.556	0.444	0.770	-	S	0	0.770	S
				Albañilerías	2	1	2	1	1	3	0.556	0.556	0.444	0.770	-	S	0	0.770	S
				Cubiertas	2	1	2	1	1	3	0.556	0.556	0.444	0.770	-	S	0	0.770	S
				Áreas comunes	2	1	2	1	1	3	0.556	0.556	0.444	0.770	-	S	0	0.770	S
				Estacionamiento	2	1	2	1	1	3	0.556	0.556	0.444	0.770	-	S	0	0.770	S
Alberca	2	1	2	1	1	3	0.556	0.556	0.444	0.770	-	S	0	0.770	S				
Cisterna	2	1	2	1	1	3	0.556	0.556	0.444	0.770	-	S	0	0.770	S				

				Acabados	2	1	1	1	1	0	0.444	0.222	0.778	0.532	-	MS	3	0.000	NS
				Culminación de Instalaciones electricas	1	1	1	1	1	0	0.333	0.222	0.778	0.426	-	MS	3	0.000	NS
				Culminación de Instalaciones hidrosanitarias	1	1	1	1	1	0	0.333	0.222	0.778	0.426	-	MS	3	0.000	NS
				Carpintería	1	1	1	1	1	0	0.333	0.222	0.778	0.426	-	MS	3	0.000	NS
				Cancelería	1	1	1	1	1	0	0.333	0.222	0.778	0.426	-	MS	3	0.000	NS
				Áreas verdes	1	1	1	1	1	0	0.333	0.222	0.778	0.426	-	MS	3	0.000	NS
				Operación administrativa y de servicios	1	1	1	1	1	0	0.333	0.222	0.778	0.426	-	MS	3	0.000	NS
				Mantenimiento del inmueble	1	1	1	1	1	0	0.333	0.222	0.778	0.426	-	MS	3	0.000	NS
			Riesgos sanitarios	Desmonte	2	1	1	1	2	3	0.444	0.667	0.333	0.763	-	S	0	0.763	S
				Despalme	2	1	1	1	2	3	0.444	0.667	0.333	0.763	-	S	0	0.763	S
				Nivelación	2	1	1	1	2	3	0.444	0.667	0.333	0.763	-	S	0	0.763	S
				Excavación	2	1	1	1	2	3	0.444	0.667	0.333	0.763	-	S	0	0.763	S
				Cimentación	2	1	1	1	2	3	0.444	0.667	0.333	0.763	-	S	0	0.763	S
				Albañilerías	2	1	1	1	2	3	0.444	0.667	0.333	0.763	-	S	0	0.763	S
				Cubiertas	2	1	1	1	2	3	0.444	0.667	0.333	0.763	-	S	0	0.763	S
				Áreas comunes	2	1	1	1	2	3	0.444	0.667	0.333	0.763	-	S	0	0.763	S
				Estacionamiento	2	1	1	1	2	3	0.444	0.667	0.333	0.763	-	S	0	0.763	S
				Alberca	2	1	1	1	2	3	0.444	0.667	0.333	0.763	-	S	0	0.763	S
				Cisterna	2	1	1	1	2	3	0.444	0.667	0.333	0.763	-	S	0	0.763	S
				Acabados	1	1	1	1	1	0	0.333	0.222	0.778	0.426	-	MS	3	0.000	NS
				Culminación de Instalaciones electricas	1	1	1	1	1	0	0.333	0.222	0.778	0.426	-	MS	3	0.000	NS
				Culminación de Instalaciones hidrosanitarias	1	1	1	1	1	0	0.333	0.222	0.778	0.426	-	MS	3	0.000	NS
				Carpintería	1	1	1	1	1	0	0.333	0.222	0.778	0.426	-	MS	3	0.000	NS
				Cancelería	1	1	1	1	1	0	0.333	0.222	0.778	0.426	-	MS	3	0.000	NS

			Áreas verdes	1	1	1	1	1	0	0.333	0.222	0.778	0.426	-	MS	3	0.000	NS	
Agua	Recarga	Infiltración al subsuelo	Desmonte	3	2	3	3	3	3	0.889	1.000	0.000	1.000	-	MMS	0	1.000	MMS	
			Despalme	3	2	3	3	3	3	0.889	1.000	0.000	1.000	-	MMS	0	1.000	MMS	
			Nivelación	3	2	3	3	3	3	0.889	1.000	0.000	1.000	-	MMS	0	1.000	MMS	
			Excavación	3	2	3	3	3	3	0.889	1.000	0.000	1.000	-	MMS	0	1.000	MMS	
			Cimentación	3	2	3	3	3	3	0.889	1.000	0.000	1.000	-	MMS	0	1.000	MMS	
		Escurrimiento superficial	Desmonte	3	2	3	3	3	3	0.889	1.000	0.000	1.000	-	MMS	0	1.000	MMS	
			Despalme	3	2	3	3	3	3	0.889	1.000	0.000	1.000	-	MMS	0	1.000	MMS	
			Nivelación	3	2	3	3	3	3	0.889	1.000	0.000	1.000	-	MMS	0	1.000	MMS	
			Excavación	3	2	3	3	3	3	0.889	1.000	0.000	1.000	-	MMS	0	1.000	MMS	
			Cimentación	3	2	3	3	3	3	0.889	1.000	0.000	1.000	-	MMS	0	1.000	MMS	
	Calidad	Contaminación de cuerpos de agua por la generación de aguas residuales	Operación administrativa y de servicios	1	1	1	1	1	0	0.333	0.222	0.778	0.426	-	MS	3	0.000	NS	
			Mantenimiento del inmueble	1	1	1	1	1	0	0.333	0.222	0.778	0.426	-	MS	3	0.000	NS	
	Aire	Calidad	Emisión de gases de combustión de maquinaria y vehículos	Nivelación	3	2	3	3	2	3	0.889	0.889	0.111	0.987	-	MMS	0	0.987	MMS
				Excavación	3	2	3	3	2	3	0.889	0.889	0.111	0.987	-	MMS	0	0.987	MMS
Cimentación				3	2	3	3	2	3	0.889	0.889	0.111	0.987	-	MMS	0	0.987	MMS	
Emisión de partículas (polvo)		Desmonte	3	2	3	3	2	3	0.889	0.889	0.111	0.987	-	MMS	0	0.987	MMS		
		Despalme	3	2	3	3	2	3	0.889	0.889	0.111	0.987	-	MMS	0	0.987	MMS		
		Nivelación	3	2	3	3	2	3	0.889	0.889	0.111	0.987	-	MMS	0	0.987	MMS		
		Excavación	3	2	3	3	2	3	0.889	0.889	0.111	0.987	-	MMS	0	0.987	MMS		
		Cimentación	3	2	3	1	2	3	0.889	0.667	0.333	0.961	-	MMS	0	0.961	MMS		
		Albañilerías	3	2	3	1	2	3	0.889	0.667	0.333	0.961	-	MMS	0	0.961	MMS		
		Cubiertas	3	2	3	1	2	3	0.889	0.667	0.333	0.961	-	MMS	0	0.961	MMS		
		Áreas comunes	3	2	3	1	2	3	0.889	0.667	0.333	0.961	-	MMS	0	0.961	MMS		
		Estacionamiento	3	2	3	1	2	3	0.889	0.667	0.333	0.961	-	MMS	0	0.961	MMS		
		Alberca	3	2	3	1	2	3	0.889	0.667	0.333	0.961	-	MMS	0	0.961	MMS		
		Cisterna	3	2	3	1	2	3	0.889	0.667	0.333	0.961	-	MMS	0	0.961	MMS		
Acabados	1	1	3	1	1	0	0.556	0.222	0.778	0.633	-	S	3	0.000	NS				

			Áreas verdes	1	1	3	1	1	0	0.556	0.222	0.778	0.633	-	S	3	0.000	NS	
	Ruido	Confort sonoro	Alteración por ruido	Nivelación	3	2	3	2	2	3	0.889	0.778	0.222	0.974	-	MMS	0	0.974	MMS
Excavación				3	2	3	2	2	3	0.889	0.778	0.222	0.974	-	MMS	0	0.974	MMS	
Cimentación				3	2	3	2	2	3	0.889	0.778	0.222	0.974	-	MMS	0	0.974	MMS	
Albañilerías				3	2	3	2	2	3	0.889	0.778	0.222	0.974	-	MMS	0	0.974	MMS	
Cubiertas				3	2	3	2	2	3	0.889	0.778	0.222	0.974	-	MMS	0	0.974	MMS	
Acabados				1	1	3	2	2	0	0.556	0.444	0.556	0.721	-	S	3	0.000	NS	
Cancelaría				1	1	3	2	2	0	0.556	0.444	0.556	0.721	-	S	3	0.000	NS	
Áreas verdes				1	1	3	2	2	0	0.556	0.444	0.556	0.721	-	S	3	0.000	NS	
	Clima	Estructura	Incremento de contaminantes responsables de la alteración climática	Nivelación	3	2	3	3	2	3	0.889	0.889	0.111	0.987	-	MMS	0	0.987	MMS
Excavación				3	2	3	3	2	3	0.889	0.889	0.111	0.987	-	MMS	0	0.987	MMS	
Biótico	Vegetación	Cobertura	Disminución en la cobertura	Desmonte	3	2	3	3	3	3	0.889	1.000	0.000	1.000	-	MMS	0	1.000	MMS
				Despalme	3	2	3	3	3	3	0.889	1.000	0.000	1.000	-	MMS	0	1.000	MMS
		Abundancia	Variación en la abundancia por la afectación de individuos	Desmonte	3	2	3	3	3	3	0.889	1.000	0.000	1.000	-	MMS	0	1.000	MMS
				Despalme	3	2	3	3	3	3	0.889	1.000	0.000	1.000	-	MMS	0	1.000	MMS
		Diversidad	Afectación a ejemplares de especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010	Desmonte	3	2	3	3	3	3	0.889	1.000	0.000	1.000	-	MMS	0	1.000	MMS
				Despalme	3	2	3	3	3	3	0.889	1.000	0.000	1.000	-	MMS	0	1.000	MMS
	Fauna	Distribución	Desplazamiento de individuos	Desmonte	3	2	3	3	3	3	0.889	1.000	0.000	1.000	-	MMS	0	1.000	MMS
				Despalme	3	2	3	3	3	3	0.889	1.000	0.000	1.000	-	MMS	0		NS
		Abundancia	Variación en la abundancia: riesgo de afectación a individuos	Desmonte	3	2	3	3	3	3	0.889	1.000	0.000	1.000	-	MMS	0	1.000	MMS
				Despalme	3	2	3	3	3	3	0.889	1.000	0.000	1.000	-	MMS	0	1.000	MMS
		Hábitat	Perturbación del hábitat	Desmonte	3	2	3	3	3	3	0.889	1.000	0.000	1.000	-	MMS	0	1.000	MMS
				Despalme	3	2	3	3	3	3	0.889	1.000	0.000	1.000	-	MMS	0	1.000	MMS
Socio-económico	Economía	Empleos	Generación de fuentes de empleo	Desmonte	1	1	3	0	0	3	0.556	0.333	0.667	0.676	+	S	0	NA	NA
				Despalme	1	1	3	0	0	3	0.556	0.333	0.667	0.676	+	S	0	NA	NA
				Nivelación	1	1	3	0	0	3	0.556	0.333	0.667	0.676	+	S	0	NA	NA
				Excavación	1	1	3	0	0	3	0.556	0.333	0.667	0.676	+	S	0	NA	NA

Población		Cimentación	1	1	3	0	0	3	0.556	0.333	0.667	0.676	+	S	0	NA	NA	
		Albañilerías	1	1	3	0	0	3	0.556	0.333	0.667	0.676	+	S	0	NA	NA	
		Cubiertas	1	1	3	0	0	3	0.556	0.333	0.667	0.676	+	S	0	NA	NA	
		Áreas comunes	1	1	3	0	0	3	0.556	0.333	0.667	0.676	+	S	0	NA	NA	
		Estacionamiento	1	1	3	0	0	3	0.556	0.333	0.667	0.676	+	S	0	NA	NA	
		Alberca	1	1	3	0	0	3	0.556	0.333	0.667	0.676	+	S	0	NA	NA	
		Cisterna	1	1	3	0	0	3	0.556	0.333	0.667	0.676	+	S	0	NA	NA	
		Acabados	1	1	3	0	0	0	0.556	0.000	1.000	0.556	+	MS	0	NA	NA	
		Culminación de Instalaciones electricas	1	1	3	0	0	0	0.556	0.000	1.000	0.556	+	MS	0	NA	NA	
		Culminación de Instalaciones hidrosanitarias	1	1	3	0	0	0	0.556	0.000	1.000	0.556	+	MS	0	NA	NA	
		Carpintería	1	1	3	0	0	0	0.556	0.000	1.000	0.556	+	MS	0	NA	NA	
		Cancelería	1	1	3	0	0	0	0.556	0.000	1.000	0.556	+	MS	0	NA	NA	
		Áreas verdes	1	1	3	0	0	0	0.556	0.000	1.000	0.556	+	MS	0	NA	NA	
		Operación administrativa y de servicios	1	1	3	0	0	0	0.556	0.000	1.000	0.556	+	MS	0	NA	NA	
		Mantenimiento del inmueble	1	1	3	0	0	0	0.556	0.000	1.000	0.556	+	MS	0	NA	NA	
	Riesgo	Afectación a integridad humana por accidentes	Desmonte	1	1	2	0	0	2	0.444	0.222	0.778	0.532	-	MS	0	0.532	MS
			Despalme	1	1	2	0	0	2	0.444	0.222	0.778	0.532	-	MS	0	0.532	MS
			Nivelación	1	1	2	0	0	2	0.444	0.222	0.778	0.532	-	MS	0	0.532	MS
			Excavación	1	1	2	0	0	2	0.444	0.222	0.778	0.532	-	MS	0	0.532	MS
			Cimentación	1	1	2	0	0	2	0.444	0.222	0.778	0.532	-	MS	0	0.532	MS
			Albañilerías	1	1	2	0	0	2	0.444	0.222	0.778	0.532	-	MS	0	0.532	MS
			Cubiertas	1	1	2	0	0	2	0.444	0.222	0.778	0.532	-	MS	0	0.532	MS
			Áreas comunes	1	1	2	0	0	2	0.444	0.222	0.778	0.532	-	MS	0	0.532	MS
			Estacionamiento	1	1	2	0	0	2	0.444	0.222	0.778	0.532	-	MS	0	0.532	MS
Alberca			1	1	2	0	0	2	0.444	0.222	0.778	0.532	-	MS	0	0.532	MS	
Cisterna	1	1	2	0	0	2	0.444	0.222	0.778	0.532	-	MS	0	0.532	MS			

			Acabados	1	1	1	0	0	0	0.333	0.000	1.000	0.333	-	PS	0	0.333	PS
			Culminación de Instalaciones electricas	1	1	1	0	0	0	0.333	0.000	1.000	0.333	-	PS	0	0.333	PS
			Culminación de Instalaciones hidrosanitarias	1	1	1	0	0	0	0.333	0.000	1.000	0.333	-	PS	0	0.333	PS
			Carpintería	1	1	1	0	0	0	0.333	0.000	1.000	0.333	-	PS	0	0.333	PS
			Cancelería	1	1	1	0	0	0	0.333	0.000	1.000	0.333	-	PS	0	0.333	PS
			Áreas verdes	1	1	1	0	0	0	0.333	0.000	1.000	0.333	-	PS	0	0.333	PS
			Operación administrativa y de servicios	1	1	1	0	0	0	0.333	0.000	1.000	0.333	-	PS	3	0.000	NS
			Mantenimiento del inmueble	1	1	1	0	0	0	0.333	0.000	1.000	0.333	-	PS	3	0.000	NS
Paisaje	Calidad	Mala calidad visual del entorno inmediato por generación de contaminantes y/o partículas	Desmote	2	1	2	0	0	2	0.556	0.222	0.778	0.633	-	S	0	0.633	S
			Despalme	2	1	2	0	0	2	0.556	0.222	0.778	0.633	-	S	0	0.633	S
			Nivelación	2	1	2	0	0	2	0.556	0.222	0.778	0.633	-	S	0	0.633	S
			Excavación	2	1	2	0	0	2	0.556	0.222	0.778	0.633	-	S	0	0.633	S
			Cimentación	2	1	2	0	0	2	0.556	0.222	0.778	0.633	-	S	0	0.633	S
			Albañilerías	2	1	2	0	0	2	0.556	0.222	0.778	0.633	-	S	0	0.633	S
	Visibilidad	Perturbación de la visibilidad	Desmote	2	1	2	1	0	2	0.556	0.333	0.667	0.676	-	S	0	0.676	S
			Despalme	2	1	2	1	0	2	0.556	0.333	0.667	0.676	-	S	0	0.676	S
			Nivelación	2	1	2	1	0	2	0.556	0.333	0.667	0.676	-	S	0	0.676	S
			Excavación	2	1	2	1	0	2	0.556	0.333	0.667	0.676	-	S	0	0.676	S
			Cimentación	2	1	2	1	0	2	0.556	0.333	0.667	0.676	-	S	0	0.676	S
			Albañilerías	2	1	2	1	0	2	0.556	0.333	0.667	0.676	-	S	0	0.676	S
			Cubiertas	2	1	2	1	0	2	0.556	0.333	0.667	0.676	-	S	0	0.676	S
			Áreas comunes	2	1	2	1	0	2	0.556	0.333	0.667	0.676	-	S	0	0.676	S
			Estacionamiento	2	1	2	1	0	2	0.556	0.333	0.667	0.676	-	S	0	0.676	S
			Acabados	1	1	1	1	0	0	0.333	0.111	0.889	0.377	+	PS	3	NA	NA
			Áreas verdes	1	1	1	1	0	0	0.333	0.111	0.889	0.377	+	PS	3	NA	NA
			Mantenimiento del inmueble	1	1	1	1	0	0	0.333	0.111	0.889	0.377	+	PS	3	NA	NA

Tabla 47.-Matriz de resultados de la valoración de impactos (significancia de los impactos ambientales sin medidas de mitigación).

Medio	Componente	Factor	Impacto	ETAPAS																			
				I. Preparación del sitio			II. Construcción														III. Operación y mantenimiento		
				Desmante	Despalme	Nivelación	Excavación	Cimentación	Albañilerías	Cubiertas	Áreas comunes	Estacionamiento	Alberca	Cisterna	Acabados	Culminación de Instalaciones	Culminación de Instalaciones hidrosanitarias	Carpintería	Cancelería	Áreas verdes	Operación administrativa y de servicios	Mantenimiento del inmueble	
Abiótico	Suelo	Tipo de uso	Cambios en el uso de suelo	MMS	MMS	MMS	MMS																
		Estructura	Estabilidad del terreno			MMS																	
			Erosión del suelo	MMS	MMS	MMS																	
			Modificación de la morfología del suelo			MMS	MMS	MMS															
		Calidad	Contaminación por residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial.	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS
			Riesgos sanitarios	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	MS	MS	MS	MS	MS	MS		
	Agua	Recarga	Infiltración al subsuelo	MMS	MMS	MMS	MMS	MMS															
			Escorrentamiento superficial	MMS	MMS	MMS	MMS	MMS															

			afectación a individuos																				
		Hábitat	Perturbación del hábitat	MMS	MMS																		
Socio-económico	Economía	Empleos	Generación de fuentes de empleo	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	MS								
	Población	Riesgo	Afectación a integridad humana por accidentes	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	PS								
	Paisaje	Calidad	Mala calidad visual del entorno inmediato por generación de contaminantes y/o partículas	S	S	S	S	S	S														
		Visibilidad	Perturbación de la visibilidad	S	S	S	S	S	S	S	S	S				PS					PS		PS

Tabla 48.-Matriz de valoración de resultados de la valoración de impactos ambientales con medidas de mitigación.

Medio	Componente	Factor	Impacto	ETAPAS																			
				I. Preparación del sitio			II. Construcción														III. Operación y mantenimiento		
				Desmonte	Despalme	Nivelación	Excavación	Cimentación	Albañilerías	Cubiertas	Áreas comunes	Estacionamiento	Alberca	Cisterna	Acabados	Culminación de Instalaciones	Culminación de Instalaciones	Carpintería	Cancelería	Áreas verdes	Operación administrativa y de	Mantenimiento del inmueble	
Abiótico	Suelo	Tipo de uso	Cambios en el uso de suelo	MMS	MMS	MMS	MMS																
		Estructura	Estabilidad del terreno			MMS																	
			Erosión del suelo	MMS	MMS	MMS																	
			Modificación de la morfología del suelo			MMS	MMS	MMS															
		Calidad	Contaminación por residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial.	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
			Riesgos sanitarios	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	NS	NS	NS	NS	NS	NS			
	Agua	Recarga	Infiltración al subsuelo	MMS	MMS	MMS	MMS	MMS															
			Escorrentamiento superficial	MMS	MMS	MMS	MMS	MMS															
		Calidad	Contaminación de cuerpos de																			NS	NS

	Hábitat	Perturbación del hábitat	MMS	MMS																			
Socio-económico	Economía	Empleos	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	MS								
	Población	Riesgo	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	PS								
	Paisaje	Calidad	S	S	S	S	S	S															
		Visibilidad	S	S	S	S	S	S	S	S	S				PS						PS		PS

V.4.-CONCLUSIONES

De acuerdo con la información proporcionada en apartados anteriores se discute y analiza la significancia de los impactos ocasionados por el proyecto, durante la ejecución de la de preparación del sitio y construcción, así como, los impactos que seguirá teniendo para culminar la etapa de preparación del sitio y se dé continuidad a la operación y mantenimiento, ya sea de forma independiente o derivado de un efecto acumulativo con otros que ya están ocurriendo en el SA.

Por lo tanto, como resultado de la valoración realizada se identificaron 131 impactos negativos y 22 impactos positivos, de los cuales de acuerdo a su valor de significancia como “poco significativo” se registraron un total de 8 impactos negativos y 3 positivos, en el rango de “moderadamente significativo” se registraron un total de 27 impactos negativos y 8 positivos, en el rango de “significativo” se registraron 42 impactos negativos y 11 positivos y finalmente para el rango de “muy significativo” el total de impactos fue de 54 de los cuales todos fueron negativos, tal información se representa en la imagen siguiente.

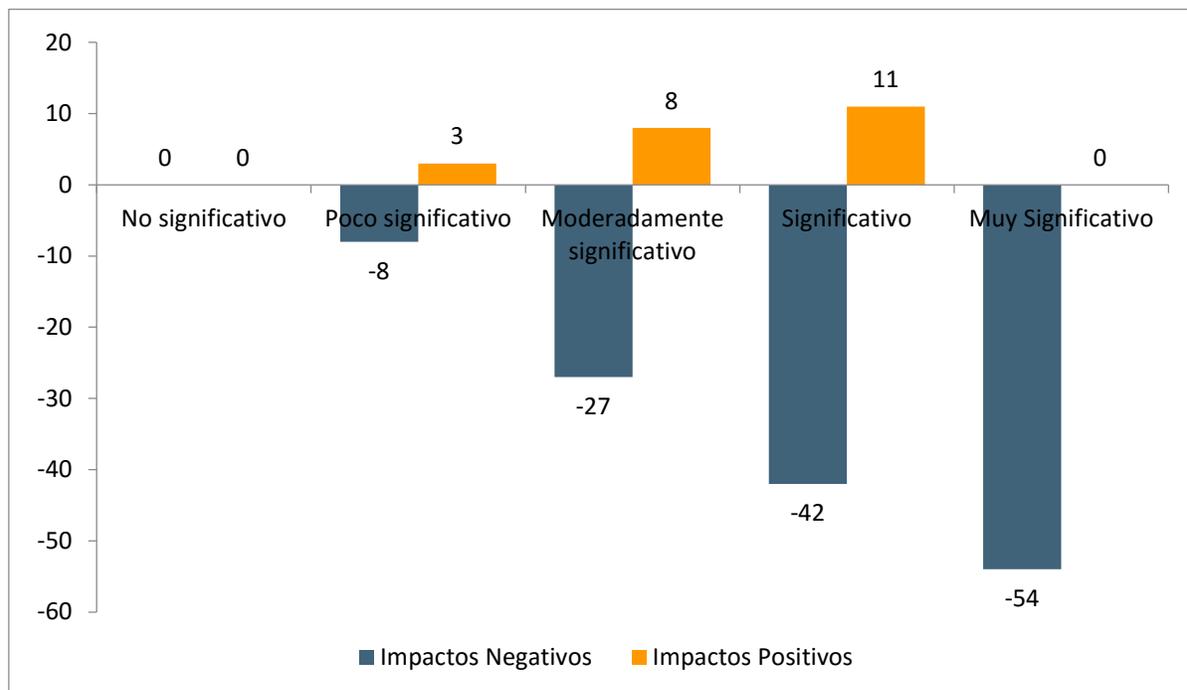


Imagen 45-Representación gráfica de la significancia de los impactos ambientales.

De las valoración de los impactos negativos y positivos en relación con valor de significancia representados en la imagen anterior, son resultados del escenario en donde no se aplicaron las medidas de mitigación, dichos impactos negativos de acuerdo a las etapas del proyecto se distribuyen en su mayoría en la etapa de II.-Construcción, sin embargo, un factor a considerar para esta etapa es que en ella se concentran el mayor número de actividades, seguida de la etapa I.- Preparación del sitio y finalmente la etapa de operación y mantenimiento es la etapa que registra menos impactos negativos, tal y como, se muestra en la tabla 45.

Tabla 49.-Comparativa de significancia de impactos ambientales por etapa del proyecto.

Impacto	I. Preparación del sitio			II. Construcción			III. Operación y mantenimiento		
	+	-	Total	+	-	Total	+	-	Total
No significativo (NS)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Poco significativo (PS)	0	0	0	2	6	8	1	2	3
Moderadamente significativo (MS)	0	3	3	6	20	26	2	4	6
Significativo (S)	3	12	15	8	30	38	0	0	0
Muy Significativo (MMS)	0	32	32	0	22	22	0	0	0
	3	47	50	16	78	94	3	6	9

En cuanto al valor por significancia los impactos “muy significativos” se registran en la etapa I.- Preparación del sitio, en donde se registran 32 impactos de este tipo y para la etapa II.-Construcción se registran 22 y los “significativos” se registran en total de 15 para la etapa de I. Preparación del sitio y con 38 para la II.-Etapa de construcción.

Asimismo, enseguida se muestra gráficamente la valoración de los impactos por componente ambiental, donde se aprecia que los impactos de mayor significancia (muy significativos y significativos) se presentan en el medio abiótico y biótico, en este último solo se registran impactos de tipo muy significativos.

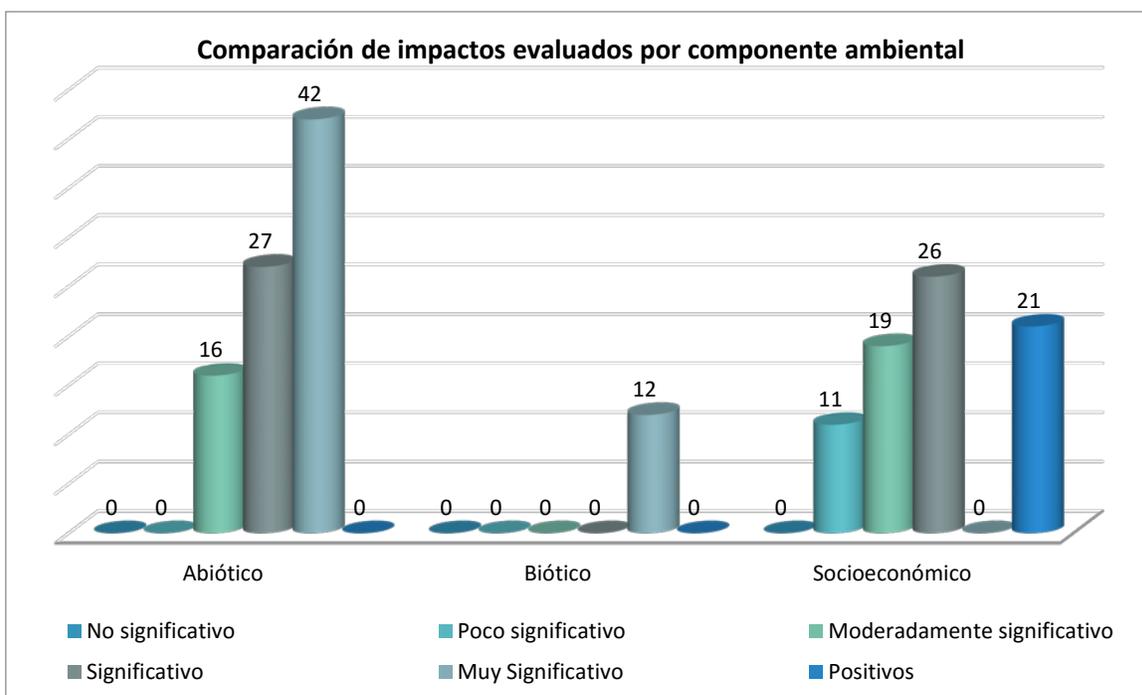


Imagen 46.-Comparación de la significancia de impacto por medio ambiental.

De conformidad con lo anterior se considera como impactos negativos con prioridad de atención alta a los clasificados como “MMS” (muy significativos) y “S” (significativos) específicamente, los cuales se grafican de acuerdo al impacto en donde se suscitan, tal y como, se muestra en la imagen 47.

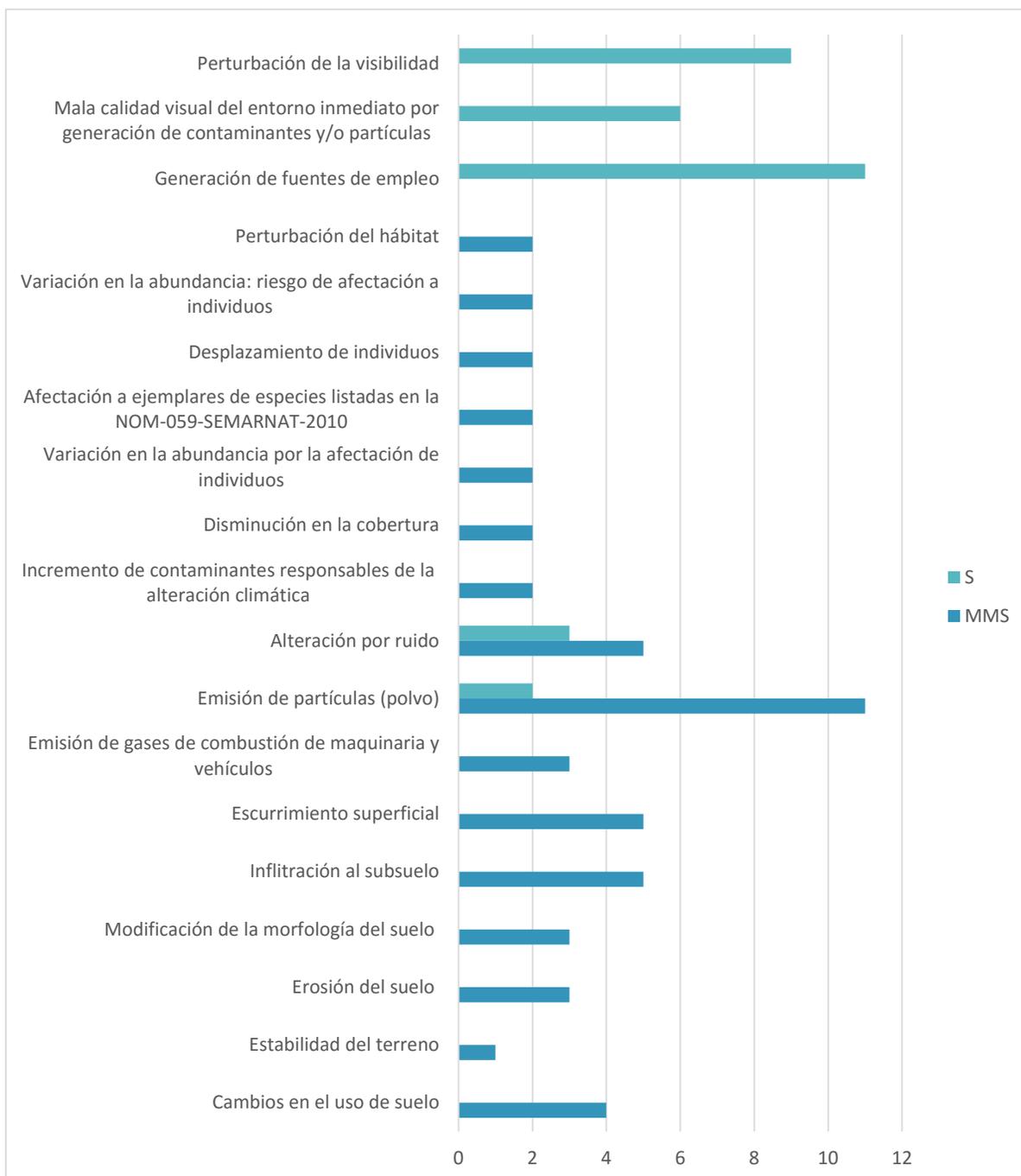


Imagen 47.-Impactos con mayor nivel de significancia (S= Significativo y MMS= muy significativo).

A la par de lo anterior en el presente estudio se presenta las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales que serán generados para la culminación del proyecto, las cuales también fueron incluidas en el presente análisis, considerando un escenario en el que las medidas se apliquen de acuerdo a lo que se plantea en capítulos posteriores, los impactos evaluados disminuyen su intensidad, cambiando su significancia a una de menor impacto, así mismo, se hace mención que los impactos evaluados y en los cuales no se consideran medidas de mitigación es porque el proyecto fue construido sin previamente obtener las autorizaciones correspondientes, por lo tanto, para las afectaciones generadas por el proyecto serán compensadas, tal y como se menciona en el siguiente apartado del presente estudio.

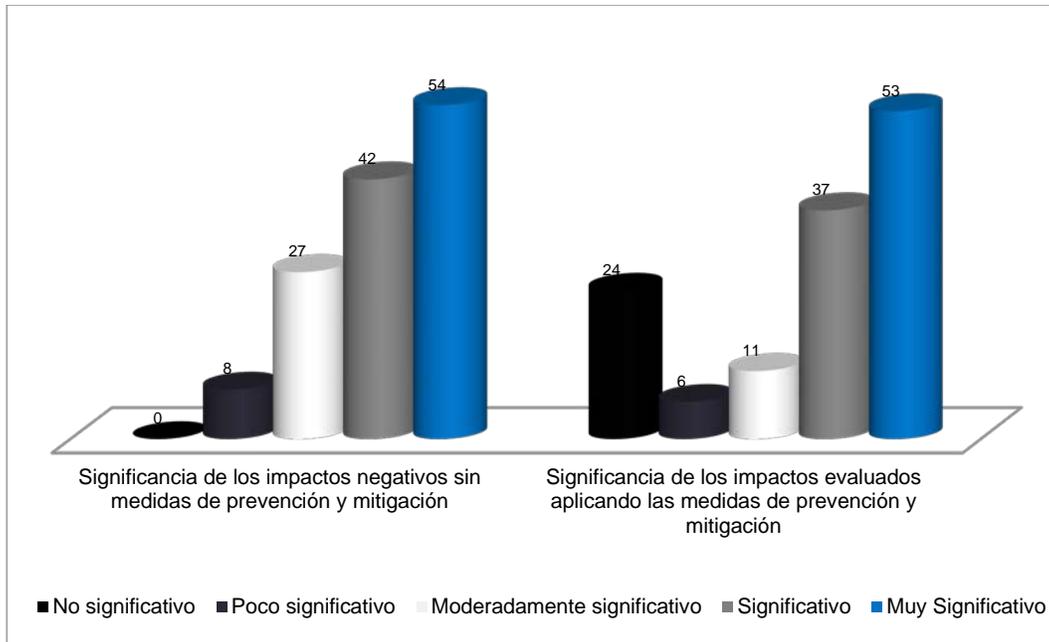


Imagen 48.-Gráfica comparativa de la significancia de los impactos negativos con y sin aplicación de medidas.

De acuerdo a la gráfica comparativa se muestra que con la aplicación de medidas se tiene que los impactos “no significativos” pasa de 0 a 24, los “poco significativos” pasan de 8 a 6, los “moderadamente significativos” pasan de 27 a 11, los impactos “significativos” pasan de 42 a 37 y finalmente los muy significativos solo se reduce un impactos. Cabe destacar que dichos valores son referentes a que el proyecto se encuentra construido en un 85 % en donde las etapas de preparación del sitio y construcción son etapas en donde se registran el mayor número de impactos negativos y con mayor significancia, el resto de las actividades que serán necesarias para la culminación del proyecto y que se distribuyen en la etapa de construcción , operación y mantenimiento , son impactos poco significativos y que con la aplicación de medidas estos son mitigados en su totalidad.

De acuerdo con el artículo 3°, fracción X, del Reglamento de la LGEEPA define “Impacto ambiental residual: el impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación”. Por lo tanto los impactos residuales que persisten dado que no hubo aplicación de medidas de prevención y mitigación son los que afectan al componente suelo en el tipo de uso, estructura y calidad, al componente agua los que afectaron a la recarga (infiltración y escurrimiento), al componente aire

los impactos que afectaron la calidad del mismo, el ruido, el clima por la afectación a su estructura, en el medio abiótico a la flora por la disminución de la cobertura, variación en la abundancia y la afectación a la diversidad de especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, así mismo, la fauna se vio impactada en su distribución, abundancia y hábitat, finalmente para el medio socioeconómico se registran impactos residuales por afectar a la población al ponerla en riesgo, así como, la calidad y visibilidad del paisaje.

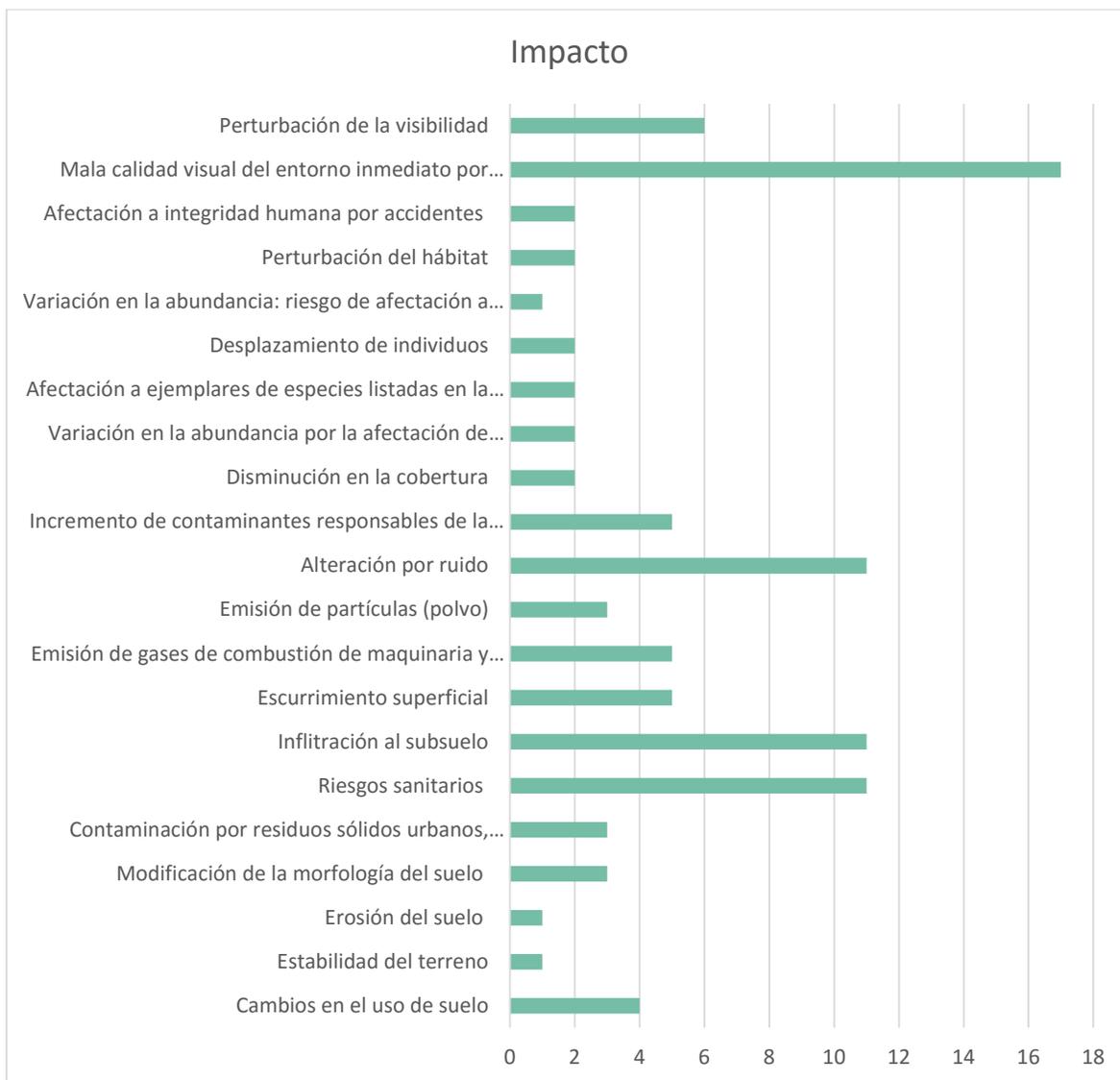


Imagen 49.-Impactos residuales del proyecto.

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

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, dentro de sus disposiciones suscribe que toda obra o actividad que pueda ocasionar un impacto ambiental hacia el ambiente o algún elemento natural, deberá proponer medidas de prevención y de mitigación para amortiguar los efectos adversos que puedan causar las actividades al ambiente; entendiéndose como medida de prevención al conjunto de acciones que deberá ejecutar el Promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente, y como medidas de mitigación el conjunto de acciones que deberá ejecutar el Promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas (art. 3 fracción XIII y XIV del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental).

Por lo tanto, en cumplimiento a la legislación referida, el objetivo de este capítulo es presentar la información relacionada con las medidas de prevención, mitigación y compensación que el Promovente aplicará en la implementación del Proyecto, describiendo así, las acciones y medidas a seguir, factibles de realizar para mitigar los impactos ambientales potenciales que el desarrollo del Proyecto puede provocar a los componentes abiótico, biótico y socioeconómico del sistema ambiental delimitado en el capítulo IV del presente documento.

Cada medida preventiva se clasificará según el componente ambiental afectado en cada una de las etapas del Proyecto, aunado a la implementación de los planes de manejo especificados en el siguiente apartado, la Promovente se someterá a auditorías internas y externas, con el fin de cumplir con los estatutos de seguridad, calidad y medio ambiente que rigen la ejecución del Proyecto.

VI.1.- DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE LA MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL

A continuación, se presentan las medidas preventivas y de mitigación que el Promovente pretende aplicar y desarrollar para poder finalizar su proyecto, así como, las medidas de compensación por los impactos ya generado.

Tabla 50.-Medidas preventivas y de mitigación para las actividades de Construcción.

ACTIVIDADES DE CONSTRUCCION			
FACTORES ABIÓTICOS			
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTOS	MEDIDAS PREVENTIVAS	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
SUELO	<ul style="list-style-type: none"> Contaminación por residuos sólidos urbanos. <p>De acuerdo a la LGPGIR* se identificaron los tipos de residuos a generar:</p> <ol style="list-style-type: none"> Residuos sólidos urbanos 	<ol style="list-style-type: none"> Se colocaran señalamientos y avisos con leyendas que prohíban arrojar basura al suelo. Implementar plan de manejo de residuos sólidos urbanos 	<ol style="list-style-type: none"> Pláticas de concientización con el personal para informar sobre la correcta separación, procesamiento y disposición final de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y residuos peligrosos. Gestión y manejo integral de los residuos mediante contenedores diferenciados mediante la representación gráfica para cada residuo. La iconografía para la identificación gráfica de los RSU debe seguir los lineamientos de la guía propuesta por SEMARNAT. La disposición final deberá realizarse en sitios autorizados o a través de empresa autorizadas para su transporte y disposición.
	<ul style="list-style-type: none"> Riesgos sanitarios 	No aplican medidas de prevención solo de mitigación que se enuncian en el apartado con el mismo nombre.	<ol style="list-style-type: none"> Se contratarán sanitarios portátiles, un sanitario por cada 15 trabajadores.

ACTIVIDADES DE CONSTRUCCION			
FACTORES ABIÓTICOS			
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTOS	MEDIDAS PREVENTIVAS	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
	<ul style="list-style-type: none"> Erosión del suelo 		<ol style="list-style-type: none"> Se realizaran actividades de conservación de suelos en el área de reforestación. En las áreas exteriores que conforman el proyecto se pretenden sembrar árboles propios de la región
AGUA	<ul style="list-style-type: none"> Infiltración al subsuelo Escurrimiento superficial 	<ol style="list-style-type: none"> Se realizarán pláticas de sensibilización a todo el personal que labore, sobre la importancia del cuidado del agua a fin de generar un uso eficiente del recurso. 	
RUIDO	<ul style="list-style-type: none"> Alteración por ruido 	<ol style="list-style-type: none"> Mantenimiento preventivo y correctivo a la maquinaria y equipo para que no rebase los límites permisibles que establece la norma: NOM-080-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición. 	<ol style="list-style-type: none"> Evitar emitir ruido por encima de lo permitido en la NOM-081-SEMARNAT-1991.

ACTIVIDADES DE CONSTRUCCION			
FACTORES ABIÓTICOS			
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTOS	MEDIDAS PREVENTIVAS	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
COMPONENTE SOCIOECONÓMICO			
COMPONENTE	IMPACTOS	MEDIDAS PREVENTIVAS	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
POBLACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> Afectación a la integridad humana por accidentes. 	<ol style="list-style-type: none"> Dotar de equipos de seguridad para protección a los trabajadores de acuerdo a la normatividad de la STPS. 	<ol style="list-style-type: none"> Platicas de seguridad dirigida a todo el personal que labore durante esta etapa para el uso correcto de equipo de protección.
PAISAJE	<ul style="list-style-type: none"> Mala calidad visual del entorno inmediato por generación de contaminantes y/o partículas. Perturbación de la visibilidad. 	<ol style="list-style-type: none"> Mantenimiento preventivo y constante de la maquinaria y equipo. Mantenimiento constante de vehículos y maquinaria pesada. 	

Tabla 51.-Medidas preventivas y de mitigación para las actividades de operación y mantenimiento.

ACTIVIDADES DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			
FACTORES ABIÓTICOS			
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTOS	MEDIDAS PREVENTIVAS	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
SUELO	<ul style="list-style-type: none"> Contaminación por residuos sólidos urbanos 		<ol style="list-style-type: none"> Pláticas de concientización con el personal para informar sobre la

ACTIVIDADES DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			
FACTORES ABIÓTICOS			
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTOS	MEDIDAS PREVENTIVAS	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
		<ol style="list-style-type: none"> 1. Implementar plan de manejo de residuos sólidos urbanos 	<ol style="list-style-type: none"> correcta separación, procesamiento y disposición final de residuos sólidos urbanos. 2. Gestión y manejo integral de los residuos mediante contenedores diferenciados mediante la representación gráfica para cada residuo. 3. La iconografía para la identificación gráfica de los RSU debe seguir los lineamientos de la guía propuesta por SEMARNAT. 4. La disposición final se realizará por medio de centros de acopio.
AGUA	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación de cuerpos de agua por la generación de aguas residuales. • Infiltración al subsuelo • Esguerrimiento superficial 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Instalación de Biodigestor autolimpiable de 3 000 L. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Para el uso de la alberca se tendrá un cuarto de máquina que contiene filtros y bombas que limpiarán el agua constantemente para su reciclaje.

Tabla 52.-Medidas de compensación de los impactos residuales y/o acumulativos por la ejecución del proyecto.

FACTORES ABIÓTICOS		
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTOS	MEDIDAS DE COMPENSACIÓN

AGUA	<ul style="list-style-type: none"> Disminución de las áreas de recarga hídrica (en las matrices de evaluación se muestra como infiltración al subsuelo y escurrimiento superficial) 	<p>Se implementará un programa de reforestación e conjuntos con acciones de conservación de suelo que contempla una superficie de 0.870 has misma que compensa la superficie total del proyecto en una relación 1:2:4 de acuerdo a la tabla de equivalencias por compensación ambiental (CONAFOR), esta actividad tendrá por objetivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> Generar las condiciones en cuanto a mejorar la infiltración y disminuir la escorrentía y con esto se logre recuperar dicha recarga hídrica. Establecer una superficie arbolada que pueda establecer los servicios ambientales que se perderán por los cambios de uso del suelo del proyecto. Permitir la captación de CO2. <p>El programa de reforestación contemplará la plantación de especies de la región conjuntamente con el establecimiento de zanjas trinchera y bordos al contorno, preferentemente en una zona cercana al sitio del proyecto.</p>
SUELO	<ul style="list-style-type: none"> Tipo de uso 	
CLIMA	<ul style="list-style-type: none"> Incremento de los contaminantes responsables de la alteración climática 	
FACTORES BIÓTICOS		
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTOS	
VEGETACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> Disminución de la cobertura Variación de la abundancia por la afectación a individuos 	

VI.2.- PROGRAMMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL, SEGUIMIENTO Y CONTROL

Con la finalidad de asegurar el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación señaladas, así como, las que la autoridad competente disponga pertinentes, se realizará su seguimiento y control continuo a través de auditorías internas, así como, por empresas externas; por otra parte, las empresas colaboradoras, a través de los compromisos contractuales pactados con el Promovente, se comprometen al estricto cumplimiento de la normativa y especificaciones aplicables a la protección ambiental durante su participación en el Proyecto.

Objetivo general:

Garantizar la aplicación de las medidas de prevención y/o mitigación propuestas para el Proyecto.

Objetivos particulares:

- Reducir y mitigar las emisiones producto de la utilización de combustibles fósiles, así como la generación de ruido durante la ejecución del Proyecto.
- Mitigar o prevenir las emisiones de partículas (polvos) durante la primera etapa de ejecución del Proyecto.
- Promover con el personal involucrado el cumplimiento y la colaboración con la ejecución de los programas de recolección y disposición de residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y los residuos peligrosos que deriven de las actividades del Proyecto.
- Establecer medidas y calendarización de pláticas y/o cursos, asesorías para preparación, formación y actualización del personal, en materia ambiental y de seguridad.
- Vigilar la calidad del sistema ambiental del Proyecto, implementando los programas que permitan dar supervisión y control a las medidas de prevención y/o mitigación, así como a los instrumentos de ordenación, conservación, normas y leyes que en materia ambiental se mantengan vigentes al Proyecto.

Para lo cual, el Promovente ha desarrollado programas de control y seguimiento por impacto, los cuales se describen a continuación:

PROGRAMA DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS

En el presente programa, se establecen los criterios mínimos para el manejo de los residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y residuos peligrosos generados por la ejecución del Proyecto, así como las acciones tanto administrativas como de supervisión y evaluación para realizar un manejo adecuado, a fin de disminuir riesgos a la salud, a través de un manejo integral, una adecuada clasificación y disposición final.

De acuerdo con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, para el plan se contempla la separación general por tipo de residuo, según las siguientes definiciones:

- Residuos sólidos Urbanos (RSU): Son los que resultan de la eliminación de los materiales que se utilizan en las actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de los establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, siempre que no sean considerados por esta Ley como residuos de otra índole.
- Residuos de manejo especial (RME): son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos.
- Residuos peligrosos (RP): son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio.

Tabla 53.-Programa de manejo integral de residuos

Objetivo del programa	Manejo integral de los residuos generados durante la ejecución del Proyecto.			
Etapas del Proyecto:	Construcción (actividades faltantes), operación y mantenimiento.			
Responsable de ejecución:	Gestor de obra de la empresa colaboradora Encargado empresa colaboradora		Responsable de supervisión:	Gestor de obra Encargado empresa colaboradora
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención y/o mitigación	Etapas/Actividad y duración	Recursos necesarios	Supervisión y grado de cumplimiento
Generación de residuos de manejo especial	Se realizará el acopio temporal de los RME en un lugar adecuado dentro de la poligonal del proyecto para su posterior traslado al destino final donde disponga la autoridad Municipal. Se fomentará el reciclaje de materiales como el acero, lamina, madera, etc.	2ª Etapa Construcción (12 meses).	Supervisión y seguimiento ambiental de la aplicación de las medidas propuestas en las etapas mencionadas de ejecución del Proyecto. Realizar el trámite a través de la secretaría para la disposición final de los residuos generados o en su caso la contratación de una empresa autorizada para la recolección, el transporte y la disposición final.	Realizar el trámite a través de la secretaría para la disposición final de los residuos generados o en su caso la contratación de una empresa autorizada para la recolección, el transporte y la disposición final.
Generación de residuos sólidos urbanos	<ul style="list-style-type: none"> Gestión y manejo integral de residuos mediante contenedores diferenciados mediante la representación gráfica para cada residuo. 	2ª Etapa Construcción.y 3ª etapa de operación y mantenimiento (toda la vida útil del proyecto.	Personal capacitado para brindar la formación al personal designado. Registro de las pláticas de formación aplicada a los empleados.	Supervisión y seguimiento ambiental en las etapas mencionadas de ejecución del Proyecto.

Objetivo del programa	<i>Manejo integral de los residuos generados durante la ejecución del Proyecto.</i>			
Etapa del Proyecto:	<i>Construcción (actividades faltantes), operación y mantenimiento.</i>			
Responsable de ejecución:	<i>Gestor de obra de la empresa colaboradora Encargado empresa colaboradora</i>		Responsable de supervisión:	<i>Gestor de obra Encargado empresa colaboradora</i>
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención y/o mitigación	Etapa/Actividad y duración	Recursos necesarios	Supervisión y grado de cumplimiento
	<ul style="list-style-type: none"> La iconografía para la identificación gráfica de los RSU debe seguir los lineamientos de la guía propuesta por SEMARNAT: 		<p>Contenedores para almacenamiento de RSU señalizados con la iconografía correspondiente.</p> <p>Señalamiento preventivo para evitar el desecho de residuos fuera de los sitios correspondientes.</p> <p>Centros de acopio para destino final de los residuos o sitio en donde la autoridad disponga.</p>	<p>Aplicación de las especificaciones en las normas ambientales vigentes en el país:</p> <ul style="list-style-type: none"> Ley general para la prevención y gestión integral de los residuos. <p>Reportes mensuales de los volúmenes generados de RSU, así como, el comprobante de su destino final a centros de acopio.</p>

Tabla 54.-Programa de medidas de compensación dirigidas al componente agua, flora, suelo y clima

Objetivo del programa	Compensar la superficie de vegetación eliminada, la erosión provocada y la disminución de la recarga hídrica.			
Etapas del Proyecto:	Por la ejecución de todas las etapas del proyecto			
Responsable de ejecución:	Gestor de obra de la empresa colaboradora Encargado empresa colaboradora		Responsable de supervisión:	Gestor de obra Encargado empresa colaboradora
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de compensación	Etapas/Actividad y duración	Recursos necesarios	Supervisión y grado de cumplimiento
Disminución de las áreas de recarga hídrica (infiltración al subsuelo y escurrimiento superficial).	<p>Reforestación en conjunto con acciones de conservación de suelo en una superficie de 2, 333.24 m², que compensa la superficie total del proyecto en una relación 1:2:4 de acuerdo a la tabla de equivalencias por compensación ambiental (CONAFOR), esta actividad tendrá por objetivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Generar las condiciones en cuanto a mejorar la infiltración y disminuir la escorrentía y con esto se logre recuperar dicha recarga hídrica. • Establecer una superficie arbolada que pueda establecer los servicios ambientales que se perderán por los cambios de uso del suelo del proyecto. 	Las actividades de reforestación y su seguimiento será mínimo de 3 años	<p>Especialista encargado de ejecutar las actividades de reforestación del programa de reforestación.</p> <p>Terreno para reforestar.</p> <p>Plántulas para la reforestación.</p> <p>Herramientas para llevar acabo a la reforestación.</p>	<p>Entrega de informes de cumplimiento de la reforestación y actividades de seguimiento.</p> <p>Evidencia fotográfica.</p> <p>Grado de cumplimiento al 100 %</p>

Objetivo del programa	<i>Compensar la superficie de vegetación eliminada, la erosión provocada y la disminución de la recarga hídrica.</i>			
Etapa del Proyecto:	Por la ejecución de todas las etapas del proyecto			
Responsable de ejecución:	<i>Gestor de obra de la empresa colaboradora Encargado empresa colaboradora</i>		Responsable de supervisión:	<i>Gestor de obra Encargado empresa colaboradora</i>
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de compensación	Etapa/Actividad y duración	Recursos necesarios	Supervisión y grado de cumplimiento
	<ul style="list-style-type: none"> Permitir la captación de CO2. <p>El programa de reforestación contemplará la plantación de especies de la región conjuntamente con el establecimiento de zanjas trinchera y bordos al contorno, preferentemente en una zona cercana al sitio del proyecto.</p>			

Tabla 55.-Programa de educación ambiental

Objetivo del programa	Concientizar y sensibilizar al personal de la protección y el cuidado al medio ambiente.			
Etapas del Proyecto:	Construcción, operación y mantenimiento.			
Responsable de ejecución:	Gestor de obra de la empresa colaboradora Encargado empresa colaboradora		Responsable de supervisión:	Gestor de obra Encargado empresa colaboradora
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención y/o mitigación	Etapas/Actividad y duración	Recursos necesarios	Supervisión y grado de cumplimiento
Impacto general a los componentes del medio.	Se impartirán pláticas al personal que trabajará en las diferentes etapas del proyecto, con el fin de que conozcan las medidas y condicionantes ambientales que se aplicaran en el proyecto, además de concientizarlos de la importancia del cuidado del medio ambiente.	Se estima una duración para llevar acabo dicho programa 1 semana.	-Especialista para dirigir y organizar cursos teóricos y talleres -Material didáctico -Instalaciones para llevar acabo las capacitaciones	Informe por parte del especialista de las actividades realizadas con los trabajadores. Evidencia fotográfica Grado de cumplimiento del 100%

El Promoviente previo al inicio de las etapas de ejecución del Proyecto, rectificará que la empresa colaboradora cuente con personal especializado para la supervisión y cumplimiento de cada una de las actividades señaladas en los planes, el responsable de supervisión deberá coordinar con la empresa colaboradora las gestiones requeridas en los planes, así como el seguimiento y control de las bitácoras de registro, bajo el cronograma general de trabajo descrito en la tabla 56.

Tabla 56.-Cronograma de ejecución de los programas.

Programa	Costo por la ejecución del programa		
	2ª Construcción	3ª Operación y mantenimiento	
Programa de manejo integral de residuos			\$ 20, 000
Programa de medidas de compensación dirigidas al componente agua, flora y suelo.			\$150, 000
Programa de educación ambiental y de seguridad.			\$ 35, 000

VI.3.-INFORMACIÓN NECESARIA PARA LA FIJACIÓN DE MONTOS PARA FIANZAS

El presente estudio surge de un procedimiento administrativo con PROFEPA en el cual determina imponerle las siguientes sanciones administrativas:

1. Una multa de \$362, 700.00, equivalente a 4 500 unidades de medidas y actualización, que como valor diario corresponde a 80.60 pesos mexicanos, por haber incurrido en violación a lo dispuesto en los artículos 28 del primer párrafo, fracción VII de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, por realizar obras y actividades de cambio de uso de suelo de áreas forestales para actividades de desarrollo inmobiliario.
2. Una multa de \$362, 700.00 equivalente a 4, 500 unidades de Medidas y Actualización, que como valor diario corresponde a \$ 80.60 pesos mexicanos, por haber incurrido en violación a lo dispuesto en los artículos 28 primer párrafo, fracción IX de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; y 5º primer párrafo, inciso Q) párrafo primero, del reglamento de dicha Ley en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, dado que ejecuto obras y actividades de desarrollo inmobiliario que afectan los ecosistemas costeros.

La inversión requerida para las medidas de prevención y mitigación es estimada en \$ 205, 000.00 (00/100 M.N.).

VII.-PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1.-DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO

Dado que la superficie del predio se encuentra impactada se realizó un muestreo de vegetación en áreas aledañas al predio para poder conocer la flora, el estado que presenta la vegetación, así como, la estructura, composición y diversidad presente en la zona.

Por lo tanto, de acuerdo a los datos obtenidos para la flora (especies que componen el ecosistema) y la fisionomía (forma o fenotipo de la vegetación), la vegetación solo muestra un estrato que es el arbóreo en el cual solo se registraron un total de 20 individuos, los cuales es su mayoría correspondieron a *Apoplanesia paniculata* y *Pterocarpus acapulcensis*, ambas especies pertenecientes a la familia Leguminosae y teniendo como especie de mayor importancia a *Pterocarpus acapulcensis*. Datos que la ser comparados con lo encontrado a nivel de SA ambiental muestran que el sitio presento una baja diversidad de especies, así como, abundancias mínimas, ya que en la superficie del sistema ambiental se registraron un total de 63 individuos arbóreos, así mismo, en el sistema ambiental si se ubicaron los estratos arbustivos y herbáceos. En este sentido se tiene que entre el conjunto de especies que componen la comunidad en ambos sitios (predio-SA) unas pocas son abundantes siendo escasas la mayoría

Se dice que una comunidad que contiene pocos unos pocos individuos de muchas especies posee una mayor diversidad que una comunidad que tiene el mismo número total de individuos pero que pertenecen solamente a unas pocas especies.

Dado los datos de estructura de la vegetación, se puede mostrar que, en el predio, esta se encuentra altamente degradada, ya que las abundancias registradas fueron bajas, teniendo así que los ecosistemas más equilibrados son los que se ubican en el SA.

Cabe destacar que en ambos sitios se registró la presencia de *Stenocereus chacalapensis* especie que se encuentra enlistada en la NON-059-SEMARNAT-2010, bajo la categoría de riesgo de sujeta a protección especial, es de considerar, que la mayoría de las especies de esta familia poseen una combinación de características biológicas y ecológicas inherentes, que las hacen más vulnerables aún a los efectos de factores de perturbación. Cabe destacar que solo se registró un individuo de este cactus para ambos sitios.

Por lo tanto, la pérdida de individuos vegetales influyó en la cantidad (densidad y biomasa) y la composición de la comunidad, ya que la vegetación que sobrevive ejerce una gran influencia sobre la dinámica sucesional. En el caso del proyecto en cuestión se estimó el volumen por especie de las materias primas forestales que fueron eliminadas por las obras y actividades descritas en el capítulo II del presente estudio, por lo tanto, decimos entonces que el impacto ocasionado fue bajo debido a que la densidad de las especies distribuidas en el área del predio son bajas, se considera que la especie en norma encontrada, la cual registro solo un individuo tanto en el predio aledaño como en el sistema ambiental, lo que nos indica que sus densidades son bajas, por lo que dicho individuo puede ser compensado o reincorporado al ecosistema a través de su adquisición en sitios autorizados.

En cuanto a la fauna de acuerdo a los análisis realizados .estos mostraron que el sitio presenta baja diversidad, consideramos que se debe a la alta degradación que se presenta en el sitio al ser una

zona urbanizada, y con una continua actividad de personas que representan condiciones extremadamente adversas para la presencia de especies de fauna silvestre, sobre todo de mamíferos, reptiles y anfibios, por lo que en el predio se registraron especies generalistas.

Dado que la mayor parte de las zonas aledañas al sitio del proyecto son destinadas para uso inmobiliario, trayendo esto como consecuencia que las comunidades de flora y fauna nativas hayan sido alteradas o ahuyentadas de su hábitat natural, con anterioridad, así como, por las afectaciones realizadas por el proyecto en cuestión.

Para el caso de la escorrentía superficial, se considera que las afectaciones al crear superficies más impermeables, como pavimento y edificios, no permiten la filtración del agua hasta los acuíferos. En vez de filtrarse al suelo, el agua es forzada directamente hacia corrientes o drenajes, donde la erosión y sedimentación pueden ser problemas importantes, incluso cuando no hay inundación. Así mismo, se considera la posible contaminación de manera accidental sobre la escorrentía, derivado de aceites o algún material ocupado durante los trabajos de construcción y operación de la obra.

En el caso del factor atmosférico se prevé que hubo un un incremento en la emisión de partículas dada la emisión de polvo y la generación de ruido por la operación de la maquinaria.

Cabe destacar que en cuanto a nivel del SA, al ser la selva baja caducifolia la vegetación natural de la generalidad del sistema ambiental, y uno de sus componentes principales y reguladores, las escasas acciones de manejo aplicadas han llevado a la masa arbolada a un estado de declinación, en donde el proceso de regeneración natural no está presente o es irregular, afectando con ello la continuidad de la masa forestal, lo que resulta evidente en áreas como es el sitio del proyecto y su zona de influencia, actualmente carentes de vegetación nativa en la mayor parte de su territorio con presencia de vegetación de tipo secundaria . Aunado a lo anterior, los cambios de uso del suelo ocasionan la fragmentación del bosque, acelerando los procesos erosivos que de manera natural o inducida tienen lugar, con la consecuente denudación del suelo y la pérdida del soporte de la vegetación en general.

Así mismo, los procesos que se llevan en el SA, así como, las actividades que han generado cambios en el mismo, en términos generales, la disposición de los servicios ambientales ha sido afectada con anterioridad y nuevamente fue expuesta a afectaciones por la remoción de la vegetación, dando por hecho una reducción de los mismos.

Finalmente, el impacto sobre el factor social es el desarrollo económico en este caso de los habitantes de la localidad en cuestión del municipio involucrado, esto debido al turismo que será atraído hacia esta zona a través del presente proyecto.

VII.2.-DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO

La poligonal que conforma el sistema ambiental corresponde a una descripción en conjunto de los elementos bióticos, abióticos y socioeconómicos que interactúan en el espacio geográfico del proyecto.

Es previsible entonces que la zona sufrió cambios significativos por la ejecución del proyecto en cuestión, por lo tanto, en el contexto del sistema ambiental se identificaron los componentes

ambientales que potencialmente fueron afectados por las acciones derivadas de las etapas y actividades del proyecto, por lo que dichas perturbaciones ambientales se suman a las ya existentes, las cuales han sido realizadas a lo largo del tiempo y el tiempo entre perturbaciones ha sido significativo, así como, su intensidad y su severidad.

El tipo de sucesiones observadas son de tipo secundaria, la cual se da en sitios previamente ocupados y sigue a las perturbaciones (es un evento en el tiempo, más o menos discreto, que altera las comunidades o poblaciones; cambia la disponibilidad de recursos o sustratos y crea oportunidades para nuevos individuos o colonias), las perturbaciones presentan características tanto espaciales como temporales. La perturbación es una cuestión de escala.

En este sentido se perturbo una superficie de 1 166.62 m², superficie que de acuerdo a los análisis realizados se considera presentó vegetación secundaria derivada de selva baja caducifolia, la cual se encuentra altamente degradada y fragmentada, ya que la zona se encuentra urbanizada.

Por lo tanto, de acuerdo al medio y al componente que se evaluaron, se encontró que el número de impactos se registran en su mayoría en el medio abiótico, seguido del socioeconómico y finalmente el biótico. Al graficar el número de impactos por componente y factor, resulta lo siguiente:

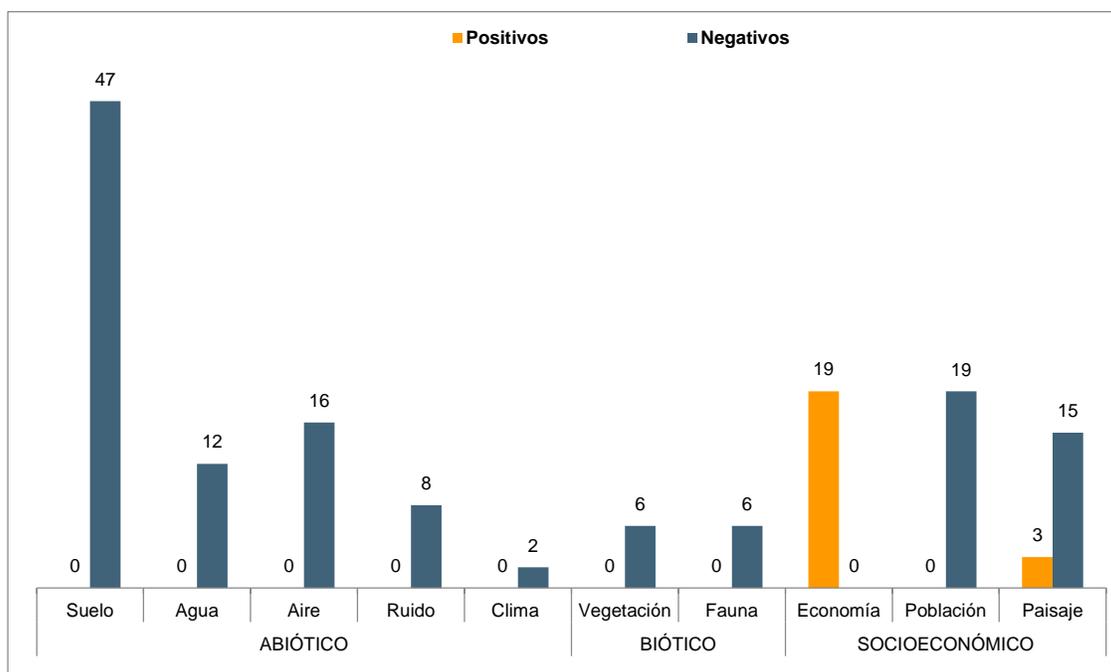


Imagen 50.-Número de impactos registrados por medio y componente ambiental.

De acuerdo con la gráfica anterior se tiene que el componente que recibe el mayor número de impactos es el suelo, seguido de la población, el aire, el agua y el paisaje, así mismo, dichos impactos en cuanto a la etapa de proyecto se tiene que es en la etapa II.-Construcción, en donde se distribuyen el mayor número de impactos.

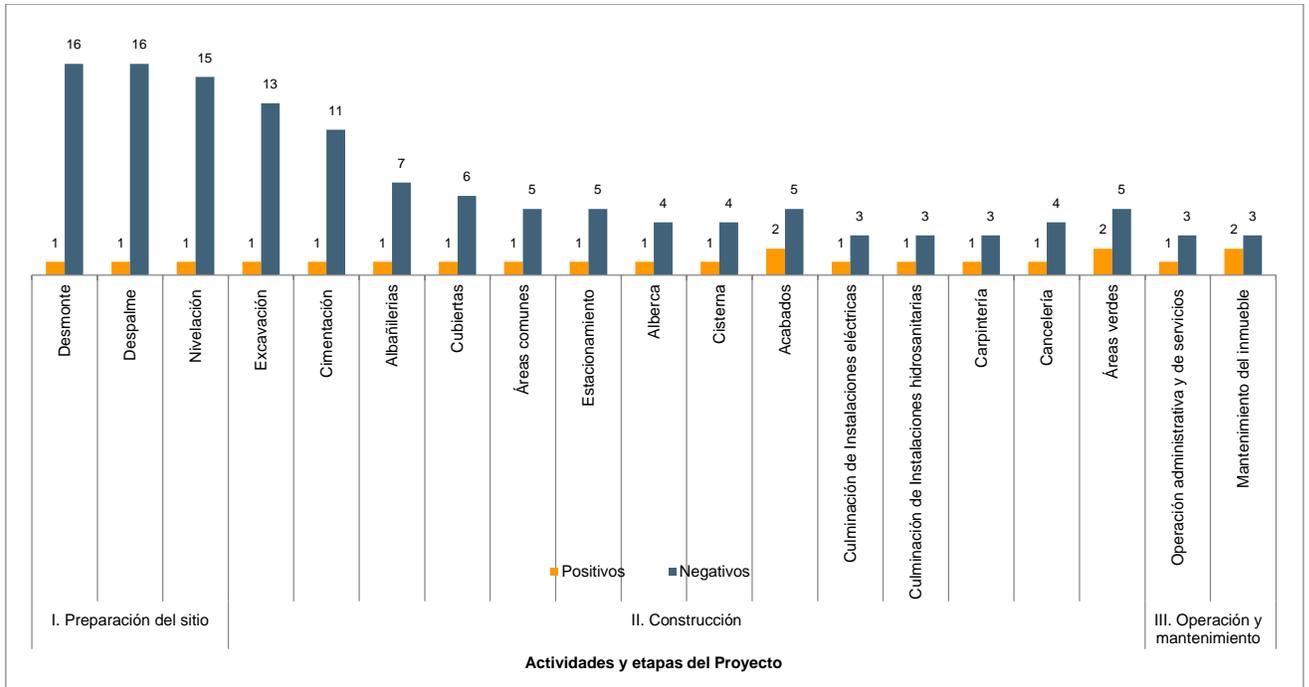


Imagen 51.-Distribución de los impactos por etapa del proyecto.

Ahora bien en cuanto a la significancia de los impactos se tiene que el 7 % son poco significativos, el 23 % son “moderadamente significativos”, el 35 % son “significativos” y el 35 % restante son de tipo “muy significativo”. De acuerdo al medio impactado los impactos se distribuyen de la siguiente manera:

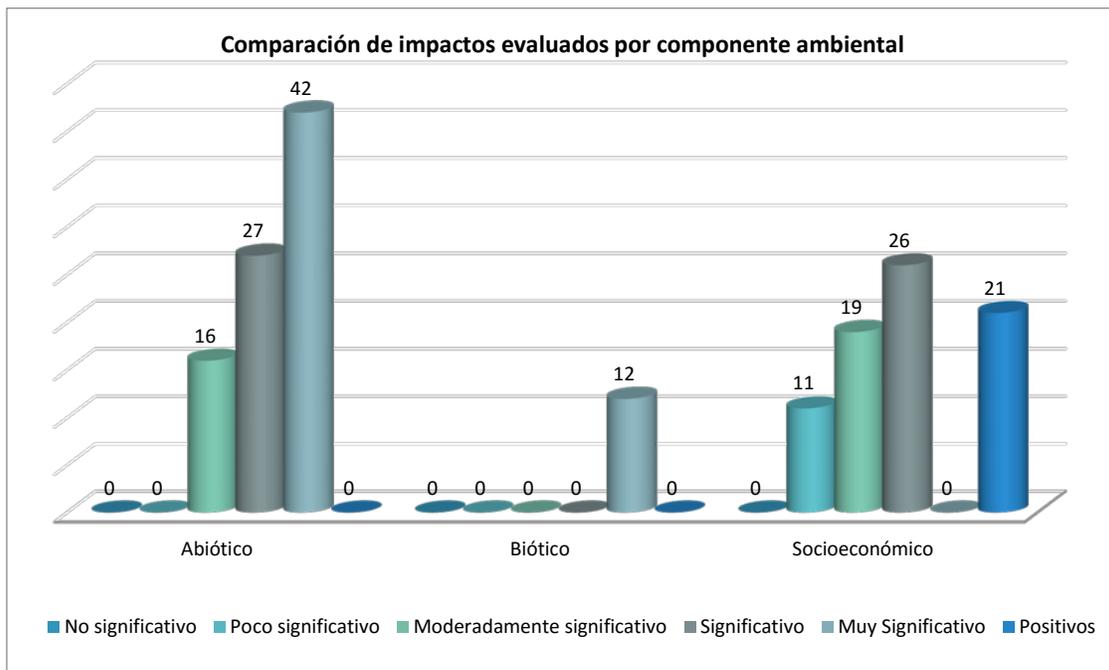


Imagen 52.-Comparación de impactos evaluados por componente ambiental.

De los impactos evaluados por componente ambiental se considera con prioridad de atención alta por su intensidad y su severidad los clasificados como “muy significativos” y “Significativos”.

De acuerdo a los impactos reconocidos, así como, por su valor de significancia se describen los impactos ambientales que se detectaron por componente ambiental:

- ❖ Suelo: las afectaciones se dan por el tipo de uso, a la estructura y a la calidad, los cuales de acuerdo a su valor de significancia son de tipo:
 - Muy significativos, dado que se cambia el uso de suelo, se pierde estabilidad del terreno por la eliminación de la vegetación, y al eliminar la vegetación se eliminan sus propiedades biológicas y fisicoquímicas, lo que provoca su erosión, así mismo se modifica su morfología.
 - “Significativos”, se altera su calidad, por la generación de residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial, así como, por la defecación y orina al aire libre.
- ❖ Agua: se afecta a la recarga y calidad, los impactos registrados son de tipo:
 - “Muy significativos” por la disminución de áreas de captación y recarga pluvial, disminución de la infiltración en la recarga hídrica y mayor escorrentía.
 - “Moderadamente Significativos” por la generación de aguas residuales en relación al número de personas que se hospeden en el lugar durante toda la vida útil del proyecto.
- ❖ Aire: se dan afectaciones a su calidad por la emisión de gases de combustión de maquinaria y vehículos, así como, por la emisión de partículas (polvo), las cuales son de tipo:
 - “Muy significativos” dado por el uso de maquinaria y vehículos de combustión que generan emisiones a la atmósfera y la emisión de partículas sólidas (polvo).
- ❖ Ruido: dirigidas al factor confort sonoro los cuales se calificaron de tipo:
 - “Muy significativos”, dados por la alteración por ruido emitidos por maquinaria y equipo durante la etapa de preparación del sitio y construcción.
 - “significativos” durante las actividades restantes para la culminación del proyecto.
- ❖ Clima: las afectaciones son a la estructura del componente, por el incremento de contaminantes responsables de la alteración climática, los cuales son de tipo:
 - “Muy significativos”, por la emisión de gases de combustión de maquinaria y vehículos.
- ❖ Vegetación, se impacta la cobertura, abundancia y diversidad, los cuales se clasificaron como:
 - “Muy significativos” por la disminución de la cobertura, variación en la abundancia al eliminar la vegetación y afectación a especies listadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- ❖ Fauna se impacta a la distribución, abundancia y el hábitat de los individuos, por lo tanto, los impactos se clasifican de tipo:
 - “Muy significativos”, ya que se da el desplazamiento de aves y fauna terrestre, la variación en la abundancia por la muerte de especies durante las actividades de ejecución del proyecto y se elimina la vegetación que es el hábitat de animales en dicha superficie.
- ❖ Economía en este componente solo se registran impactos de tipo positivos por la generación de empleos de manera temporal en etapas de preparación del sitio y construcción y, durante toda la vida útil del proyecto por la operación administrativa, de servicios, así como, por el mantenimiento del inmueble.
- ❖ Población en este componente se califica por el riesgo en:
 - “Poco significativos” por la afectación de la integridad humana por accidentes

- “Moderadamente significativos”, durante las actividades de excavación y construcción de la estructura, en donde los accidentes pueden ser de mayor gravedad.
- ❖ Paisaje: afectaciones a la calidad y visibilidad los cuales se clasificaron como:
 - “Poco significativo” ya que se interfiere con la mala calidad visual del entorno inmediato por la generación de contaminantes y o partículas, así como, por la perturbación de la visibilidad.
 - “Moderadamente significativo” durante las actividades de construcción, ya que esta afecta directamente a la no apreciación del fondo escénico.
 - Así mismo, para dicho componente se registraron impactos positivos en cuanto a la visibilidad del entorno inmediato ya que se contempla la siembra de árboles endémicos a la región lo cual mejorara a dicho componente y el cual permanecerá durante toda la vida útil del proyecto.

VII.3- DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Con apoyo del escenario ambiental elaborado en apartados anteriores, se realizó una proyección en este capítulo considerando la aplicación de las medidas de mitigación propuestas en el capítulo VI sobre los impactos ambientales detectados en el capítulo V, considerando también los impactos ambientales residuales mismos que aunque se proponen medidas para contrarrestar sus efectos estas no desaparecen completamente ya que los impactos permanecen en el sitio y son perturbaciones que se acumulan en el sitio impactado. .

Es inevitable la generación de impactos durante el desarrollo de un Proyecto, el proyecto en cuestión se construyó, sin considerar la aplicación de medidas preventivas y de mitigación de los impactos que este pudiera generar, sin embargo, cabe destacar que los impactos que por su significancia se consideran como los más importantes por su grado de afectación, son lo que se presentaron durante toda la fase de preparación del sitio y durante las actividades de excavación y cimentación de la fase de construcción, impactos que aun cuando se hubieran aplicado medidas de prevención y mitigación estos hubieran queda como de tipo residuales ya que son impactos que permanecen en el ambiente y los cuales solo pueden ser compensados. En el caso del resto de las actividades de la etapa de construcción, así como, la fase de operación y mantenimiento los impactos tienen valores de significancias menores no tan relevantes lo cuales al considera la aplicación de medidas de prevención y mitigación cambian de valor.

A continuación se describe la significancia de los impactos y su variación al aplicar las medidas de prevención y mitigación.

Los impactos clasificados como “No significativo (NS)”, no se registraron en las ninguna de las etapas del proyecto, sin embargo, al aplicar las medidas propuestas un 18 % de los impactos pasan a este grado de significancia.

Los impactos clasificados como “Poco significativo (PS)”, se registraron en todas las etapas del proyecto representando un 5 %, con la implementación de las medidas.

Los impactos clasificados como “Moderadamente significativo (MS)”, representan un 21 % de los impactos negativos del proyecto, con la aplicación de las medidas de prevención y mitigación estos disminuyen a un 8%.

Los impactos clasificados como “Significativo (S) representan el 32 % de los impactos sin la aplicación de medidas los cuales se reducen a un 28% con la aplicación de medidas.

Finalmente los impactos clasificados como “Muy significativo (MMS)” se registraron en todas las etapas del proyecto los cuales representan el 41 % de los impactos, en categoría de significancia es en donde se registran el mayor número de impactos sin la aplicación de medidas de prevención mitigación, por lo tanto, solo se reduce un 1% ya con la aplicación de medidas quedando en esta valor de significancia un 40 % de los impactos generados por el proyecto.

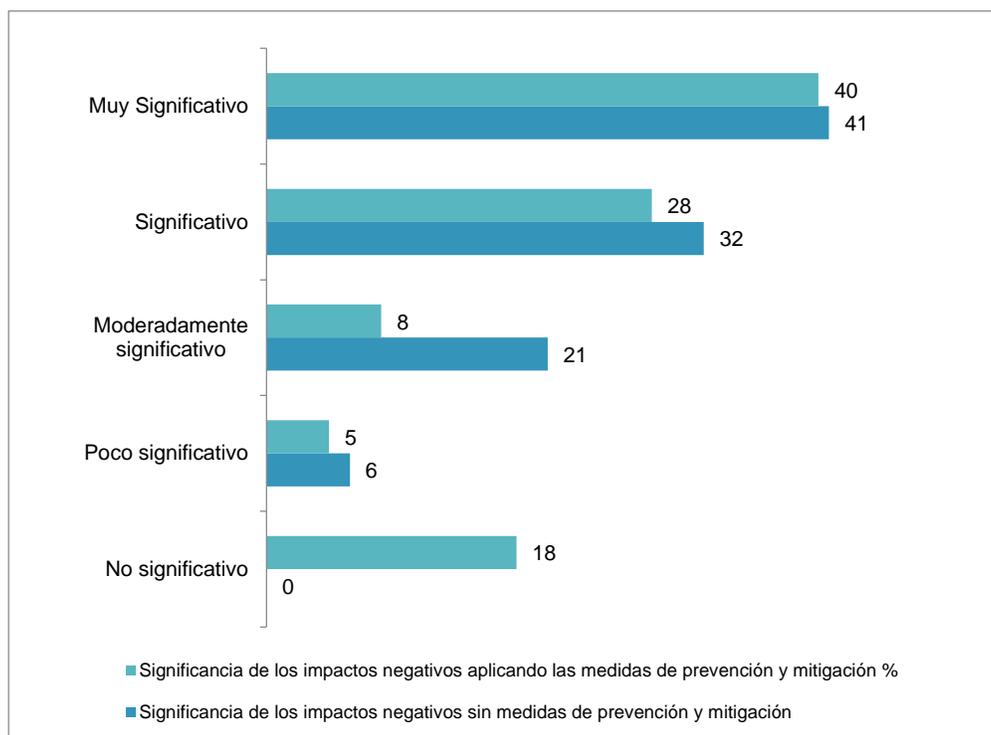


Imagen 53.-Gráfica de la significancia de los impactos negativos con y sin la aplicación de medidas de prevención y mitigación.

En este sentido, cabe mencionar a los impactos que se reconocieron como residuales ya que no se contó con la aplicación de medidas preventivas y correctivas, así mismo, se considera que su significancia permanece y no son mitigables:

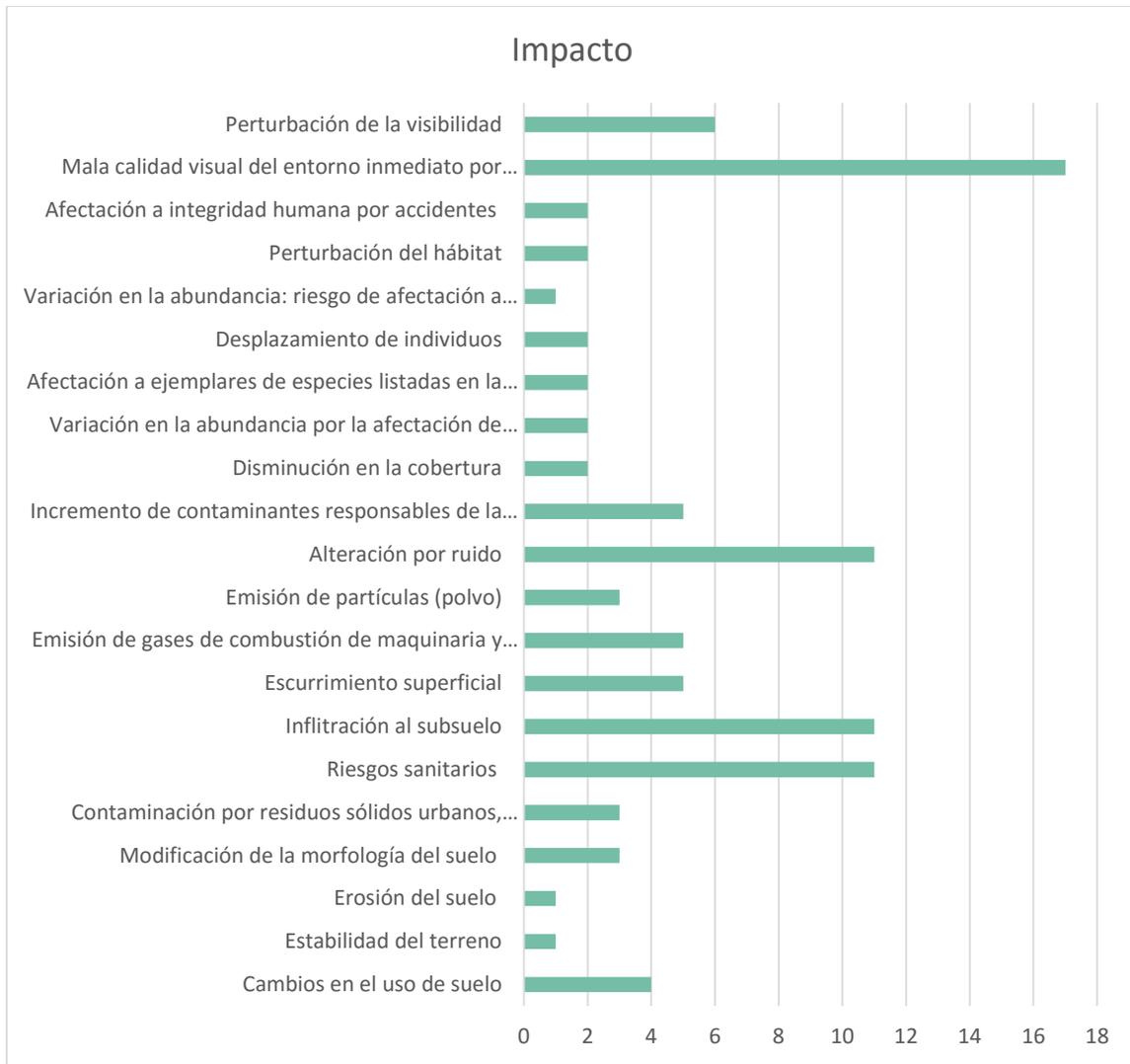


Imagen 54.-Impactos residuales por la ejecución del proyecto.

A continuación se presenta el escenario ambiental pronosticado, por componente ambiental, proyectándolo con la integración de las medidas preventivas y de mitigación sobre los efectos ambientales identificados:

Imagen 55.-Pronóstico del escenario por componente ambiental con la integración de las medidas preventivas y de mitigación.

SUELO	La modificación a la morfología del terreno es de carácter permanente e irreversible ya que sufrió modificación para que se llevarán a cabo las actividades constructivas, por lo tanto, el escenario actual se percibirá modificado en su mayoría.
-------	---

	El cambio de uso de suelo no es mitigable, ya que paso a ser de uso urbano por lo que se considerada un impacto permanente, el escenario actual se percibirá modificado en su mayoría.
AGUA	Los impactos ocasionados a tal medio no se mitigan en su totalidad, debido a que la vegetación fue removida, para dar paso a la ejecución del proyecto, lo que ocasionó el sellamiento del suelo de manera parcial en los sitios de construcción pero permanente por lo que el proceso de filtración al subsuelo se verá minimizado y se aumentara el escurrimiento del agua hacia otras zonas.
AIRE	Los impactos identificados para este elemento son de carácter puntal y temporal, generados principalmente por las diversas actividades, por la generación de polvos, por lo que las condiciones normales de la atmósfera en calidad del aire retomara sus condiciones actuales, los efectos acumulativos son lo que repercuten y afectan la capa de ozono y contribuyen al cambio climático es decir las emisiones de gases de combustión emitidos por la maquinaria y equipo de combustión.
RUIDO	El grado de impacto valorado por el ruido es sin la aplicación de medidas, en la primera fase y parte de la segunda, son de tipo muy significativos, sin embargo, para culminar con el proyecto la significancia de los impactos son de tipo “significativos” así mismo se consideran temporales durante la etapa de preparación y construcción.
CLIMA	Este componente ambiental se considera que el impacto será muy significativo por el incremento de contaminantes responsables de la alteración climática ya que no se aplicaron medidas de prevención y mitigación. EL impacto residual que se considera es el que se dará durante la operación del proyecto ya que por el uso de clima se impacta a la capa de ozono, impacto que es irreversible y el cual solo podrá ser compensado.
	Se consideran impactos muy significativos en la vegetación por la disminución de la cobertura, la variación en la abundancia por la afectación de

VEGETACIÓN	individuos, así como, por la afectación de individuos enlistados en la NOM-059-SEMARNAT— 2010, sin embargo, todos estos impactos son inevitables en cualquier proyecto de este tipo, ahora bien al hacer un análisis de la vegetación aledaña al predio se pudo constatar que la vegetación se encuentra altamente fragmentada y degrada, por lo que se considera es de tipo secundaria, así mismo las abundancias registrada para la especie <i>Stenocereus chicalapensis</i> es baja tanto en el predio aledaño como el SA, por lo que consideramos que el impacto de dicha especie es por la disminución de la cobertura en general del sistema ambiental, por lo que, la perdida por la ejecución del proyecto puede ser recuperada nuevamente al obtener individuos de legal procedencia e introducirlos en las áreas verdes o en sitios óptimos para su establecimiento.
FAUNA	Para este factor lo impactos también son de tipo “muy significativos” los cuales tampoco pueden ser compensados y se considera que por la movilidad de los individuos estos se desplazaron hacia sitios aledaños y que la fauna registrada es de tipo generalista al ser un sitio enclavado en una zona con actividades humanas continuas.
POBLACIÓN	Para la población se considera que los impactos negativos por el riesgo de accidentes laborales son de tipo “moderadamente significativos” y “poco significativos” los primeros por que el proyecto se ejecutó sin la aplicación de medidas preventivas y en la siguiente fase para la culminación y puesta en marcha del proyecto y que con la correcta aplicación de las medidas dirigidas hacia este componente, estos se mitigan por completo.
ECONOMÍA	Se concluye que la obra es benéfica para la población residente ya que beneficiará a la economía por la generación de empleos directos e indirectos.
PAISAJE	Será impactado temporalmente y a baja escala, el cual se reduce con la implementación de medidas ya que el sitio presenta actualmente un paisaje urbano.

VII.4.- PRONÓSTICO AMBIENTAL

Si bien el proyecto tiene impactos en su área de influencia, la mayoría de los mismos se presentaron durante la etapa de preparación del sitio y construcción, sin embargo, para todos los impactos se considera que si están adecuadamente asociados con las medidas de compensación que se implementarán, así como, de las que la autoridad emita, serán compensados sustancialmente si el promovente cumple satisfactoriamente todas y cada una de estas medidas en el tiempo estimado.

Dado que se considera que los impactos más relevantes se dieron durante la etapa de preparación del sitio, se requiere de la implementación de medidas como la reforestación con especies de flora nativas de la zona, evitando con ello la erosión del suelo, recuperando de esta manera cobertura vegetal y hábitat para la flora y fauna en las áreas de compensación asignadas con una superficie estimada de 0.2333 hectáreas. También para tal efecto se consideran medidas que aseguran la captación de agua y suelos perdidos.

Para el factor agua en el caso de las descargas de aguas residuales se considera estas serán dirigidas a un biodigestor de tipo comercial, lo cual no provocará afectaciones sobre la calidad de la misma.

Así mismo, se considera implementar la educación ambiental, dirigido al personal empleado durante las actividades restantes para la culminación del proyecto, así como, por la puesta en marcha, y no se provoquen afectaciones por descuido o desconocimiento. Para el caso de la etapa de construcción, operación y mantenimiento, se considera abordar temas sobre la prevención y gestión integral de los residuos y de esta manera evitar afectaciones a la calidad del suelo y el agua.

Los impactos residuales que se mantienen se centran en la etapa de preparación del sitio y construcción, dado que las afectaciones en el polígono solicitado, se mantendrán en el sitio y estas solo pueden ser compensadas tal y como se mencionó en párrafos anteriores.

VII.5.- CONCLUSIONES

El presente documento se llevó a cabo con la finalidad de identificar los impactos ambientales, evaluar su incidencia sobre los componentes ambientales y plantear medidas de mitigación con el fin de minimizar los impactos negativos generados al medio ambiente, haciendo uso de los procesos y metodologías en materia de impacto ambiental necesarios para reducir al máximo estos impactos.

Para tal fin se emitieron las recomendaciones necesarias para el proceso que se debe de seguir en las distintas etapas y actividades del proyecto o actividades, ya que su cumplimiento en tiempo y forma es determinante en la minimización de los impactos sobre el medio ambiente, así como, para la compensación por las afectaciones ya hechas hasta el momento y de las cuales PROFEPA ya emitió sus sanciones.

El estudio que se realizó para elaborar esta Manifestación de Impacto Ambiental (MIA), en los términos que se exponen en el presente documento y sus anexos, se determinó principalmente una afectación permanente la morfología del terreno la cual será modificada y el paisaje será modificado al ser sustituido por las construcciones realizadas.

Los impactos residuales se evaluaron como impactos “muy significativos”, impactos que aún al considerar desde antes de su ejecución la implementación de medidas preventivas y de mitigación, estos no son mitigables solo son efectos que se compensan.

Finalmente con el proyecto, en su etapa de operación y mantenimiento, se prevé el crecimiento a nivel local y regional, se incentivará la generación de empleos, traerá consigo el desarrollo económico y social, y por consecuencia se traducirá en una mejor calidad de vida para la población local, por lo que en el factor socioeconómico el impacto es completamente positivo.

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

VIII.1.-PLANOS

ANEXO A.- Plantas de diseño

VIII.2.- IMÁGENES Y FOTOGRAFÍAS

ANEXO B.- Reporte fotográfico

VIII.3.-VIDEOS

No se presentan

VIII.4.-OTROS ANEXOS

ANEXO C.- Documentación legal.

VIII.5.-GLOSARIO DE TERMINOS

Área Urbana.- zona caracterizada por presentar asentamientos humanos concentrados de más de 15,000 habitantes. En estas áreas se asientan la administración pública, el comercio organizado y la industria, y presenta alguno de los siguientes servicios: drenaje, energía eléctrica y red de agua potable.

Aguas Nacionales.- las aguas de propiedad de la Nación, en los términos del párrafo quinto del artículo 27 de la constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

Área rural.- Zona con núcleos de población frecuentemente dispersos menores a 5,000 habitantes. Generalmente, en estas áreas predominan las actividades agropecuarias.

Beneficiosos o perjudicial.- positivo o negativo.

Biodiversidad.- es la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

Daño ambiental.- es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Duración.- el tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

Ecosistema.- la unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre si y de estos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados;

Fauna Silvestre.- las especies animales que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se encuentran bajo control del hombre, así como los animales domésticos que por abandono se tornen salvajes y por ello sean susceptibles de captura y apropiación;

Flora Silvestre.- las especies vegetales así como los hongos, que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo las poblaciones o especímenes de estas especies que se encuentran bajo control del hombre;

Impacto Ambiental.- modificación del ambiente ocasionado por la acción del hombre o de la naturaleza.

Impacto Ambiental Residual.- el impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Límite Máximo Permisible.- valor o rango asignado a un parámetro, el cual no debe ser excedido en la descarga de aguas residuales.

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

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

Nivel de Ruido.- es el nivel sonoro causado por el ruido emitido por una fuente fija en su entorno.

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

Ruido.- todo sonido indeseable que moleste o perjudique a las personas.

Vegetación Natural.- conjunto de elementos arbóreos, arbustivos y herbáceos presentes en el área por afectar por las obras de infraestructura municipal y sus asociadas.

VIII.6.-PÁGINAS ELECTRÓNICAS CONSULTADAS

- http://boletinsgm.igeolcu.unam.mx/epoca03/1984_51%20y%202%20Ramirez.pdf.
- http://www.conabio.gob.mx/informacion/geo_espanol/doctos/cart_linea.html.
- <http://www.digepo.gob.mx>.
- <http://www.atlasmnacionalderiesgos.gob.mx/metadataexplorer/index.html>.
- <http://smn.cna.gob.mx>.
- <http://www.oaxaca.gob.mx/ecologia/htm/recnat/RECNAL/secan.htm>.
- <http://www.conapo.gob.mx/publicaciones/margina2005/AnexoB.pdf>.
- <http://www.elocal.gob.mx/work/templates/enciclo/oaxaca/municipios/20466a.htm>
- <http://conabioweb.conabio.gob.mx/metacarto/metadatos.pl>
- mobot.mobot.org/W3T/Search/vast.html

BIBLIOGRAFÍA

- Aranda, J.M. 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México, IE, A.C. Xalapa, Veracruz. 212 p.

- Aranda, M. 2012. Manual para el rastreo de mamíferos silvestres de México. CONABIO. México, D.F. 252. pp.
- Brinford, C. L. 1989. A Distributional Survey of the Birds of the Mexican State of Oaxaca. The American Ornithologist's Union. Washington, D. C. 419 p.
- Briones-Salas, M. y V. Sánchez-Cordero. 2004. Mamíferos. En García-Mendoza, A. J., M. J. Ordóñez y M. Briones-Salas (Eds.), Biodiversidad de Oaxaca. Instituto de biología, UNAM-Fondo oaxaqueño para la conservación de la naturaleza-WorldWildlifeFund, México, pp.423-447.
- Canter W.L. 1998. Manual de evaluación de impacto ambiental. Segunda edición, Ed. Mc Graw Hill. México. 841p.
- Casas, A.G. y C.J. McCoy. 1979. Anfibios y reptiles de México: Claves ilustradas para su identificación. Ed. Limusa. 87p.
- Casas-Andréu, G., F. R. Méndez de la cruz & J. L. Camarillo-Rangel. 1996. Anfibios y reptiles de Oaxaca: lista, distribución y conservación, Acta Zoológica Mexicana 69: 1-35.
- Casas-Andréu, G., F. R. Méndez de la Cruz y X Aguilar-Miguel. 2004. Anfibios y reptiles. En García-Mendoza, A. J., M. J. Ordóñez y M. Briones-Salas (Eds.), Biodiversidad de Oaxaca. Instituto de biología, UNAM-Fondo oaxaqueño para la conservación de la naturaleza-WorldWildlifeFund, México, pp.375-390.
- Convención Sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna Y Flora Silvestres. 2005. Apéndices I, II y III en vigor a partir del 23 de junio de 2005.
- Del Castillo, R. F., J. A. Pérez de la Rosa, G. Vargas-Amado y R. Rivera-García. 2004. Coníferas. En: A. J. García-Mendoza, M. J. Ordóñez y M. J. Briones-Salas (Eds.), Biodiversidad de Oaxaca. Instituto de Biología, UNAM-Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza- WorldWildlifeFund, México, pp. 237-248.
- Espinoza G. 2002. Gestión y fundamentos de impacto ambiental. Banco Interamericano de desarrollo. Centro de estudios para el Desarrollo Santiago, Chile.
- Flores-Villela, O., Canseco-Márquez, L. 2004. Nuevas especies y cambios taxonómicos para la herpetofauna de México. Acta Zoológica Mexicana (n.s.) 20 (2): 115-144.
- García, E. 1998. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Koppen. 217 p. México
- García - Leyton A. L. 2004. Aplicación del análisis multicriterio en la evaluación de impactos ambientales. Tesis doctoral, en Ingeniería Ambiental. Universidad Politécnica de Catalunya. Barcelona España.
- García-Mendoza, A. J., M. J. Ordóñez y M. Briones-Salas. 2004. Biodiversidad de Oaxaca. Instituto de biología, UNAM-Fondo oaxaqueño para la conservación de la naturaleza-WorldWildlifeFund, México, 603p.
- González-Romero, A y R. Murrieta-Galindo. 2008. Capítulo 10. Anfibios y reptiles. En: Manson, R.H., V. Hernández-Ortiz, S. Gallina y K. Mehlreter (Eds.). Agroecosistemas cafetaleros de Veracruz: biodiversidad, manejo y conservación. Instituto de Ecología A.C. (INECOL) e Instituto Nacional de Ecología (INE-SEMARNAT), México. Pp. 135-147.

- García M.A., Ordoñez M. y Briones S. 2004. M. Biodiversidad de Oaxaca. Instituto de Biología, UNAM. D.F. 605 pp
- Miranda, F. y E. Hernández-X. 1963. Los tipos de vegetación de México y su clasificación. Boletín de la Sociedad Botánica de México. 28: 29 –63.
- Moreno, C. E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. Volumen 1. M&T Manuales y Tesis SEA, Vol.1. Zaragoza, España, 84pp.
- Peterson, E.T. y E.L. Chalif. 1998. Aves de México. Guía de campo. Ed. Diana 3ª. Impresión. México. 473 p.
- Ramírez-Pulido J., Cabrales, A. J., y Campillo, C. A. 2005. Estado Actual y Relación Nomenclatura de los Mamíferos Terrestres de México. Acta zoológica mexicana (n. S.) 21(1): 21-82
- Roger Tory Peterson. Western. 1990. Birds. Boston New York, 3ª Edición, 432 pp.
- Rzedoswi, J. 1978. Vegetación de México. Ed. Limusa, México, D.F. pp.270-297.
- SEMARNAT. 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059- SEMARNAT-2010. Diario Oficial de la Federación. 2ª sección. Diciembre de 2010.
- Soto-Arenas y Salazar G. 2004. Orquídeas. En: García- Mendoza A. J., M.J. Ordonez y M. Briones-Salas (Eds.), Biodiversidad de Oaxaca. Instituto de Biología, UNAM-Fondo Oaxaqueños para la conservación de la Naturaleza- World Wildlife Fund, México. Pp. 105-113.
- Steve, N. G., Howell & Sophie W. 2005. A guide to the birds of México and Northern Central America. Oxford University Press. California U. S. A.
- UICN, Unión Mundial para la Naturaleza. 2001. 2000. Categorías y Criterios de la Lista Roja de la UICN. Preparado por la Comisión de Supervivencia de Especies UICN. Versión 3.1. Aprobado en la 51ª Reunión del Consejo de la UICN Gland, Suiza 9 de Febrero de 2000.
- GUÍA METODOLÓGICA PARA LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL, Conesa Fernández-Vitoria, V., V. Ros Garro, V. Conesa Ripio y L.A. Conesa Ripio. 1995. 2ª. ed. Ed. Mundi-Prensa, Madrid, España. 387 p.
- LIBRO 3 Normas para Construcción e Instalaciones 1984.
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
- Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
- Ley General de Vida Silvestre.
- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.
- Ley de Aguas Nacionales.

REPORTE FOTOGRÁFICO



Imagen 1.- Vista del predio en donde se visualizan las obras ya construidas.



Imagen.- Vista de las cabañas y obras que quedaron inconclusas.



Imagen 3.- Vegetación aladaña al predio.



Imagen 4.- Vegetación en el sistema ambiental.

ANEXO LEYENDA DE CLASIFICACIÓN

El nombre del área del cual es titular quien clasifica: Delegación Federal de la SEMARNAT en Oaxaca.

La identificación del documento del que se elabora la versión pública: Manifestación de Impacto Ambiental, No. de Bitácora: 20MP-0249/12/19.

Las partes o secciones clasificadas, así como las páginas que la conforman: Se clasifican Datos personales; Páginas 7 y 8.

Fundamento legal, indicando el nombre del ordenamiento, el o los artículos, fracción(es), párrafo(s) que sustenten 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.

FIRMA DE LA ENCARGADA DE DESPACHO


LIC. MARÍA DEL SOCORRO ADRIANA PÉREZ GARCÍA

"Con fundamento en lo dispuesto en el artículo 84 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia, por ausencia del Titular¹ de la Delegación Federal de la SEMARNAT en el Estado de Oaxaca, previa designación, firma el presente la Subdelegada de Planeación y Fomento Sectorial."

¹ En los términos del artículo 17 Bis en relación con los artículos Octavo y Décimo Tercero Transitorios del Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2018.

Fecha y número de Acta de Sesión del Comité: Resolución 012/2020/SIPOT, de fecha 21 de enero de 2020.

SEMARNAT

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y
RECURSOS NATURALES

