

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 de la planta de tratamiento de aguas residuales”

I.1.2. Ubicación del proyecto:

Sector H Tres, municipio de Santa María Huatulco, distrito de Pochutla, Oaxaca.

I.1.3. Duración del proyecto:

El proyecto contempla tenga una duración de 18 meses para la etapa de preparación del sitio; 20 meses para la etapa construcción, esta etapa comenzara en el quinto mes de iniciada la etapa de preparación del sitio; mientras que se contempla un periodo de 50 años para la etapa de operación y mantenimiento del proyecto.

I.2 Datos generales del promovente

I.2.1. Nombre o razón social:

CONSTRUCCIONES ALMARAGA S.A. DE C.V.

I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente:

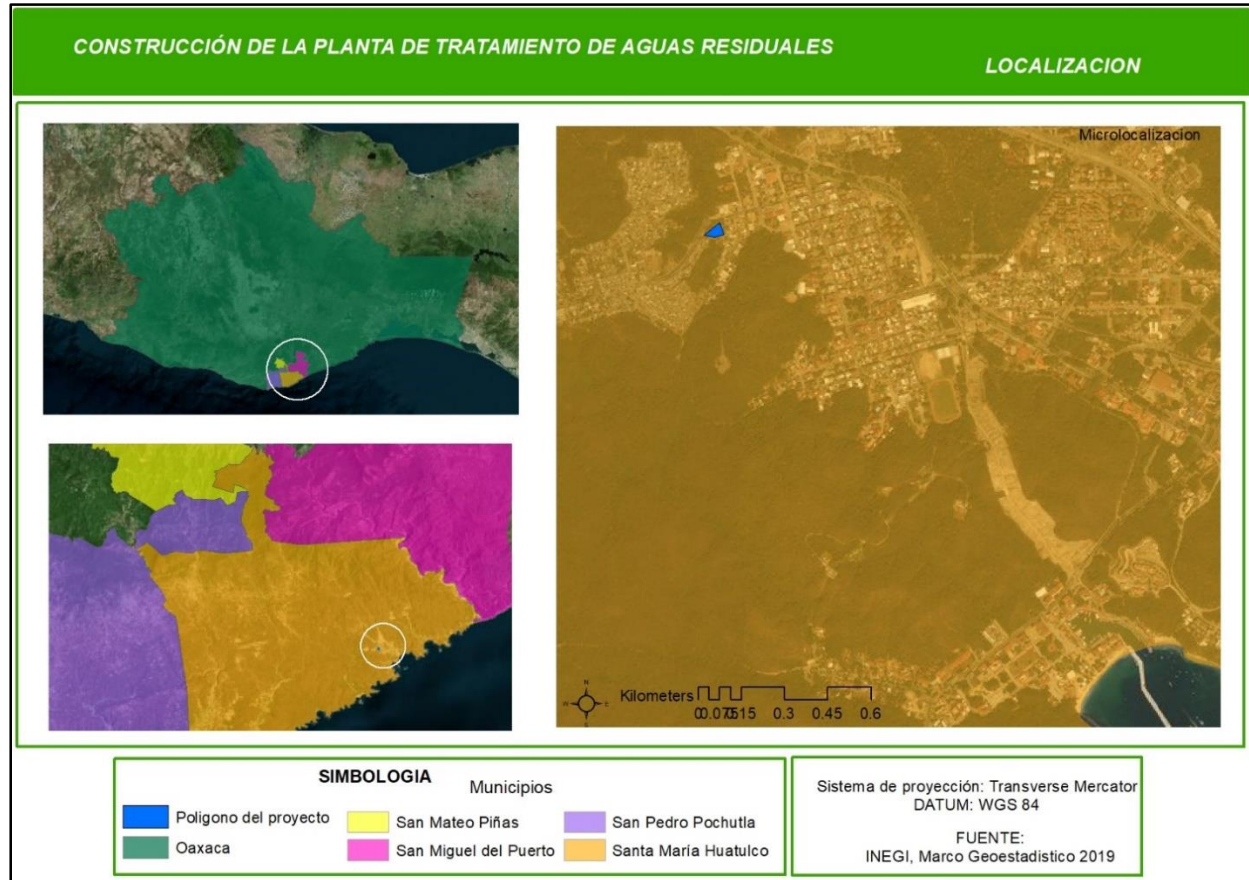
CAL140606QW6

I.2.3. Nombre y cargo del Representante Legal:

Alejandro Mauricio Ramírez García en su Carácter de Administrador Único (Se anexa copia del acta constitutiva e identificación oficial vigente)

I.2.4. Nombre del responsable técnico del estudio:

Jorge Adrián Mateos Cruz con licenciatura en Biología y No. de Cedula profesional 9045383.



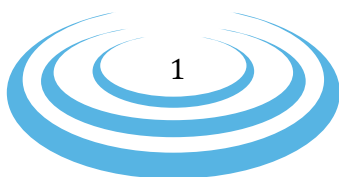
Ubicación del proyecto

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1 Información general del proyecto.

El proyecto se ubicará en la localidad denominada Sector H Tres, municipio de Santa María Huatulco, Distrito de Pochutla, Oaxaca. El polígono del proyecto corresponde a una superficie total de 2,823.00 m². Dentro del predio existe la presencia de vegetación correspondiente a selva baja caducifolia, siendo importante mencionar que esta se encuentra fragmentada y rodeada de vialidades e infraestructura urbana, asimismo, se trata de un área ya impactada por actividades antropogénicas al ser un sitio donde ciertas personas depositan sus residuos, con lo cual se puede llegar a convertir en un foco de infección.

Como es de conocimiento general Huatulco forma parte de uno de los Centros Integralmente Planeado (CIP), los cuales tienen como objetivo fomentar la economía en la región a través de inversiones enfocadas a infraestructura turística, el propio turismo nacional e internacional. Lo cual es benéfico para la población local, sin embargo, también se tiene como consecuencia la saturación de diversos servicios públicos, como es el tratamiento de aguas residuales, el cual es el objetivo de este proyecto, la construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales que pueda dar el servicio de tratamiento al agua residual generada en la localidad del Sector H Tres, evitando con ello que las aguas residuales de esta localidad sean vertidas provisionalmente aguas abajo a la red de alcantarillado sanitario del Sector H-2 "La Crucecita" y de ahí sean enviadas por gravedad hasta la planta de tratamiento de aguas residuales denominada Chahué.





II.1.1 Naturaleza del proyecto.

Huatulco es un centro integralmente planeado por el Fondo Nacional de Fomento al Turismo (FONATUR), y se ubica en la costa del Pacífico mexicano. Se compone por treinta y seis playas, muchas de ellas vírgenes, distribuidas en nueve bahías. Huatulco es desde el 2005 una comunidad turística sustentable certificada por el EarthCheck, actualmente en nivel platinum, y ostenta el distintivo “S” en reconocimiento a sus programas de desarrollo sustentable y protección del medio ambiente, de sus playas y de la actividad turística. Con soluciones concretas y focalizadas de gestión, ha mejorado su competitividad sin disminuir la alta calidad de sus servicios.

Huatulco cuenta con conexión marítima, ya que recibe a más de 30 buques de cruceros al año, los cuales llegan al puerto de Santa Cruz Huatulco. Actualmente la oferta hotelera es de más de 4300 cuartos que van desde posadas hasta hoteles gran turismo. De acuerdo el plan estratégico sectorial de turismo (2016-

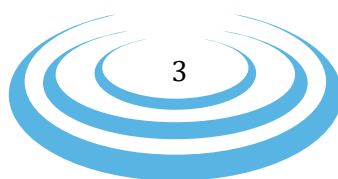
2022), en el año 2016, el principal destino captador de divisas fue Bahías de Huatulco, que por sí solo, y con apenas 11.56% de la afluencia turística estatal, contribuyó con 43.72% del total de la derrama económica que en materia turística generó el estado. A este destino le sigue la ciudad de Oaxaca, que contribuyó con 32.80%, y Puerto Escondido, con 9.34%.

Considerando lo anterior, Huatulco es uno de los principales destinos de turismo en Oaxaca, en donde se reciben visitantes que llegan por vía aérea o marítima, lo cual requiere una demanda de distintos servicios para ofertar al turismo y la población residente. Entre estos servicios se encuentra el adecuado tratamiento de las aguas residuales, mismas que pueden llegar a saturarse en caso de no contar con la infraestructura adecuada para su manejo, de acuerdo a la página de FONATUR Infraestructura (<https://www.gob.mx/fmt/acciones-y-programas/tratamiento-de-aguas-residuales-huatulco>) Bahías de Huatulco cuenta con 5 plantas tratadoras de agua, por lo cual esta es la naturaleza del proyecto, la construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales que beneficie al turismo y los asentamientos humanos al realizar el tratamiento de las aguas que se generen en la localidad, lo cual beneficiara el medio ambiente y seguir con los diversos distintivos con los que cuenta la localidad.

II.1.2 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.

El proyecto se ubica en la localidad denominada Sector H Tres, municipio de Santa María Huatulco, Distrito de Pochutla, Oaxaca y forma parte del Centro Integralmente Planeado (CIP), asimismo, como se mencionó anteriormente el sitio del proyecto y sus alrededores se encuentran totalmente urbanizados y al formar parte del CIP se cuentan con todos los servicios que se requieren para los habitantes y turistas. Asimismo, se manifiesta que la zona aledaña al proyecto cuenta con energía eléctrica, internet, telefonía móvil y fija, sistema de agua potable, sistema de drenaje, calles definidas y pavimentadas, etc. A continuación, se presenta una serie de fotografías que avalan lo antes señalado.

En cuanto a la mano, esta se obtendrá de personas locales, así, como los materiales de construcción, ello para favorecer la economía local y evitar el traslado de otras localidades.





Infraestructura existente aledaña al sitio del proyecto, en donde se logra apreciar servicios de telefonía, alumbrado público pavimentación de calles y banquetas.



Infraestructura correspondiente a descarga de aguas pluviales.



Infraestructura urbana que se ubica en la periferia del predio del proyecto, lo anterior para dar cuenta que se trata de una zona totalmente urbanizada.



Residuos que existen dentro del predio del proyecto, lo cual da una mala imagen a la zona y repercutir en la salud de la población.

II.1.3 Ubicación y dimensiones del proyecto

II.1.3.1. Macrolocalización.

El proyecto se ubicará en la localidad denominada Sector H Tres, municipio de Santa María Huatulco, Distrito de Pochutla, Oaxaca. De acuerdo al INEGI el municipio de Santa María Huatulco se ubica entre los paralelos 15°40' y 15°58' de latitud norte; los meridianos 96°02' y 96°23' de longitud oeste; altitud entre 100 y 1 300 m. Colinda al norte con los municipios de San Pedro Pochutla, San Mateo Piñas, Santiago Xanica y San Miguel del Puerto; al este con los municipios de San Miguel del Puerto y el Océano Pacífico; al sur con el Océano Pacífico y San Pedro Pochutla; al oeste con el municipio de San Pedro Pochutla. Ocupa el 0.53% de la superficie del estado.

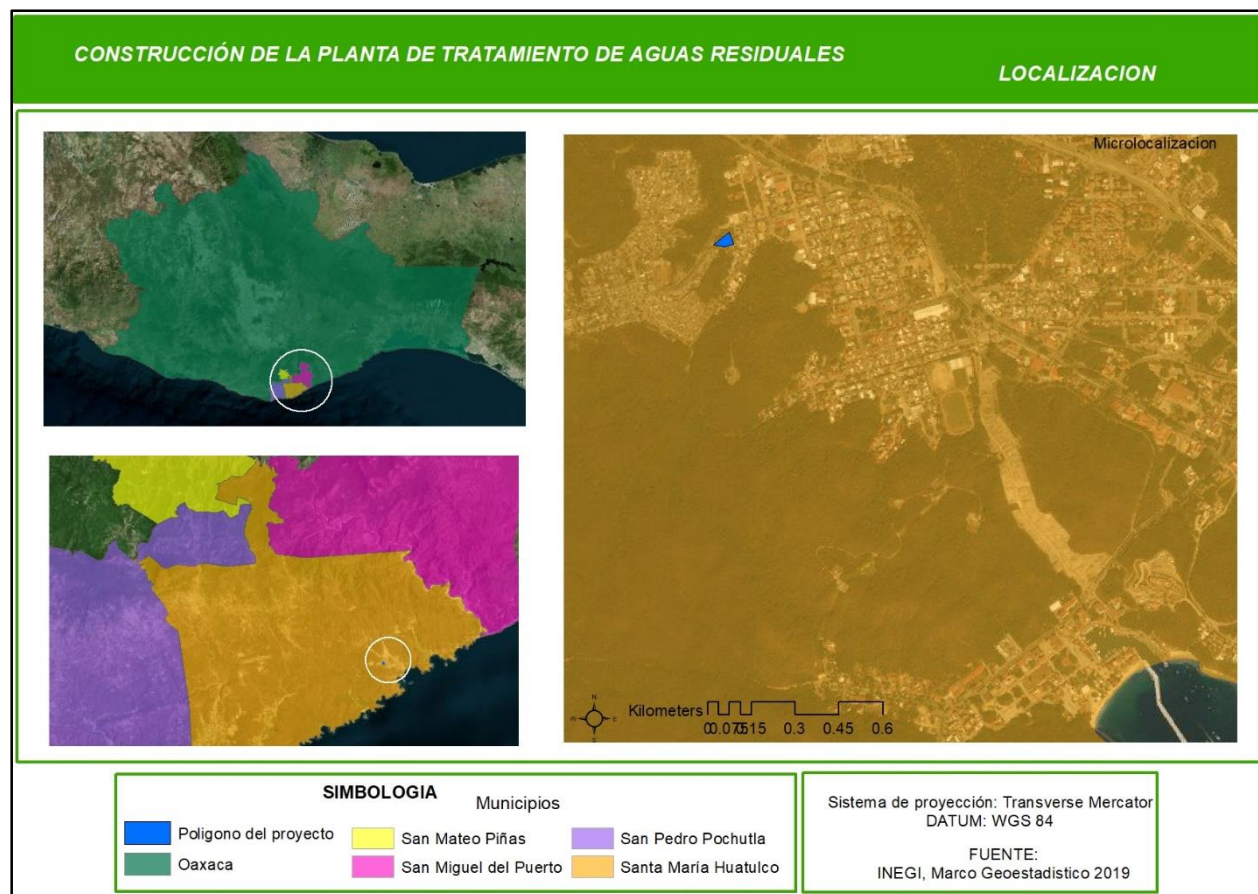
II.1.3.2 Microlocalización.

El polígono total corresponde a una superficie 2,823.00 m² superficie en la cual se efectuarán las actividades y obras que conforman el proyecto. A continuación, se presentan las coordenadas del polígono general.

Coordenadas del polígono general del proyecto (sistema UTM, datum WGS 84 zona 14 P).

Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	806068	1745283	5	806102	1745324
2	806076	1745296	6	806137	1745336
3	806083	1745307	7	806144	1745278
4	806091	1745316			

Figura II.1 Macrolocalización y Microlocalización del proyecto.



II.1.3.3 Volumen de material forestal afectado

No.	Nombre común	Nombre científico	Volumen forestal total estimado en la superficie solicitada para CUSTF (m ³ RTA/2,823.00 m ²)	Estatus de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010
1	Mano de danta	<i>Dendropanax arboreus</i>	4.0447944	S/E
2	Mulato	<i>Bursera simaruba</i>	3.2707278	S/E
3	Ortiga	<i>Cnidoscolus tubulosus</i>	1.7914758	S/E
4	Rabo de iguana	<i>Zanthoxylum riedelianum</i>	1.7172309	S/E
5	Copal blanco	<i>Bursera heteresthes</i>	1.3587099	S/E

No.	Nombre común	Nombre científico	Volumen forestal total estimado en la superficie solicitada para CUSTF (m ³ RTA/2,823.00 m ²)	Estatus de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010
6	Guayacan	<i>Guaiacum coulteri</i>	1.0399932	A
7	Mora	<i>Maclura tinctoria</i>	0.6557829	S/E
8	Pipe	<i>Erythrina folkersii</i>	0.4928958	S/E
9	Papayon	<i>Jacaratia mexicana</i>	0.4533738	S/E
10	Zarza colorada	<i>Acacia sp</i>	0.3568272	S/E
11	Piñon	<i>Omphalea oleifera</i>	0.3283149	S/E
12	Mulato blanco	<i>Bursera sarcopoda</i>	0.2856876	S/E
13	Sama	<i>Forchhammeria pallida</i>	0.239955	S/E
14	Árbol del matrimonio	<i>Pereskia lychnidiflora</i>	0.2269692	S/E
15	Palo de arco	<i>Apoplanesia paniculata</i>	0.1685331	S/E
16	Palo de concha	<i>Caesalpinia eriostachys</i>	0.1657101	S/E
17	Rosalía	<i>Jacquinia pungens</i>	0.1199775	S/E
18	Otátil	<i>Comocladia engleriana</i>	0.1103793	S/E
19	Chirimolla monte	<i>Rollinia jimenezii Saff.</i>	0.1103793	S/E
20	Hormiguero	<i>Cordia alliodora</i>	0.0671874	S/E
21	Pochote	<i>Ceiba aesculifolia Kunth</i>	0.0553308	S/E
22	Mata buey	<i>Lonchocarpus cruentus</i>	0.0553308	S/E
23	Frijolillo	<i>Gliricidia sepium</i>	0.0496848	S/E
Total			17.1652515	

II.1.4. Inversión requerida.

El monto requerido para la ejecución del proyecto se estima que sea de \$21,334,935.22, en la cual se incluyen las acciones encaminadas a la mitigación, prevención y compensación de los impactos ambientales.

II.2. Características particulares del proyecto.

El proyecto se ubicará en la la localidad denominada Sector H Tres, municipio de Santa María Huatulco, Distrito de Pochutla, Oaxaca. El polígono total corresponde a una superficie de 2,823.00 m². El sitio cuenta actualmente con vegetación correspondiente a selva baja caducifolia, así, como de residuos sólidos urbanos, por lo cual se procederá en primera instancia realizar una limpieza del predio y el desmonte de la vegetación.



Durante la operación de esta planta de tratamiento de aguas residuales se utilizará un proceso biológico conocido como aeración extendida o digestión aeróbica. Por lo cual, se consideran dos estructuras de reactor aerobio, que es donde tiene lugar el proceso de aeración mediante inyección de oxígeno por medio de difusores de burbuja fina, estos reactores tienen las dimensiones de 20.00 mts de largo por 10.00 mts de ancho y 4.30 metros de profundidad por modulo

El sistema tiene la capacidad de tratar 20.76 litros por segundo (l.p.s.) de agua



residual repartido en ambos reactores, esto representa la capacidad total de tratamiento de 17.94 metros cúbicos día, está equipado con dos motores de 25 H.P. (caballos de fuerza) y con un sistema de sistema fotovoltaico a base de paneles solares de 1.00 x 2.00 mts, con generación de 370 watts/día para generar energía eléctrica para un ahorro del 85% de consumo. La construcción de los elementos del sistema es a base de concreto armado.

A continuación, se presentan los diversos elementos que conformaran el proyecto:

Elemento	Superficie m ²
Desarenador	6.75
Cárcamo de bombeo	22.79
Cámara de aireación y sedimentador	859.38
Clorador	19.84
Lecho de secado	18.36
Caseta de control	14.44
Sistema fotovoltaico	1835.00
Cisterna de almacenamiento	32.34
Tanque de lodos	14.10
Total	2,823.00

A continuación, se presentan las características de cada uno de los elementos que conforman el proyecto:

Desarenador: Es una estructura Hidráulica que está construida a base concreto armado y con rejilla de acero inoxidable, el cual funciona como una primera etapa del pretratamiento del agua residual donde su mecanismo es atrapar materiales no biodegradables tales como plásticos, metales y arenas antes de que

se introduzcan a la planta. El mecanismo básico es un desarenador tipo “Essen” con control de velocidad por medio de dos canales. Este flujo viene de la línea de drenaje al desarenado y de ahí al cárcamo de bombeo.

Este pretratamiento de las aguas residuales tiene por objeto remover, reducir o modificar sólidos gruesos, medios y finos, arenas de cierto tamaño y peso específico, que pueden causar problemas operacionales o incrementar la frecuencia del mantenimiento de los equipos por desgaste o atascamiento.

Es necesario realizar el pretratamiento para proteger los equipos de tratamiento (principalmente bombas, aireadores, etcétera) y tuberías, con el fin de evitar la entrada de objetos grandes, el desgaste de piezas por abrasión de arenas,

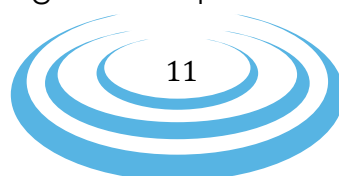
Las rejillas de limpieza manual tienen inclinaciones de 45 a 60 grados con respecto a la horizontal para facilitar la extracción de basura y reducir la tendencia a obstrucciones

Los canales desarenadores longitudinales, largos y estrechos que usualmente se limpian de una manera manual son utilizados comúnmente en plantas pequeñas y medianas. Generalmente los sistemas de tratamiento cuentan con un mínimo de dos canales para fines de operación por labores de limpieza

En los canales desarenadores terminen en un vertedor proporcional del tipo Sutor para mantener una velocidad constante, independientemente del tirante.

Su operación consiste en vigilar que el agua circule a baja velocidad (menor que 0.30 m/s), para dar oportunidad de que se sedimenten las partículas, y su mantenimiento consiste en retirar la arena del fondo, por lo menos una vez al día, cuando se realiza manualmente y en forma continua cuando se utiliza limpieza mecánica.

Cárcamo de bombeo: Esta construido a base de concreto armado y equipado con dos bombas sumergibles también con electroniveles para controlar el flujo del agua residual, este flujo va del cárcamo de bombeo al cámara de oxigenación de la planta. El agua residual penetra en el cárcamo de bombeo a través de la tubería de llegada proveniente del alcantarillado, el cárcamo de bombeo es un taque de donde se almacena el agua residual que ya paso por un proceso de pretratamiento. Este depósito se construye donde los niveles o la topografía es irregular y no llega el agua por gravedad por los niveles. Este se diseña a base del



gasto a tratar en la planta.

Aireación: Es una estructura a base de concreto hidráulico, acero, banda Ojillada y contrafuertes. En el tanque de aireación se lleva a cabo la digestión aeróbica. El flujo de agua viene del cárcamo de bombeo y va hacia los sedimentadores y es aquí donde las aguas residuales pretratadas se mezclan recibiendo aire por medio de difusores especiales de burbuja extrafina tipo “Wiss-Flex-A-Tube PARKSON” localizados al fondo del tanque.

Estos difusores inyectan cantidades suficientes de aire para satisfacer la demanda de oxígeno necesaria para que se efectúe el proceso de digestión aeróbica al mismo tiempo que se mezclan íntegramente los contenidos del tanque. Con un tiempo de retención de 18 horas efectuándose la homogeneización que se logra al ascender las burbujas finas de los difusores hacia la superficie.

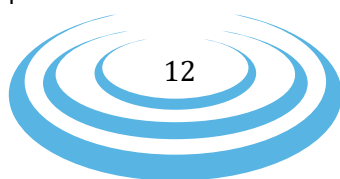
En el tanque de aireación, se produce una cantidad muy baja de lodos excedentes y estos se encuentran altamente mineralizados, por lo que no se considera ninguna extracción o purga de los mismos, ya que estos excedentes no son representativos para equipar la planta con otros mecanismos.

Estos módulos son equipados equipo electromecánico como son motores, sopladores, tablero de control, instalación de tuberías para el flujo de agua y aire

Sedimentadores: Se trata de una estructura a base de concreto hidráulico y acero de refuerzo. Este es el siguiente paso en el proceso, se lleva a cabo en el compartimiento de sedimentación. Este flujo circula del aireador al sedimentador por medio de gravedad, Aquí no existe ningún tipo de turbulencia provocando con esto que los sólidos remanentes, lodos, se asienten en el fondo del tanque a donde son revertidos a la cámara de aeración por medio de un mecanismo de retorno de lodos, que es básicamente un elevador neumático que bombea de regreso los lodos a tratamiento adicional.

Al regresar íntegramente todos los lodos de la cámara de sedimentación no se genera exceso de lodos por lo que no es necesario contar con un sistema de estabilización y deshidratación de lodos excedentes, eventualmente y como parte del mantenimiento anual de la planta, algunas veces se necesitará extraer pequeñas cantidades (100 kg/año) de lodo generalmente inorgánico (cenizas).

Señalando que este tipo de planta de tratamiento de aguas residuales que se



pretende construir cuentan con la Certificación expedida por el Instituto de Ingeniería la UNAM.

Tanque de cloración: Esta hecho a base de concreto hidráulico y Acero de Refuerzo. Las aguas circulan del sedimentado al tanque de clorador, las aguas tratadas llegan al clarificador y son desinfectadas en un tanque de flujo turbulento o en forma de serpentín, con hipoclorito de sodio al 3% al final del tanque se le inyecta cloro al 3% con un sistema electrónico de dosificador de hipoclorito de sodio líquido.

Lecho de secados: El lecho de secado de lodos es en general el último componente de una planta de tratamiento de aguas, es el método de deshidratación consiste en colocar capas de arena y grava, en cuya superficie se almacenan los lodos y los líquidos que se van al fondo a través de una canaleta. Una vez seco el lodo se retira y se utiliza para acondicionador de suelos. Esta es una estructura Hidráulica a base de concreto y de acero de refuerzo

Tanque de lodos: Es una estructura hidráulica que funciona cuando la planta de tratamiento se tiene que purgar por exceso de lodos y ahí funciona como depósito de almacenamiento de los lodos para vaciar la planta de tratamiento de aguas residuales

Cisterna de almacenamiento: Es un taque de estructura hidráulica que funciona para almacenamiento del agua tratada con una capacidad de almacenar 60.00 m³ esta agua viene de la estructura del clorador, esta estructura está hecha a base de concreto hidráulico y acero de refuerzo

Caseta de vigilancia: La caseta es un cuarto que sirve para que se aloje el operador de la planta, también sirve de bodega y colocar el dosificador de cloro y tablero de control de la planta de tratamiento. Está hecha a base de un firme con muros de tabicón y losa de concreto armado

Sistema fotovoltaico interconectado a la red: El proyecto contempla este sistema para minimizar el consumo de energía eléctrica, además de beneficiar el medio ambiente. Este sistema es un conjunto de dispositivos que aprovechan la energía producida por el sol y la convierten en energía eléctrica.

Los sistemas fotovoltaicos se basan en la capacidad de las celdas fotovoltaicas de transformar energía solar en energía eléctrica (DC), el tipo de sistema



interconectado a la red trabaja en conjunto con ella para cuando el sistema no pueda cubrir la demanda (sobre todo de noche) pueda entrar la red eléctrica en su lugar y durante el día evitar los excedentes a esta última, de modo que se reduzca el consumo de energía para el usuario, a continuación se explicaran algunos puntos teóricos para el funcionamiento y operación de un sistema fotovoltaico. Se anexa plano del proyecto.

II.2.1 Cronograma de actividades.

El proyecto contempla tenga una duración de 18 meses para la etapa de preparación del sitio; 20 meses para la etapa construcción, esta etapa comenzara en el quinto mes de iniciada la etapa de preparación del sitio; mientras que se contempla un periodo de 50 años para la etapa de operación y mantenimiento del proyecto. A continuación, se presenta el cronograma de actividades.

Etapa del proyecto	Actividad	Bimestres												Año
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1-50
Preparación del sitio	Delimitación del polígono													
	Desmonte													
	Despalme													
	Trazo, excavaciones y nivelación													
Construcción	Plantilla de concreto y refuerzo de acero													
	Cimentación													
	Construcción de muros													

Etapa del proyecto	Actividad	Bimestres												Año
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1-50
	Construcción de losas de concreto.													
	Acabados.													
	Instalación de equipo electromecánico.													
	Instalación de sistema operativo completo de la ptar.													
	Construcción de obras de protección del equipo y sistema operativo.													
	Construcción de caseta de vigilancia.													
	Instalación de sistema fotovoltaico.													
	Instalación y conexión de los distintos servicios, equipos y sistemas.													
	Colocación de malla perimetral													

Etapa del proyecto	Actividad	Bimestres												Año
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1-50
	Limpieza general de la obra													
Operación y mantenimiento	Operación y mantenimiento	Se solicita un periodo de 50 años para la operación y mantenimiento del proyecto, mismo que comenzara una vez concluido el proyecto.												
Abandono	Abandono	Por la naturaleza del proyecto, el material a implementarse y el mantenimiento que se le dará, no es aplicable esta etapa.												

II.2.2 Representación gráfica local.

A continuación, se presenta una imagen gráfica en la cual se observa el polígono general y los distintos elementos que lo conforman.



II.2.3. Etapa de preparación del sitio.

1. Delimitación de áreas: Esta actividad consiste en delimitar el polígono del trabajo, en esta actividad se realizará a través de la colocación de estacas y en su caso colocación de una malla ciclónica.
2. Desmonte y despalme: Consiste en la eliminación de la cubierta vegetal de los sitios donde se realizarán las construcciones, para posteriormente nivelar estas áreas hasta alcanzar las condiciones idóneas para la construcción. El material resultante del desmonte será deposita en aquellos sitios que dictamine la autoridad correspondiente. Esta actividad se efectuará en primera instancia de forma manual para posteriormente implementar el uso de equipo pesado.
3. Trazo, excavaciones y nivelación: estas actividades se efectuarán a través de delimitar las áreas en cuales será colocado cada uno de los elementos que conforman el proyecto, posteriormente se implementara maquinaria pesada, dando el nivel al terreno requerido para la construcción del proyecto, asimismo, se realizarán las actividades de excavación para el proceso de construcción respectivo.

II.2.3.1 Etapa de construcción.

La presente descripción corresponde de manera general a las distintas obras que conforman el proyecto, esto debido a que su construcción es a base de material industrializado, además de efectuarse con la normativa de construcción que asegure una protección hacia las personas y el entorno en caso de suscitarse algún fenómeno natural.

4. Plantilla de concreto y refuerzo de acero: Esta se efectuará en obra a través de concreto hidráulico con una $fc = 100\text{kg/cm}^2$ y su refuerzo de acero, su objetivo será proteger la cimentación del suelo natural.
5. Cimentación: Se conformará al colocar una base sólida de material de banco como soporte del cimiento de las distintas obras, compactado al 90% en proctor, efectuando las parrillas y zapatas que se requieran con las dimensiones aplicables.
6. Construcción de muros: Esta actividad se efectuará en los diversos elementos que conforman el proyecto, será a atraves de tabique y



concreto, colocando los castillos o columnas a base de acero en donde sea requeridos para asegurar la mayor estabilidad y firmeza a la obra.

7. Construcción de losas de concreto: se realizarán en obra, serán de concreto armado con varilla de diferentes calibres según los planos estructurales, asegurando la resistencia que se requiera para cada elemento constructivo
8. Acabados: Consiste en el repellado a través de una mezcla fina de concreto de los diversos muros o losas que conforman el proyecto, y en su caso la aplicación de impermeabilizantes o pintura.
9. Instalación de equipo electromecánico y sistema operativo completo: El cual consiste en la colocación e instalación de los diversos elementos necesarios para la adecuada operación de la planta de tratamientos. Entre los que destacan:
 - a. Un sistema completo de aereacion modelo J700000. equipado con un soplador rotatorio de desplazamiento positivo, filtros de aire, silenciadores, valvulas de alivio y acoplamiento flexible.
 - b. Un tablero doble de control eléctrico integrado con programadores de arranque con paro automático, prealambrados de fábrica con interruptores, arrancadores magnéticos y control independiente tres fases, 220 volts, 60 ciclos.
 - c. Un motor eléctrico de 15 hp tres fases 220 volts, 60 ciclos totalmente cerrados autoenfriados por aire con poleas y bandas
 - d. Dos sistemas de retorno neumático de lodos equipados con válvula reguladora de presión por venturi
 - e. Dos desnatadores de superficie neumáticos con boquilla ajustable
 - f. Sistema dosificador de hipoclorito de calcio incluye: bomba dosificadora tanque de polietileno y tubería alimentadora al canal de flujo turbulento
 - g. Una caseta metálica a prueba de ruido e intemperie para alojar los

motores y sopladores.

- h. Un lote de tuberías accesorios, válvulas y conexiones de pvc. Ced.80 así como el alimentador principal de aire de tubería de fierro galvanizado.

10. Construcción de caseta de vigilancia: Elemento a base material industrializado, muros y losa de concreto, el cual tendrá la función de albergar al operador de la planta y servir como bodega de almacén.

11. Instalación de sistema fotovoltaico: Esta actividad se conforma por la instalación propia de la estructura de soporte, fotocelda solar, modulo fotovoltaico, diodos de paso, generador fotovoltaico y demás elementos necesarios para su correcto funcionamiento.

12. Instalación y conexión de los distintos servicios, equipos y sistemas: Acción de efectuar la correcta instalación de los diversos equipos y sistemas necesarios para la operación de la planta.

13. Colocación de malla perimetral: Esta actividad está enfocada a realizar la colocación de malla ciclónica, implementando postes galvanizados o algún otro elemento de soporte.

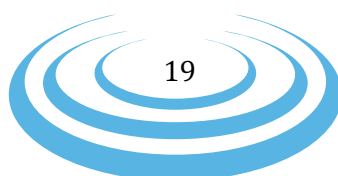
14. Limpieza general de la obra: Se efectuarán las actividades enfocadas a la limpieza del sitio, por posible contaminación o residuos generados durante la ejecución del proyecto.

II.2.3.2 Obras asociadas al proyecto.

La instalación de los distintos equipos y sistemas que se requieren para la operación del proyecto se obtendrán a partir de un proveedor de la región, además de señalar que el proyecto se ubica en una zona urbanizada. Concluyendo que no es necesario la construcción de obras o instalaciones que no existan y se requieran para el proyecto.

II.2.4 Etapa de operación y mantenimiento.

Una vez concluida la etapa de construcción, el proyecto estará en condiciones de dar el tratamiento al agua residual tal y como fue diseñado.



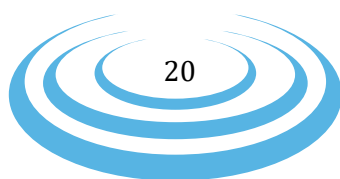
Una vez construida y equipada la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales y sus conductos periféricos (sistema de captación, línea de conducción, tablero general de control eléctrico generador eléctrico de emergencia. etc.) se produce a probar el equipo de aereación y tablero de control eléctrico de la Planta de Tratamiento de Aguas, así como sus líneas y válvulas de aire.

Se procede entonces al arranque del sistema de areación, dejándolo trabajar en continuo durante 5 a 7 días para que se inicie el desarrollo de la población bacteriana. Después de estos días, se procede a programar el reloj digital del tablero de control de Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, con ciclos de aereación de 45 min. Seguidos de ciclos de sedimentación de 15 min. En este proceso, las aguas residuales entran a un tanque de aeración cuyo contenido se mezcla extensivamente con grandes volúmenes de aire a presión inyectados al tanque por medio de difusores de burbuja fina ubicados en el fondo de la cámara, al ascender las burbujas de aire hacia la superficie se efectúa una transferencia de oxígeno a los líquidos del tanque. Las bacterias aeróbicas que se encuentran presentes en los lodos activados del tanque utilizan este oxígeno para convertir las aguas residuales en líquidos inofensivos claros e inodoros.

Se regulan las válvulas de las bombas de retorno de lodos aproximadamente a la mitad del caudal del tubo lleno.

Una vez que el líquido abandona el tanque de aeración, es retenido en un tanque de sedimentación clarificador, el cual se encuentra en estado de reposo. Aquí se asientan en el fondo del tanque todas las partículas parcialmente tratadas desde donde pueden ser dirigidas hacia un tanque de almacenamiento de lodos después de cumplir ciertas condiciones específicas en su tratamiento, posteriormente de este tanque se tiene un lecho de secado de lodos donde la materia orgánica producto del sistema de tratamiento se extiende sobre una superficie compuesta de agregados de finos y gruesos de determinado espesor.

Mediante tuberías el agua que ha sido tratada se dirige hacia un tanque de cloración con muros divisorios en forma de serpentín donde se aplica una dosificación de cloro para disminuir los parámetros de los contaminantes, con ello poder disponer del agua tratada. Es importante señalar que el agua tratada será recolectada a través de pipas que están a disposición del municipio con la finalidad se regar las áreas verdes que existen en Bahías de Huatulco, por lo cual no se efectuara ninguna descarga de las aguas ya tratadas, aunque en caso de



existir un excedente (poco probable) durante la época de lluvias estas aguas serán conducidas a través del sistema pluvial que existe en la calle aledaña al sitio del proyecto.

Los lodos producidos por el proceso se disponen en un área determinada llamada Lecho de Secado de lodos donde realiza la deshidratación de los mismos, a este lugar es dirigido el producto organico por medio de tuberías.

En el caso del mantenimiento, estas actividades estarán enfocadas al mantenimiento de las tolvas, ajustes al ciclo y mezclado de aire, inspección de retorno de lodos, verificación de la barra difusora, limpieza de la superficie del tanque de sedimentación, inspección de válvulas de aire, inspección de bandas, inspección en los controles eléctricos, muestreo del efluente, pintado de áreas que lo requieran, limpieza y todas aquellas acciones o actividad que deban realizarse para asegurar una adecuada operación de la planta, realizando acciones preventivas y correctivas al equipo, sistemas o infraestructura que conforma a la planta de tratamiento de aguas residuales.

II.2.5 Etapa de abandono

Dada las características del proyecto, su naturaleza e incluso los materiales y tipo de construcción que se implementará, no se tiene contemplada una etapa de abandono. Esta etapa no será necesaria debido a las actividades que se efectúen durante el mantenimiento de los diferentes elementos que conforman el proyecto.

II.2.6 Utilización de explosivos

En ninguna de las etapas del proyecto se contempla el uso de explosivos, ya que todo se efectuará de manera manual y mecánica.

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

En este apartado se identifican los residuos que se generarán en las diferentes etapas del proyecto y se reporta la disponibilidad de servicios de infraestructura para el manejo y disposición final de los residuos, en la localidad.

II.2.7.1. Residuos solidos



Debido a la naturaleza de los trabajos se generaran residuos como latas de pegamento utilizado, piezas de tubería, conexiones descartadas y desechos sólidos urbanos, para el manejo de estos desechos se asignara una sección de la superficie para acumulación de basura, y esta se sacara del predio de manera periódica y se llevara a la zona de basurero más cercana, aprobada por las autoridades locales.

Punto importante a mencionar son los residuos sólidos no peligrosos que se generen por las actividades propias de los trabajadores, para lo cual se colocaran botes para la basura orgánica e inorgánica junto con los baños portátiles de los denominados ecológicos para los trabajadores. Los residuos de gran tamaño o chatarra que se generen se recolectarán al finalizar la realización de la obra y se dispondrán en tiradero municipal. Se espera una generación de residuos domésticos por parte de los trabajadores de obra, a razón de 1.2 kg/pers/día.

II.2.7.2. Residuos líquidos

Durante la etapa de preparación del sitio y construcción, se colocaran sanitarios portátiles, a razón de uno por cada diez trabajadores, ubicados en sitios estratégicos dentro de la obra para que los trabajadores tengan un fácil acceso hacia los mismos; el manejo y disposición final de las aguas residuales generadas por estos servicios sanitarios será responsabilidad de la empresa contratada para la prestación de éste servicio.

En cuanto a las descargas de agua en la etapa de construcción estas no se realizarán como tal, ya que se utilizará el agua en los procesos de construcción, pero esta agua se utilizará para la compactación del terreno, para evitar su erosión, la generación de polvos y para las mezclas del cemento, dando como resultado que el agua se mezcla en pequeñas porciones a los materiales y reacciona, evapora o se incorpora no llegando a ser vertida a ningún nivel del manto.

II.2.7.3. Emisiones.

En cuanto a las emisiones a la atmósfera en la etapa de construcción están consideradas las que generen los vehículos automotores que se empleen y la maquinaria pesada, proveniente de los motores de combustión interna, así como el polvo que se disemine por el movimiento de tierras y el paso de

vehículos y maquinaria, en la etapa de operación no habrá emisiones a la atmósfera.

Durante la remoción de vegetación y suelo por las actividades de desmonte, así como el movimiento de materiales, maquinaria y equipo durante los trabajos de preparación del sitio y construcción, se producirán humos y polvos. En el caso de los polvos, se contempla el uso de lonas en los camiones transportistas para evitar la pérdida de materiales durante el transporte y la humidificación de los materiales y zonas descubiertas de vegetación cuando se requiera.

Los vehículos y maquinaria pesada a utilizar en la realización de los movimientos de tierra, por contar con motores de combustión interna que emplean combustibles como diesel y gasolina, producirán emisiones de gases de combustión al ambiente como monóxido de carbono, hidrocarburos, óxidos de nitrógeno y dióxido de azufre.

II.2.7.4 Infraestructura de manejo de residuos.

Como podrá observarse en las siguientes fotografías que fueron tomadas en áreas aledañas al sitio del proyecto, se denota que el proyecto se ubica en una zona ya urbanizada en donde existen servicios como sistema de drenaje, sistema de suministro de agua potable, energía eléctrica, plantas de tratamiento de aguas residuales y el servicio de recolección de basura. Concluyendo que la localidad al formar parte del Centro Integralmente Planeado Huatulco cuenta con las instalaciones necesarias para la disposición final de los distintos tipos de residuos que se generen y en su caso su adecuado tratamiento. Además de señalar que este proyecto se trata de una infraestructura que aumentara el tratamiento de las aguas residuales que se generen en la zona.



Infraestructura existente aledaña al sitio del proyecto, en donde se logra apreciar servicios de telefonía, alumbrado público pavimentación de calles y banquetas.



Infraestructura correspondiente a descarga de aguas pluviales.



Infraestructura correspondiente a descarga de aguas pluviales y sistema de drenaje existente en la calle aledaña al sitio del proyecto.



Plantas de tratamiento de aguas residuales de Bahías de Huatulco, imágenes tomadas de FONATUR (2018). Fuente: <https://www.gob.mx/fmt/acciones-y-programas/tratamiento-de-aguas-residuales-huatulco>

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

III.1 Constitución política de los Estados Unidos Mexicanos.

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos es la máxima ley que rige la vida económica, social y política en México. Es la norma fundamental, establecida para regir jurídicamente al país, la cual fija los límites y define las relaciones entre los poderes de la federación: poder legislativo, ejecutivo y judicial, entre los tres órdenes diferenciados del gobierno: el federal, estatal y municipal, y entre todos aquellos y los ciudadanos. Asimismo, fija las bases para el gobierno y para la organización de las instituciones en que el poder se asienta y establece, en tanto que pacto social supremo de la sociedad mexicana, los derechos y los deberes del pueblo mexicano.

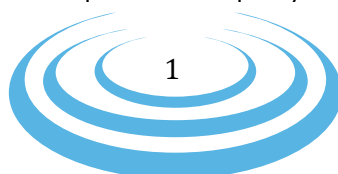
En materia ambiental se tienen los siguientes artículos que establece lo siguiente:

Artículo 4º. “Que toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley”.

Vinculación y compatibilidad: El proyecto en evaluación se ubica en una zona altamente urbanizada, dentro del CIP-Huatulco, por lo que son obras que ya han sido planeadas por parte del Estado. En cumplimiento de este artículo, se está sometiendo a evaluación en materia de impacto ambiental este proyecto previo al inicio de las obras, siendo en el capítulo correspondiente donde se plasman distintas medidas de mitigación y prevención y en su caso ejecutar aquellas que indique la autoridad en beneficio del medio ambiente, mismas que se cumplirán en tiempo y forma, garantizando con ello el derecho a un medio ambiente sano.

Artículo 25. Párrafo VII: Bajo criterios de equidad social, productividad y sustentabilidad se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolos a las modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente.

Vinculación y compatibilidad: El presente proyecto surge con el objetivo de



solventar el tratamiento de las aguas residuales que se generan en la localidad, lo cual beneficiara a la población, ya que debemos recordar que se ubica en una zona que es visitada por miles de turistas nacionales y extranjeros, esto se puede comprobar al indicar que se trata uno de los 3 principales destinos en Oaxaca, asimismo, ha comenzado a tener una mayor conectividad a través de nuevas rutas aéreas, lo que nos indica que se trata de una zona con un potencial en crecimiento poblacional. Es por ello que se ha optado por ejecutar el presente proyecto y con ello evitar el colapso de las plantas de tratamiento que actualmente existen, además de generarse empleo temporal durante la construcción del proyecto y empleo permanente a personas por la operación y mantenimiento de dicha planta. Además, se está dando cumplimiento al impulsar proyectos, pero cuidando la conservación del medio ambiente, indicando que el proyecto se ubica en un uso de suelo denominado como asentamientos humanos.

III.2 Planes de desarrollo.

III.2.1 Plan Nacional de Desarrollo (2019-2024)

El Plan Nacional de Desarrollo (PND) es el documento en el que el Gobierno de México, a través de consultar a la población, explica cuáles son sus objetivos prioritarios durante el sexenio. El objetivo del PND busca establecer y orientar todo el trabajo que realizarán las y los servidores públicos los próximos seis años, para lograr el desarrollo del país y el bienestar de las y los mexicanos, con ello hacer de México un país más próspero, justo e incluyente para todas y todos.

El documento en análisis, tiene el objetivo de lograr el desarrollo del país y el bienestar de las y los mexicanos, por lo cual se contemplan 3 ejes principales:

Cuadro III.1 Ejes principales del PND (2019-2014).

Eje principal	Objetivo del eje
I.POLITICA Y GOBIERNO	Seguridad del país y Combate a la Corrupción; Garantizar el empleo, educación, salud y bienestar; Respeto a los derechos humanos; Libertad e Igualdad.

Eje principal	Objetivo del eje
	Coordinaciones nacionales, estatales y regionales.
II. POLITICA SOCIAL	Lucha contra la corrupción y la frivolidad, la construcción de la paz y la seguridad, los proyectos regionales y los programas sectoriales que opera el Ejecutivo Federal están orientados a ese propósito sexenal. El derecho a la vida, a la integridad física y a la propiedad serán garantizados por medio de la Estrategia Nacional de Paz y Seguridad. Desarrollo Sostenible <u>El gobierno de México está comprometido a impulsar el desarrollo sostenible</u>, que en la época presente se ha evidenciado como un factor indispensable del bienestar. Se le define como la satisfacción de las necesidades de la Generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades.
III. ECONOMÍA	Programas para el crecimiento económico, así como mantener las finanzas sanas, cuestiones impositivas, y los proyectos relacionados con los sectores de energía y de comunicaciones, con la finalidad de detonar el crecimiento de la economía del país. Así también, Impulsar la reactivación económica, el mercado interno y el empleo.

Vinculación: El proyecto en análisis encuadra en los ejes 2 y 3 respectivamente, en primera instancia se tiene el eje 2, el cual se está cumpliendo desde el momento en que fue ingresada la presente MIA-P para su evaluación y en su caso su autorización, esto previo al inicio de cualquier obra o actividad, además de que el proyecto se ubica en una zona considerada como "asentamientos humanos" por lo que existe un alto grado de urbanización, sin embargo, se establecen distintas medidas enfocadas al cuidado del medio ambiente, aunada a las que establezca la autoridad. En cuanto al tercer eje, este es aplicable en primera instancia porque se generan empleos directos durante la construcción del proyecto y posteriormente durante la operación; además de ser un proyecto que tendrá un beneficio directo a toda la población al brindar el servicio de tratamiento de las aguas residuales que se generen en la zona.

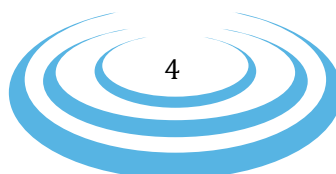
III.2.2. Plan Estatal de Desarrollo (2016-2022).

El Plan Estatal de Desarrollo (PED) 2016-2022 es el instrumento rector de la planeación del actual gobierno a largo, mediano y corto plazo, el cual recoge las aspiraciones y demandas de la sociedad, y define tanto los objetivos y metas, como las estrategias y líneas de acción que orientarán la toma de decisiones y los trabajos de la administración pública, en colaboración con los distintos sectores públicos y sociales.

Este PED fue creado con base en 11 foros donde se trataron diversos temas como: gobierno moderno, desarrollo urbano, comunicaciones y transportes, medio ambiente, ordenamiento territorial, servicios básicos y vivienda, desarrollo económico, entre otros. Aunado a ello, éste se compone por tres políticas transversales: asuntos indígenas, igualdad de género y derechos de los niños y adolescentes.

El PED 2016-2022 está estructurado en cinco ejes rectores:

1. Oaxaca incluyente con el desarrollo social, que tiene por objetivo mejorar la calidad de vida y garantizar el acceso a los derechos sociales de toda la población.
2. Oaxaca moderno y transparente, que busca tener un estado fuerte, honesto, de principios y valores, cohesionado y competitivo.



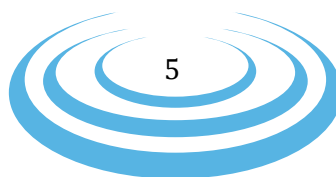
3. Oaxaca seguro, que está enfocado en generar una sociedad segura, mediante la protección de su ciudadanía, la prevención del delito y el respeto de los derechos humanos.
4. Oaxaca productivo e innovador, cuyo fin es potenciar el desarrollo de todos los sectores económicos a través del empleo y la inversión nacional e internacional.
5. Oaxaca sustentable, que busca conservar y preservar las riquezas naturales y culturales de nuestra entidad.

Vinculación y compatibilidad: En base a lo anterior y recordando aspectos antes señalados, Oaxaca es un estado donde su sector con mayor influencia y potencia es el turismo, y Bahías de Huatulco es considerado uno de los 3 principales destinos en el Estado, es por ello que con proyecto de esta naturaleza es posible potenciar el desarrollo de la región en pro de este sector, ya que se estará ampliando el servicio de tratamiento de aguas residuales que existe en la zona. Asimismo, le aplica el sector 5, ya que se está cumpliendo con la normatividad ambiental al obtener la autorización en materia de impacto ambiental previo al inicio de las obras, además de aplicar distintas medidas enfocadas al cuidado del medio ambiente, aun cuando el proyecto se ubica en una zona con una alta urbanización y forma parte del CIP-Huatulco.

III.2.3. Plan de Desarrollo Urbano del Centro de población de Bahías de Huatulco.

En 1994 se aprobó y publicó el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Bahías de Huatulco, Municipio de Santa María Huatulco, Pochutla, Oaxaca, en el que se definieron las estrategias de desarrollo, usos, destinos y reservas para el sitio.

El área comprende una franja de terreno de aproximadamente 30 Km de longitud a lo largo de la costa con una profundidad de entre 5 y 9 Km, abarcando una superficie total de 20,975.02 hectáreas, correspondientes a los terrenos expropiados y aportados a favor de FONATUR, según consta en la Escritura No. 150 del 17 de diciembre de 1985, expedida por el Notario 137 del Distrito Federal y del Patrimonio Inmueble Federal.



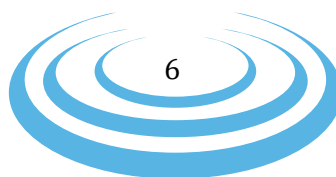
El crecimiento de la actividad turística ha venido aparejado de un incremento en el volumen de la población y de las demandas de satisfactores urbanos, así mientras en 1990 la relación entre población y oferta hotelera era de 4.4 hab/cto, para el año 2000 esta relación casi se duplicó para alcanzar los 8.0 hab/cto, cifra que se ha mantenido hasta la fecha, por lo que es de esperarse que desde el corto plazo se acrecienten sustancialmente las demandas de suelo urbano, vivienda y servicios.

El Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Bahías de Huatulco tiene los siguientes objetivos:

- Propiciar la preservación del entorno físico-natural, estableciendo la delimitación de las áreas urbanas y reservas para crecimiento urbano dentro de un marco de sustentabilidad.
- Constituir un instrumento eficaz para establecer y propiciar las condiciones urbanas que permitan los asentamientos humanos actuales y futuros en un entorno de calidad ambiental, urbanística y socioeconómica en el centro de población de Bahías de Huatulco, Oaxaca, así como su entorno inmediato.
- Propiciar la consecución de las metas, políticas, estrategias y programas de desarrollo urbano, replanteadas en este documento, cuidando los aspectos ambientales.
- Establecer el ordenamiento urbano a partir de la zonificación secundaria y la normatividad urbana correspondiente.

Vinculación y compatibilidad: El proyecto se ubica dentro de la delimitación urbana, lo cual se corrobora con las diversas fotografías presentadas, asimismo, se propicia las condiciones que permiten solventar los asentamientos humanos existentes o por establecerse, esto a través de contar con una nueva planta que ofrezca el tratamiento adecuado a las aguas residuales que se generen. Asimismo, el proyecto se apegará a las restricciones constructivas que existen en el municipio. Cumpliendo y haciendo compatible el proyecto con los objetivos del Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Bahías de Huatulco.

III.2.4. Plan de desarrollo municipal de Santa María Huatulco.



El Plan Municipal de Desarrollo es el instrumento rector de la planeación municipal, en el que se expresan las prioridades, objetivos, estrategias y líneas generales de acción en materia económica, política, ambiental y social para promover y fomentar el desarrollo integral, el mejoramiento en la calidad de vida de la población, así como orientar a este orden de gobierno y los grupos sociales del municipio hacia ese fin.

El Plan Municipal de Desarrollo pretende establecer las bases del desarrollo del municipio con una visión a largo plazo, la participación de la población es importante para la realización de un análisis de las condiciones históricas y actuales desde diferentes perspectivas, con la propuesta del Presidente Municipal y su equipo de trabajo que plasme las necesidades, aportaciones ciudadanas mediante iniciativas que hagan un gobierno ciudadano cercano a la población, escuchando y actuando en correspondencia a sus demandas, las cuales fortalecerán sin duda, el Huatulco que se requiere para ser un impulsor del desarrollo en el Estado.

A continuación se presentan los ejes principales que contempla el Plan Municipal de Desarrollo de Santa María Huatulco, y la vinculación con los mismos.

Cuadro III.2 Ejes principales del Plan Municipal de Desarrollo de Santa María Huatulco.

Eje principal	Objetivo del Eje	Vinculación y cumplimiento
Santa María Huatulco en el Desarrollo Sustentable	Integra el análisis de las condiciones ambientales y la búsqueda de actividades racionales en el uso de los recursos naturales, acordes a las potencialidades del territorio y a la población, las cuales promuevan la conservación, además del manejo de residuos sólidos, tratamiento de aguas,	Como bien se menciona en este eje se debe promover el tratamiento de aguas, situación que se cumple con este proyecto, al enfocarse a una planta de tratamiento de aguas residuales, además de ubicarse en un uso de suelo catalogado como "asentamientos

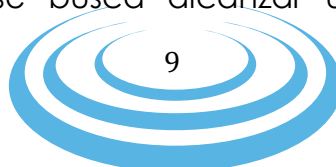
Eje principal	Objetivo del Eje	Vinculación y cumplimiento
	desarrollo urbano y ordenamiento territorial.	humanos".
Santa María Huatulco incluyente con Desarrollo Social	Plantea las diferencias territoriales y las causas de la desigualdad de oportunidades, así como incluir el acceso a derechos sociales y seguridad alimentaria.	No es competencia del promovente. Sin embargo, con la ejecución del proyecto, se contribuye a la generación de empleos e incremento en la economía de la zona.
Santa María Huatulco Productivo e Innovador	Identifica factores que favorezcan la competitividad del municipio a través del auto empleo, inversión, fortalecimiento de actividades económicas con el turismo como una de las más importantes del país, estado y municipio, infraestructura, caminos y carreteras, comunicaciones y transportes, abasto y comercialización.	No es competencia del promovente. Sin embargo, el proyecto ayudara en mejorar la infraestructura enfocada al tratamiento de aguas residuales.
Santa María Huatulco Seguro	Aborda una de las condiciones apremiantes en el país, la seguridad pública, la tenencia de la tierra, que en el municipio en gran parte es comunal, la procuración de justicia y	No aplica al proyecto, no es competencia del promovente.

Eje principal	Objetivo del Eje	Vinculación y cumplimiento
	también la vulnerabilidad y riesgo del territorio, así como la forma de equipar y capacitar a los cuerpos de policía, bomberos y protección civil que otorgan seguridad en diferentes ámbitos a la población.	
Santa María Huatulco Moderno y Transparente	Retoma las características como gobierno, el cual debe ser fuerte, transparente, cercano y competitivo mediante acciones en las finanzas públicas, el desarrollo institucional, la coordinación y gestión municipal, buenas prácticas de gobierno municipal y gobierno digital.	No aplica al proyecto, no es competencia del promovente.

III.3. Programas de ordenamiento territorial.

III.3.1. Programa de ordenamiento ecológico general del territorio (POEGT).

Un Ordenamiento Ecológico es: un instrumento de la política ambiental que se concibe como un proceso de planeación cuyo objetivo es encontrar un patrón de ocupación del territorio que maximice el consenso y minimice el conflicto entre los diferentes sectores sociales y las autoridades en una región. Durante este proceso se generan, instrumentan, evalúan y, en su caso, modifican las políticas ambientales con las que se busca alcanzar un mejor balance entre las



actividades productivas y la protección de los recursos naturales a través de la vinculación entre los tres órdenes de gobierno, la participación activa de la sociedad y la transparencia en la gestión ambiental.

El 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.

El proyecto se ubica en su totalidad dentro de la Región Ecológica 8.15, de la UAB 144 denominado Costa del sur del este de Oaxaca, misma que cuenta con una Política Ambiental de Restauración y Aprovechamiento Sustentable, con una superficie de 4,231.84 km². De la misma manera, los Reactores del desarrollo son: el Desarrollo Social – Preservación de Flora y Fauna; los Coadyuvantes del desarrollo son la Ganadería – Poblacional; así como los Asociados del desarrollo son la Agricultura – Minería – Turismo. El proyecto al tratarse de la ejecución de un planta de tratamiento de aguas residuales (infraestructura urbana) y que a partir del inicio de actividades se generarán empleos de manera directa e indirectamente, así, como al ser un proyecto enfocado a proporcionar el servicio de tratamiento de aguas residuales y ubicarse dentro de la zona urbana es compatible con la Política Ambiental de esta Región Ecológica, toda vez que se fomenta el beneficio ambiental en la zona (principalmente al agua) y dará una mayor infraestructura en la zona.

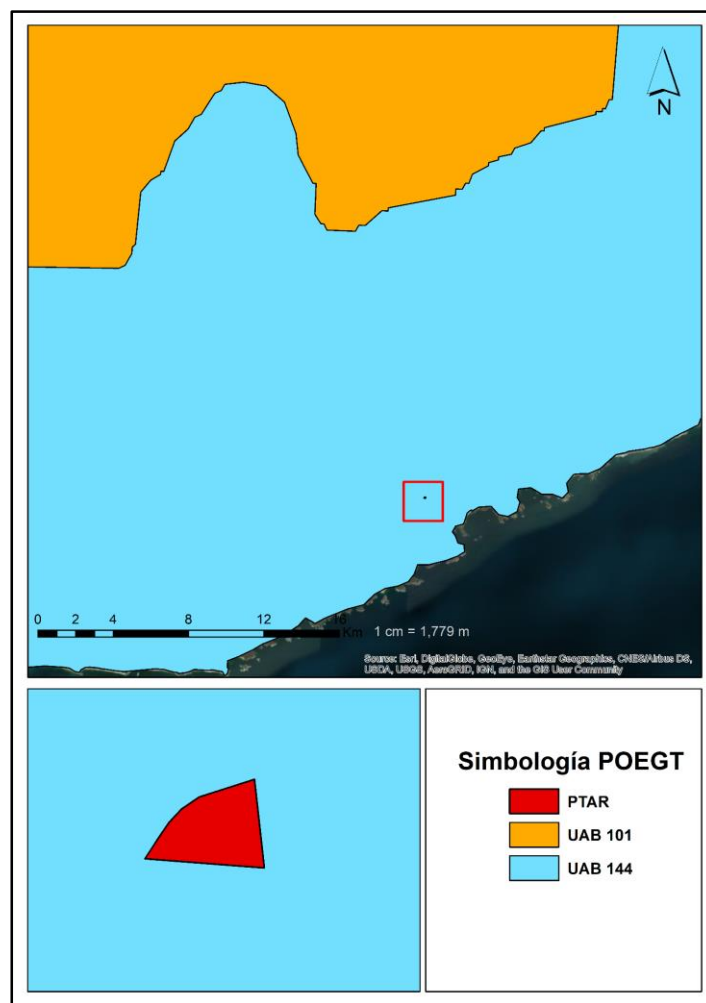


Figura III.1 Ubicación del proyecto con respecto al POEGT (UAB 144).

A continuación, se presentan las estrategias sectoriales con las cuales se vincula el presente proyecto:

Cuadro III.3 Análisis de vinculación de las estrategias sectoriales.

Estrategia sectorial	Vinculación y compatibilidad
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio	
A) Preservación	
1. Conservación <i>in situ</i> de los	El proyecto se ubica en una zona

Estrategia sectorial	Vinculación y compatibilidad
ecosistemas y su biodiversidad.	totalmente urbanizada, en donde si bien es cierto existe la presencia de vegetación dentro del predio, esta se encuentra fragmenta ya que está rodeado de elementos e infraestructura urbana, sin embargo, en el capítulo correspondiente se proponen diversas medidas de prevención y mitigación.
2. Recuperación de especies en riesgo.	Dentro del polígono del proyecto existe la presencia de una especie de flora catalogada dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, la cual se propone sean reubicadas.
3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	No es aplicable, ya que el proyecto no contempla el monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.
B) Aprovechamiento sustentable	
4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	No es aplicable al proyecto, no se contempla el aprovechamiento de ningún recurso natura.
5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	Por la naturaleza del proyecto no es aplicable.
6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	Por la naturaleza del proyecto no es aplicable.
7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	No es aplicable al proyecto.
8. Valoración de los servicios	No es vinculable, no se contempla

Estrategia sectorial	Vinculación y compatibilidad
ambientales.	valorizar algún servicio ambiental.
C) Protección de los recursos naturales	
9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados.	No es aplicable al proyecto, debido a que no es competencia del promovente. El proyecto se ubica en el acuífero 2011 con nombre "Huatulco" y presenta un estatus de No sobreexplotado y con disponibilidad, además de tratarse de un proyecto que beneficiara al elemento agua al realizar su debido tratamiento.
10. Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos.	No es aplicable al proyecto, debido a que no es competencia del promovente.
11. Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por CONAGUA.	No es aplicable al proyecto, debido a que no es competencia del promovente.
12. Protección de los ecosistemas.	Por la ejecución del proyecto no se afectará ningún componente del ecosistema, así también se proponen diversas medidas de prevención y mitigación y de las medidas que la autoridad establezca.
13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	No es aplicable al proyecto, no se contempla el uso de agroquímicos o alguna otra sustancia.
D) Restauración	

Estrategia sectorial	Vinculación y compatibilidad
14. Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	Por la naturaleza del proyecto, no es aplicable.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	
15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	Por la naturaleza del proyecto no es aplicable, no se contempla el aprovechamiento de algún recurso no renovable.
15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.	No es aplicable, el proyecto no se trata de actividades mineras.
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.
23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).	No es aplicable al proyecto, debido a que no es competencia del promovente. Aunque el proyecto aumentara la infraestructura y capacidad en el tratamiento de aguas residuales.
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura	

Estrategia sectorial	Vinculación y compatibilidad
urbana	
A) Suelo urbano y vivienda	
24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.	No es aplicable al proyecto, sin embargo, se contribuye en el tratamiento de las aguas residuales.
B) Zonas de Riesgo y prevención de contingencias	
25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil.	El promovente estará en todo momento en coordinación con protección civil para prevenir cualquier emergencia que se pudiera presentar en el sitio del proyecto.
26. Promover la reducción de la vulnerabilidad física.	
C) Agua y Saneamiento	
27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.	El proyecto aumentara la infraestructura y capacidad en el tratamiento de aguas residuales.
28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.	aumentará la infraestructura y capacidad en el tratamiento de aguas residuales.
29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	El tema principal del proyecto es el agua, en donde se aumentara la infraestructura y capacidad en el tratamiento de aguas residuales.
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	
30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor	No aplicable al proyecto, no es competencia del promovente, para

Estrategia sectorial	Vinculación y compatibilidad
seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región.	llegar al sitio del proyecto ya existen vialidades bien definidas.
31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.	No aplicable al proyecto, 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.	No aplicable al proyecto, no es competencia del promovente. Asimismo, se ubica en una zona urbanizada.
E) Desarrollo Social	
33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.	No aplicable al proyecto, no es competencia del promovente.
34. Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo	No aplicable al proyecto, no es competencia del promovente.

Estrategia sectorial	Vinculación y compatibilidad
nacional.	
35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.	No aplicable al proyecto, no es competencia del promovente.
37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	No aplicable al proyecto, no es competencia del promovente.
38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.	No aplicable al proyecto, no es competencia del promovente.
39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.	No aplicable al proyecto, no es competencia del promovente.
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.	No aplicable al proyecto, no es competencia del promovente.

Estrategia sectorial	Vinculación y compatibilidad
41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	No aplicable al proyecto, no es competencia del promovente.
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional	
A) Marco jurídico	
42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	Aplicable al proyecto, ya que no se afectaran predios de terceros.
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.	El proyecto es compatible con los distintos ordenamientos territoriales en los cuales se encuentra inmerso.

III.3.2 Programa de ordenamiento ecológico regional del territorio en el Estado de Oaxaca (POERTEO).

El ordenamiento ecológico territorial es un instrumento de política ambiental que busca maximizar el consenso y minimizar los conflictos ambientales en la sociedad, para lo cual es necesaria la integración de esta en el proceso de planeación participativa a fin de verificar la información utilizada y validar los análisis y resultados obtenidos. El Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio en el Estado de Oaxaca (POERTEO) fue emitido por el Ejecutivo Estatal a través del extinto Instituto Estatal de Ecología y Desarrollo Sustentable, publicado en el Periódico Oficial 27 de febrero de 2016. Basado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, donde se concibe como un instrumento de política ambiental que busca maximizar el consenso y minimizar

los conflictos ambientales en la sociedad, para lo cual es necesaria la integración de esta en el proceso de planeación participativa a fin de verificar la información utilizada y validar los análisis y resultados obtenidos.

El Modelo de Ordenamiento Ecológico está compuesto por 55 Unidades de Gestión Ambiental (UGA), con la siguiente distribución:

26 UGAS están definidas con estatus de Aprovechamiento Sustentable (47%), espacialmente representan el 67.79 % del total del territorio en el estado.

14 UGAS están definidas con estatus de Conservación con aprovechamiento (25%), espacialmente representan el 9.34 % del total del territorio en el estado.

13 UGAS están definidas con estatus de Restauración con aprovechamiento (24%), espacialmente representan el 4.10 % del total del territorio en el estado.

2 UGAS están definidas con estatus de Protección (4%), espacialmente representan el 18.78 % del total del territorio en el estado.

De acuerdo al análisis realizado y con apoyo del Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) el polígono del proyecto se encuentra en su totalidad dentro de la UGA 024 (ver figura III.2), esta Unidad de Gestión Ambiental presenta una Política de Aprovechamiento Sustentable y tiene como lineamiento: *“Dotar de infraestructura acorde a las necesidades de centros de población para el manejo de residuos y mejoras en la distribución y consumo de agua, promoviendo el uso de técnicas orientadas hacia la conservación de suelos y de agua, así como la concentración de asentamientos humanos para evitar su expansión desordenada, con el fin de disminuir la presión hacia los recursos así como mantener y conservar las zonas de bosques y selvas que representan actualmente 15,958 ha”*. Una UGA será definida con estatus de aprovechamiento si no fue establecida como área de protección, restauración o conservación en el mapa de Áreas Propuestas para Protección, Restauración, Conservación y Aprovechamiento elaborado en la etapa de diagnóstico del POERTEO, así como los Asentamientos Humanos ya existentes.



Figura III.2 Ubicación del proyecto con respecto al POERTEO (UGA 024).

La UGA dentro de la cual se encuentra el proyecto presenta las siguientes aptitudes:

Cuadro III.4 Aptitudes y sectores correspondientes a la UGA 024.

Aptitud	Sector
Uso recomendado	<u>Asentamientos humanos</u>
Uso condicionado	Agrícola, Acuícola, Industria, Ganadero
Uso no recomendado	Ecoturismo, Turismo
Sin aptitud	Apícola, Forestal, Industria-Energías

Aptitud	Sector
	alternativas, Minería

De acuerdo al análisis de la UGA, en primera instancia se indica que se trata de una UGA con estatus de aprovechamiento ya que se existe un asentamiento humano ya establecido, asimismo, por la naturaleza del proyecto, este encuentra en la aptitud con uso recomendado por asentamiento humanos, ya que se trata de un proyecto que efectuara actividades de tratamiento de aguas residuales, con lo cual se incrementa la infraestructura de servicio al asentamiento humano en el cual se ubica. Asimismo, la zona está totalmente urbanizada y se cuenta con todos los servicios que requieren para la operación y mantenimiento de proyecto de esta naturaleza, además de que se trata de una zona altamente turística por lo que se requiere este tipo de obras. Concluyendo que el proyecto es compatible con dicha UGA porque se ubica en una zona destinada principalmente al turismo y totalmente urbanizada donde se cuentan con todos los servicios requeridos

A continuación, se presentan los criterios de regulación ecológica que se señalan en la UGA en la que se encuentra el proyecto, así como su vinculación y compatibilidad de los mismos con el proyecto.

No. de CRE	Criterio de Regulación Ecológica (CRE)	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 es aplicable al proyecto, ya que no se afectará ningún tipo de vegetación o zona riparia. El proyecto se ubica en una zona urbanizada.

No. de CRE	Criterio de Regulación Ecológica (CRE)	Vinculación y compatibilidad con el proyecto.
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.	No es aplicable, no se ejecutara ninguna actividad indicada en el presente criterio.
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 es aplicable, debido a que en el polígono del proyecto, ni cercano al mismo se localiza vegetación riparia, por lo cual en ningún momento resultará afectado.
C-016	Toda actividad que ejecute sobre las costas deberá mantener la estructura y función de las dunas presentes.	No aplica al proyecto, ya que el proyecto se ubica en una zona urbanizada en su totalidad, en donde no existe la presencia de dunas.
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.	No es aplicable al proyecto, no es competencia del promovente.
C-019	En los cuerpos de agua naturales, solo se recomienda realizar la actividad acuícola	No es aplicable al proyecto.

No. de CRE	Criterio de Regulación Ecológica (CRE)	Vinculación y compatibilidad con el proyecto.
	con especies nativas.	
C-020	Se deberán tratar las aguas residuales que se vean vertidas en cuerpos de agua que abastecen o son utilizados por actividades acuícolas.	La finalidad del proyecto es dar el tratamiento a las aguas residuales, evitando con ello que estas sean vertidas en cuerpos de agua y dispuestas de manera inadecuada.
C-023	Los desarrollos habitacionales deberán evitarse en zonas cercanas a esteros y antiguos brazos o lechos secos de arroyos.	El proyecto se ubica en una zona urbanizada, donde ya existe la presencia de infraestructura.
C-024	Los desarrollos habitacionales deberán establecerse a una distancia mínima de 5 km de industrias con desechos peligrosos.	No existe la presencia de industrias con desechos peligrosos
C-025	Se deberá tratar el agua residual de todas las localidades con más de 2500 habitantes de acuerdo al censo de población actual, mientras que, en las localidades con población menor a esta cifra, se buscará la incorporación de infraestructura adecuada para el correcto manejo de dichas aguas.	La finalidad del proyecto es dar el tratamiento a las aguas residuales, evitando con ello que estas sean vertidas en cuerpos de agua y dispuestas de manera inadecuada.
C-026	Todos los asentamientos	Misma situación a lo señalado

No. de CRE	Criterio de Regulación Ecológica (CRE)	Vinculación y compatibilidad con el proyecto.
	humanos, viviendas, estacionamientos comerciales, industriales y de servicios, en tanto no cuenten con sistema de drenaje sanitario deberán conducir sus aguas residuales hacia fosas sépticas que cumplan con los requerimientos previstos en las disposiciones legales en la materia. Para asentamientos rurales dispersos, deberán usar tecnologías alternativas que cumplan con la normatividad ambiental aplicable.	en el criterio que antecede.
C-027	Los desarrollos habitaciones deberán evitarse en zonas con acuíferos sobreexplotados.	El proyecto se localiza en el acuífero 2011 con nombre "Huatulco" y presenta un estatus de No sobreexplotado y con disponibilidad.
C-028	Se evitará el establecimiento de asentamientos humanos dentro de tiraderos, rellenos sanitarios y todo lugar que contenga desechos sólidos urbanos.	No es aplicable al proyecto, ya que el proyecto se ubicara en una zona urbanizada.
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	Durante la construcción del proyecto no se permitirá la disposición de los residuos en sitios que marca este criterio, siendo depositados en sitios que

No. de CRE	Criterio de Regulación Ecológica (CRE)	Vinculación y compatibilidad con el proyecto.
	zonas donde se afecte la dinámica hidrológica.	indique la autoridad.
C-031	Toda construcción realizada en zonas de alto riesgo determinadas en este ordenamiento, deberán cumplir con los criterios establecidos por Protección civil.	De acuerdo al Atlas Nacional de Riesgo el municipio de Santa María Huatulco presenta el valor más alto en indicadores de sismos, susceptibilidad de laderas y tsunamis, por lo que la ejecución del proyecto se realizara con los estándares de calidad y normatividad aplicables para garantizar la seguridad de los visitantes, asimismo, el promovente estará en comunicación con Protección Civil en caso de presentarse alguna emergencia.
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.	De acuerdo al Atlas Nacional de Riesgo el municipio de Santa María Huatulco presenta el valor más alto en indicadores de laderas y un valor medio en inundaciones, sin embargo, se ubica en una zona totalmente urbanizada y planeada para este tipo de proyecto.
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	El proyecto se ubica en una zona con valor medio para inundaciones, en donde no se altera ningún tipo de flujo hidrológico y se indica que no existe la presencia de

No. de CRE	Criterio de Regulación Ecológica (CRE)	Vinculación y compatibilidad con el proyecto.
	lo posible la vegetación natural (ver mapa de riesgos de inundación del POERTEO).	vegetación nativa.
C-043	Los hatos de ganadería intensiva se deberán mantener a una distancia mínima de 500 metros de cuerpos y/o afluentes de agua.	No es aplicable al proyecto, no se trata de un proyecto ganadero.
C-044	El uso de productos químicos para el control de plagas en ganado deberá hacerse de manera controlada, con dosis óptimas y alejado de afluentes o cuerpos de agua.	No es aplicable, ya que no corresponde a un proyecto ganadero, por lo cual no se ocuparán productos químicos.
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.	No es aplicable, ya que no se trata del establecimiento de alguna industria que maneje desechos peligrosos, así como tampoco se localiza alguno cercano del sitio del proyecto.
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.	La zona cuenta con servicio de limpia, por lo cual los distintos residuos que se generen en las diferentes etapas del proyecto serán depositados al camión recolector.

III.4 Leyes y reglamentos aplicables.

III.4.1. Ley general de equilibrio ecológico y protección al ambiente (LGEEPA).

La legislación ambiental de México tiene como eje rector la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), promulgada el 28 de enero 1988. La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer distintas bases para: I.- Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar.

En particular el **Artículo 28** de la presente Ley Señala que: “...La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos 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:

...

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

...

IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;

...

Siendo las fracciones **VII y IX** del artículo antes señalado de la LGEEPA aplicable al proyecto, ya que dentro del predio existe vegetación de selva baja caducifolia, además de tratarse de la construcción de un desarrollo que afecta

el ecosistema costero en el cual se ubica, ajustándose con ello a las fracciones antes indicadas.

Situación que se corrobora de acuerdo al decreto de fecha 23 de abril de 2018 en el cual se adiciona la fracción XIII Bis al artículo 3º de la Ley en mención, en la que dicha fracción señala:

*“...**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...”.*

Por la ubicación del proyecto, las características del sitio y los elementos que rodean al proyecto, este se localiza dentro de un ecosistema costero, de acuerdo a la definición del párrafo anteriormente señalado y por ende la aplicación de la fracción IX del artículo 28 de la LGEEPA. Enseguida se presentan diversos artículos de la misma Ley en análisis, mismas que se relacionan con el proyecto.

Artículo 30:- *Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente, cuestión que se sustenta con la presente MIA-P, cumpliendo con los distintos requerimiento, capítulos, anexos e información.*

ARTÍCULO 34. [...] **Fracción I.- [...].** *Asimismo, el promovente deberá publicar a su costa, un extracto del proyecto de la obra o actividad en un periódico de amplia circulación en la entidad federativa de que se trate, dentro del plazo de cinco*

días contados a partir de la fecha en que se presente la manifestación de impacto ambiental a la Secretaría;

...

Artículo 35.- “Una vez evaluada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría emitirá, debidamente fundada y motivada, la resolución correspondiente en la que podrá: I.- Autorizar la realización de la obra o actividad de que se trate, en los términos solicitados; II.- Autorizar de manera condicionada la obra o actividad de que se trate, a la modificación del proyecto o al establecimiento de medidas adicionales de prevención y mitigación, a fin de que se eviten, aténúen o compensen los impactos ambientales adversos susceptibles de ser producidos en la construcción, operación normal y en caso de accidente. Cuando se trate de autorizaciones condicionadas, la Secretaría señalará los requerimientos que deban observarse en la realización de la obra o actividad prevista, o III.- Negar la autorización solicitada...”

ARTÍCULO 35 BIS.- La Secretaría dentro del plazo de sesenta días contados a partir de la recepción de la manifestación de impacto ambiental deberá emitir la resolución correspondiente.

De acuerdo a lo anterior, se ingresa la presente MIA-P para que sea sometida a evaluación en materia de impacto ambiental ante la Secretaría, y en su caso se dicte su resolución de manera positiva en los tiempos establecidos en la presente Ley. De igual manera, en cumplimiento a la normatividad una vez ingresada la manifestación se procederá a la publicación del proyecto en un periódico de amplia circulación, evitando con ello una negativa por incumplimiento. Asimismo, por las actividades del proyecto se generarán diversos impactos a los componentes, por lo cual en el capítulo VI de la presente MIA-P se proponen medidas de prevención y mitigación encaminadas al cuidado, protección y conservación del medio ambiente.

III.4.2 Reglamento de la Ley general de equilibrio ecológico y protección al ambiente (REIA).

Este Reglamento es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción; tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal.

La aplicación de este Reglamento compete al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), de conformidad con las disposiciones legales y reglamentarias en la materia.

Por la ubicación, características y naturaleza del proyecto se requiere previo al inicio de obras y actividades la autorización en materia de impacto ambiental. Específicamente el artículo 5º indica que quienes pretenden llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental, por lo cual el proyecto se ajusta a lo siguiente:

“...

O) Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas

...

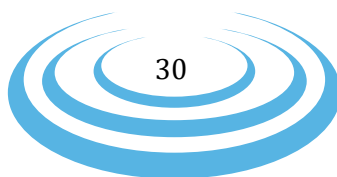
Q) Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros: Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles, rompeolas, campos de golf, infraestructura turística o urbana,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

...”

Siendo los incisos O) y Q, párrafo primero, anteriormente señalado aplicable al proyecto, debido a que se efectuaran actividades cambio de uso del suelo de vegetación catalogada como selva baja caducifolia para la construcción de una infraestructura urbana, enfocada al tratamiento de aguas residuales, mismo que afecta el ecosistema costero en el que se ubica, siendo congruente con lo indicado en el apartado de la LGEEPA.

En lo que respecta a los demás artículos de este Reglamento, se señalan los siguientes:

Cuadro III.5 Vinculación y compatibilidad del proyecto con distintos artículos del REIA.



Artículo	Vinculación
Artículo 9.- Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.	El proyecto, por las obras y su naturaleza que se señalan en el capítulo correspondiente, no se ubica en las fracciones I, II, III o IV del artículo 11; siendo aplicable el último párrafo, donde se ajusta a la modalidad particular. De la misma manera, como podrá observarse el expediente en estudio cumple con la información solicitada en el artículo 12, dando cumplimiento a los demás artículos mencionados.
Artículo 11.- Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de: I...; II...; III, y IV... En los demás casos, la manifestación deberá presentarse en la modalidad particular.	
Artículo 12.- La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, deberá contener la siguiente información: ...	
Artículo 17.- El promovente deberá presentar a la Secretaría la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, anexando: I. ...; III...; III...	Se está cumpliendo cabalmente con este artículo en el momento que se ingresa la presente MIA-P a las oficinas de la SEMARNAT.
Artículo 36.- Quienes elaboren los estudios deberán observar lo establecido en la Ley, este reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo,	Durante la elaboración de la presente MIA-P se utilizaron las mejores técnicas y metodologías, por lo cual se anexa una carta bajo protesta de decir verdad firmada por el responsable técnico del proyecto.

Artículo	Vinculación
declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.	
Artículo 41.- [...]. Fracción I. [..., el promovente que deberá publicar, en un término no mayor de cinco días contados a partir de que surta efectos la notificación, un extracto de la obra o actividad en un periódico de amplia circulación en la entidad federativa donde se pretenda llevar a cabo; de no hacerlo, el plazo que restare para concluir el procedimiento quedará suspendido.	Una vez ingresada la MIA-P se procederá a la publicación del proyecto en un periódico de amplia circulación dentro de los días marcados por el Reglamento.
Artículo 42.- El promovente deberá remitir a la Secretaría la página del diario o periódico donde se hubiere realizado la publicación del extracto del proyecto, para que sea incorporada al expediente respectivo.	Una vez realizada la publicación del proyecto en un periódico de amplia circulación se procederá a ingresarlo ante la Secretaría para la integración del expediente.

III.4.3 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

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.

Señalando en primera instancia los siguientes conceptos, mismos que son señalados en el artículo 7 de dicha Ley.

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.

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.

Realizando un paréntesis de acuerdo a la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, se define como *centros de población: las áreas constituidas por las zonas urbanizadas y las que se reserven para su expansión.*

Ahora bien, debemos recordar que el proyecto se ubica en la localidad denominada Sector H Tres, del municipio de Santa María Huatulco, por lo cual se define que se ubica en una zona urbanizada como lo indica la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, asimismo, para reforzar la aseveración anterior, el proyecto se ubica dentro del Centro Integralmente Planeado (CIP) de Huatulco, lo cual se corrobora a través de la Carta de Presentación del Libro Blanco del "Relanzamiento del CIP Huatulco" emitido por FONATUR, donde se presenta la siguiente imagen, en la cual se determina que el polígono de proyecto se encuentra dentro de la poligonal que conforma el CIP.

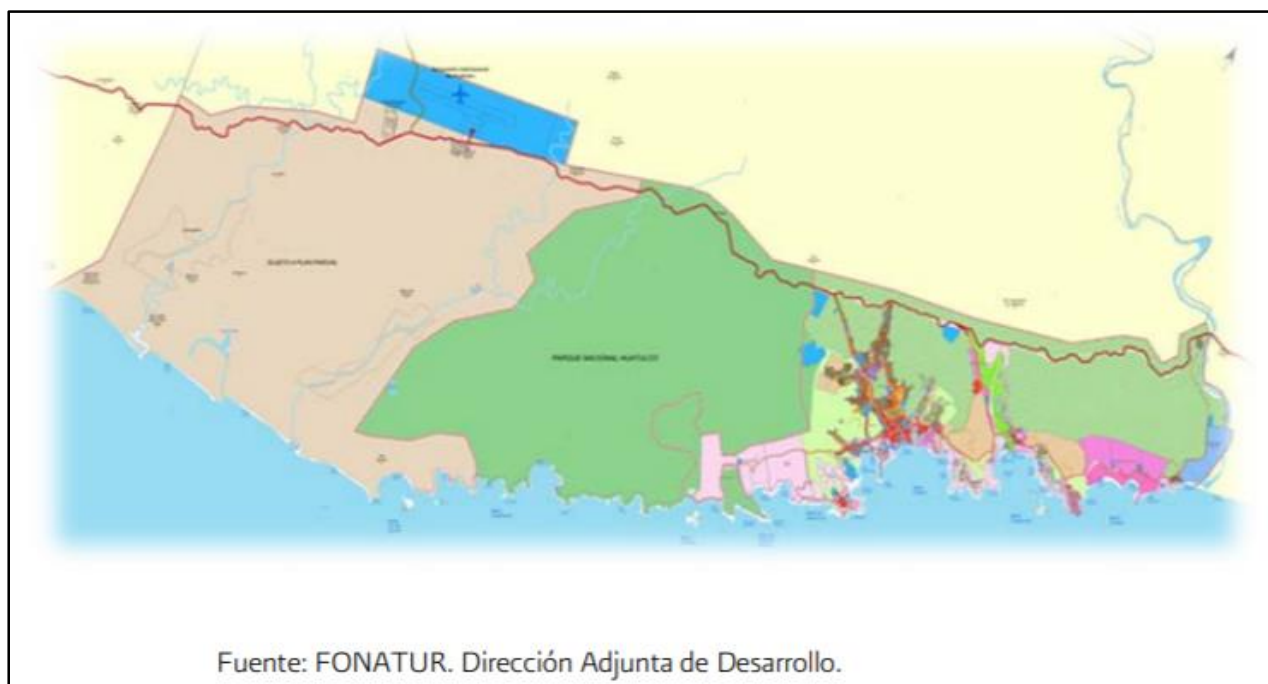


Figura III.3 Centro Integralmente Planeado de Huatulco

Asimismo, en el mismo libro se indica que en cuanto a la atención de la problemática de vivienda popular, FONATUR donó 36.8 hectáreas al Ayuntamiento de Santa María Huatulco para desarrollar 2,000 lotes en el Sector H3. En el 2009, el Ayuntamiento de Santa María Huatulco donó 49 lotes del sector H3, con una superficie de 61,918.67 m² para la construcción de viviendas, así, como la donación del polígono 4 del sector H3 con una superficie de 2.2 hectáreas para un desarrollo habitacional unifamiliar.

Con lo anterior, se demuestra que el polígono del proyecto se ubica dentro de un centro de población y dentro del CIP, por lo cual de acuerdo a las definiciones de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable no le es aplicable al proyecto el concepto de Cambio de uso del suelo en terreno forestal y por consecuencia la autorización correspondiente en dicha materia.

Es de resaltar que el presente proyecto se somete a evaluación y en su caso a obtener la autorización en materia de impacto ambiental, por realizar actividades de cambio de uso del suelo, ya que el Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del impacto ambiental, define al cambio de uso de suelo como: *modificación de la vocación natural o predominante de los terrenos, llevada a cabo por el hombre a través de la remoción total o parcial de la vegetación*, definición que recae en las actividades que se pretenden realizar dentro del polígono del proyecto. Además de que cada autorización (en materia de impacto ambiental y en materia forestal) se rigen de acuerdo a la Ley respectiva en su materia.

III.4.4 Ley general para la prevención y gestión integral de residuos (LGPGIR).

La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con residuos y llevar a cabo su remediación.

En base al Artículo 5 de dicha ley se entiende como Residuos Sólidos Urbanos aquellos generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por esta Ley como residuos de otra índole. En referencia a los residuos peligrosos se definen como 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, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio, de conformidad con lo que se establece en esta Ley. En tanto que los residuos de manejo especial 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.

En el Artículo 10 señala que los municipios tienen a su cargo las funciones de manejo integral de residuos sólidos urbanos, que consisten en la recolección, traslado, tratamiento, y disposición final...

Vinculación y compatibilidad

El proyecto considera las etapas de preparación del sitio, construcción y operación en la cual se contempla la generación de residuos sólidos urbanos

(RSU) por el consumo de alimento por parte de los trabajadores y residuos de manejo especial por las obras propias de construcción; en lo que corresponde a los RSU serán almacenados en contenedores debidamente rotulados y cubiertos para que posteriormente el servicio de limpia de Huatulco pase a recolectarlos y ser llevados para su disposición final correspondiente; en el caso de los residuos de manejo especial serán recolectados, almacenados temporalmente y posteriormente enviados a un sitio de disposición final que el municipio determine; estas acciones se contemplan con la finalidad de no afectar cualquier algún otro sitio no autorizado.

III.4.5 Reglamento de la Ley general para la prevención y gestión integral de residuos (RLGPEGIR).

El Artículo 1º indica que el presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y rige en todo el territorio nacional y las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción y su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Observando para ello lo siguiente:

Artículo 35.- Los residuos peligrosos se identificarán de acuerdo a lo siguiente: I. Los que sean considerados como tales, de conformidad con lo previsto en la Ley; II. Los clasificados en las normas oficiales mexicanas a que hace referencia el artículo 16 de la Ley, mediante: a) Listados de los residuos por características de peligrosidad: corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad e inflamabilidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad; agrupados por fuente específica y no específica; por ser productos usados, caducos, fuera de especificación o retirados del comercio y que se desechen; o por tipo de residuo sujeto a condiciones particulares de manejo. La Secretaría considerará la toxicidad crónica, aguda y ambiental que les confieran peligrosidad a dichos residuos, y b) Criterios de caracterización y umbrales que impliquen un riesgo al ambiente por corrosividad, reactividad, explosividad, inflamabilidad, toxicidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, y III. Los derivados de la mezcla de residuos peligrosos con otros residuos; los provenientes del tratamiento, almacenamiento y disposición final de residuos peligrosos y aquellos equipos y construcciones que hubiesen estado en contacto con residuos peligrosos y sean desechados.

Vinculación y compatibilidad

Vinculable, durante las etapas del proyecto se generarán RSU, mismos que serán almacenados en contenedores debidamente rotulados y cubiertos para que posteriormente el servicio de limpia de Huatulco pase a recolectarlos y ser llevados para su disposición final correspondiente; en el caso de los residuos de manejo especial serán recolectados, almacenados temporalmente y posteriormente enviados a un sitio de disposición final que el municipio determine.

III.5 Regiones prioritarias de conservación.

III.5.1 Región terrestre prioritaria No. 129 Sierra sur y costa de Oaxaca.

La acelerada pérdida y modificación de los sistemas naturales que ha presentado México durante las últimas décadas requiere, con urgencia, que se fortalezcan los esfuerzos de conservación de regiones con alta biodiversidad.

Las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), en particular, tiene como objetivo general la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación.

Entre los principales problemas cabe mencionar que en las partes bajas existe alta explosión demográfica y desarrollo turístico; por otra parte, existe cambio de uso del suelo hacia cultivo de café, desarrollo ganadero y forestal; esto ha dado como resultado la fragmentación importante en la parte baja y media de la región. Adicionalmente, existe el proyecto para construir una nueva carretera entre la ciudad de Oaxaca y Huatulco.

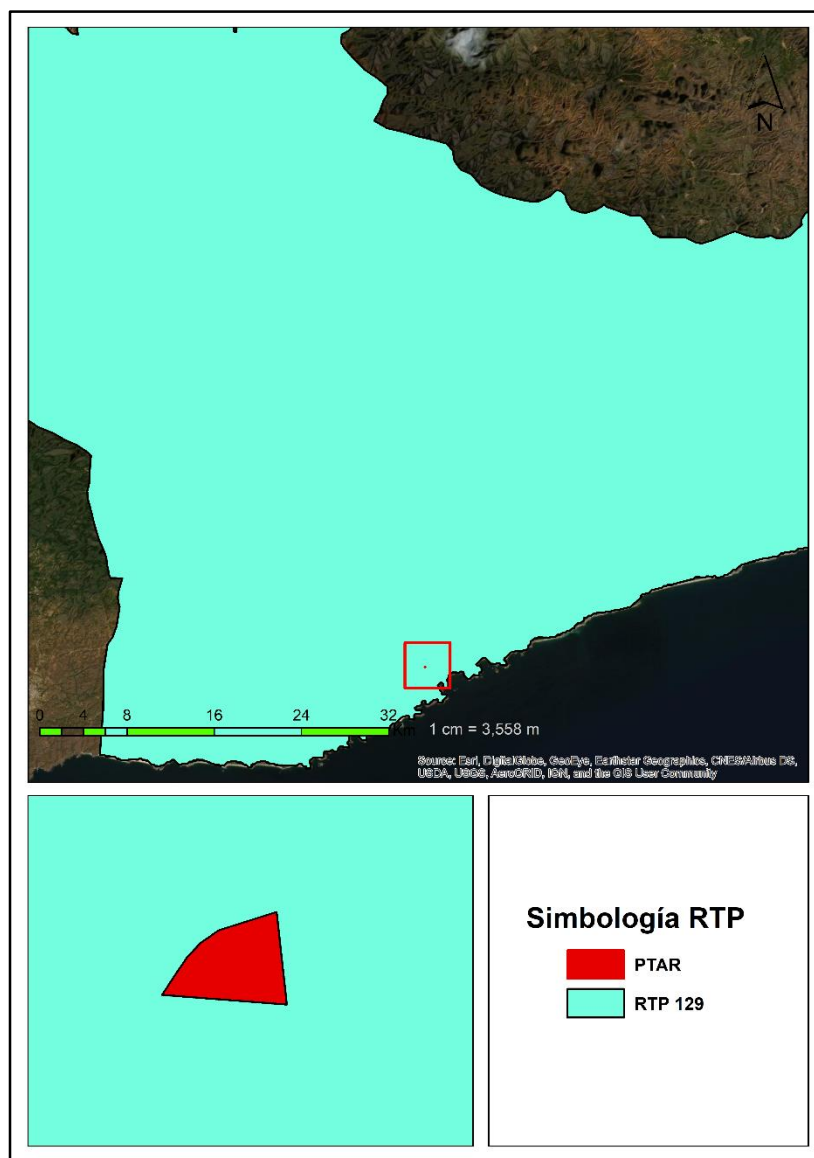


Figura III.4 Ubicación del proyecto en relación del RTP 129 sierra Sur y Costa de Oaxaca.

Cuadro III.6 Vinculación y Cumplimiento del Proyecto.

Problemática Identificada	Vinculación y compatibilidad
En las partes bajas existe alta explosión demográfica y desarrollo turístico.	El proyecto se ubica en una zona urbanizada, en donde el uso del suelo es catalogado como asentamiento humano, por lo que el proyecto no contribuye a la expansión territorial de

	asentamientos, asimismo, se trata de un proyecto que aportara parte de la infraestructura que se requiere en la zona para poder ofrecer un adecuado tratamiento a las aguas residuales.
Existe cambio de uso del suelo hacia cultivo de café, desarrollo ganadero y forestal.	No es aplicable al proyecto ya que el proyecto no está enfocado a actividades como cultivo de café, ganadero o forestal.

Conclusión: El proyecto se ubica en una zona urbanizada, se cuenta con todos los servicios necesarios para prestar los servicios al turismo y la población, forma parte del CIP-Huatulco, razón por la cual el proyecto es compatible con la zona, por otro lado, con la ejecución del proyecto no se afectará algún componente del ecosistema y que se vea reflejado de manera negativa a la RTP. Aunado a ello se propone la ejecución de distintas medidas de prevención y mitigación, así como las que establezca la autoridad competente. Además de tratarse de un proyecto que no aumenta la expansión urbana, sino al contrario se trata de un proyecto que beneficiara a las localidades aledañas.

III.5.2 sitio RAMSAR

El sitio se localiza en la franja costera del municipio de Santa María Huatulco, en el distrito de Pochutla y en la región de la Costa del estado de Oaxaca, en el sureste de la República Mexicana. El área se encuentra a 28 Km en línea recta al sureste de la ciudad de Pochutla, cabecera distrital del mismo nombre y a 152 Km en línea recta al sureste de la capital del estado de Oaxaca. Los poblados importantes del municipio cercanos al sitio son: Santa María Huatulco y Santa Cruz Huatulco. El proyecto en análisis se ubica dentro del sitio RAMSAR "Cuencas y Corales de la Zona Costera de Huatulco", por lo cual se realiza la descripción correspondiente y la vinculación con el proyecto.

Descripción General

El sitio conjuga una serie de paisajes y hábitats de gran importancia para la conservación de la biodiversidad en términos regionales. Comprende una porción del litoral caracterizada por ser una costa de acantilados donde no existen llanuras y entre las cuales se han formado pequeñas bahías de fondo

rocoso y escasa profundidad creando un ambiente propicio para el desarrollo de un frágil sistema de arrecifes coralinos, ecosistemas poco comunes en el litoral del pacífico mexicano. Es posible encontrar especies de distribución y población muy restringida a nivel nacional como lo es el caracol púrpura (*Plicopurpura pansa*) y la especie de coral *Pocillopora eydouxi*. Algunas de estas bahías se encuentran asociadas a pequeñas lagunas costeras semipermanentes o desembocaduras de ríos y corrientes menores en donde se han establecido comunidades de manglar que son el hábitat de especies bajo protección especial según la legislación mexicana, y albergue temporal para poblaciones de aves neárticas migratorias.

La parte terrestre adyacente a estas bahías constituye un macizo de selvas secas considerado de máxima prioridad para la conservación a nivel centroamericano, caracterizada por una alta presencia de especies de flora y fauna endémicas o bajo algún estatus de protección. Esta zona se encuentra irrigada por una serie de corrientes de agua dulce de tipo temporal y permanente, trascendentales para el mantenimiento de la biodiversidad local y también para el sostenimiento de la zona agrícola más importante comercialmente dentro del municipio. Desde 1984 una fracción del área ha sido destinada para el desarrollo de un megaproyecto turístico, y en 1998 otra porción fue decretada como Área Natural Protegida en la categoría de Parque Nacional. Así mismo, dentro de año 2002, se han establecido una serie políticas para el manejo sustentable y protección del territorio comprendido dentro de los bienes comunales de Santa María Huatulco.

Por la ubicación del proyecto, está dentro del SITIO RAMSAR Cuencas y Corales de la Zona Costera de Huatulco. Se analizan los criterios de la declaratoria del sitio RAMSAR a manera de visualizar si se incide en alguno y poder proponer la forma de no afectar ambientalmente.

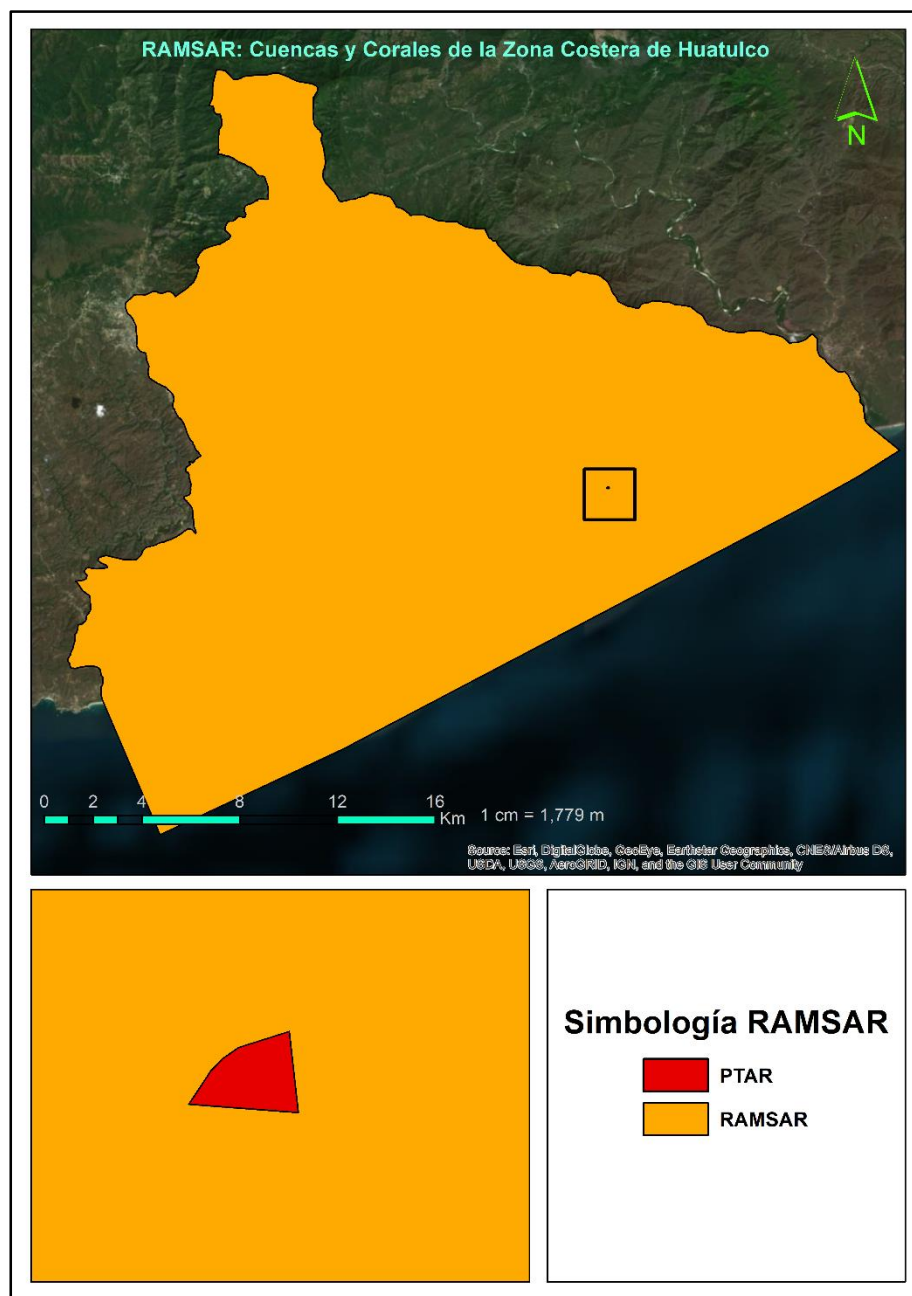


Figura III.4 Ubicación del proyecto en relación al sitio RAMSAR.

Cuadro III.7 Vinculación y Cumplimiento del Proyecto.

Criterios de declaratoria de sitio RAMSAR	Vinculación y Cumplimiento
Criterio 1. El sitio alberga uno de los arrecifes coralinos más significativos del	Sin vinculación, ya que el sitio del proyecto no tiene ningún tipo de

Criterios de declaratoria de sitio RAMSAR	Vinculación y Cumplimiento
pacífico mexicano por su ubicación en el límite sur de la Provincia Biogeográfica Mexicana, mostrando una composición única por la presencia de elementos de la Provincia Panámica adyacente (Barrientos y Ramírez, 2000).	cercanías ni interacción con la zona de arrecifes coralinos.
Criterio 2: El 12% (92) de las especies de fauna reportadas para el sitio cuenta con algún estatus de protección conforme a la Norma Oficial Mexicana-059-SEMARNAT-2010. 22 especies están amenazadas, 58 están sujetas a protección especial y 12 están en peligro de extinción. El nivel de especies endémicas en el sitio es alto, según Briones y García (2000) en total 20 especies son endémicas del estado y 32 del país; el 19% de las especies de anfibios y el 6% de los reptiles reportados para la zona están entre los primeros.	Se señala que dentro del proyecto se ubicó una especie de flora que dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, sin embargo, dentro de las medidas se plantean las acciones correspondientes para su protección. Siendo importante señalar que el proyecto se ubica en una zona donde existe la presencia de diversa infraestructura urbana.
Criterio 3: Las selvas secas de Huatulco forman parte de una de las nueve áreas de máxima prioridad para la conservación en América Central (Sur de México, Belice, Guatemala, Honduras, Costa Rica, Nicaragua, Panamá, El Salvador). Adicionalmente es una Región Terrestre Prioritaria para el país con valores altos de conservación por endemismos en vertebrados terrestres y riqueza específica en su vegetación (selvas bajas, dunas costeras y manglares) y fauna (reptiles, aves y fauna marina) según Arriaga et al, (2000).	Sin vinculación, ya que pesar de que el proyecto está dentro del gran sitio RAMSAR, el polígono del proyecto no recae en selvas secas y de la misma manera no se afectará de ninguna manera. Asimismo, según el SIGEIA el proyecto se ubica en un uso de suelo catalogado de asentamientos humanos.

Criterios de declaratoria de sitio RAMSAR	Vinculación y Cumplimiento
Criterio 4: Las comunidades coralinas de Bahías de Huatulco sirven como puente de acceso a las especies que han logrado atravesar la brecha faunística del Pacífico centroamericano, ofreciéndoles protección y alimento. Siete especies de moluscos entre ellos <i>Jenneria pustulata</i> y <i>Quoyula monodonta</i> se alimentan del coral, <i>Cantharus sanguinolentus</i> que lo utiliza como refugio durante su etapa juvenil, cuando es adulto se encuentra frecuentemente cerca de él y <i>Muricopsis zeteki</i> es un simbiote de algunas especies de coral (Barrientos y Ramírez, 2000). Según González et al, 2000 en algunas playas de las costas de Huatulco como la de Cacaluta llegan a desovar cuatro especies de tortugas marinas (que se encuentran en peligro de extinción), tortuga blanca (<i>Chelonia mydas</i>), tortuga carey (<i>Eretmochelys imbricata imbricata</i>), tortuga golfina (<i>Lepidochelys olivacea</i>) y aunque no es su zona de anidación también se tienen reportes de la tortuga laúd (<i>Dermochelys coriácea coriacea</i>). Es además una región importante para especies de mamíferos marinos como la ballena jorobada y varias especies de delfines debido al fenómeno temporal de surgencias. Las zonas rocosas del litoral y lagunas costeras, son lugares importantes para la anidación de varias especies de aves. Asimismo, la zona es	Sin vinculación, ya que el proyecto no tendrá actividades en zonas marinas.

Criterios de declaratoria de sitio RAMSAR	Vinculación y Cumplimiento
prioritaria para las colonias de anidación de aves acuáticas, que desde el punto de vista regional conforma un conjunto delimitado de zonas de reproducción.	
Criterio 7: Al igual que en el caso anterior, existen pocos estudios específicos que permitan determinar la riqueza ictiofaunística del sitio, sin embargo, González (2003), realiza una investigación que permite determinar un potencial alto de localizar especies endémicas dentro del sitio propuesto. De manera general, la existencia de la comunidad coralina, demarca una condición ambiental estable, donde muchas de especies presentes desarrollan parcial o totalmente su ciclo biológico, estableciendo interacciones con otras especies de peces, tal es el caso de <i>Cirrhitichthys oxycephalus</i> , <i>Serranus psittacinus</i> , <i>Chromis atrilobata</i> y <i>Apogon pacific</i> (Barrientos, 2000).	Sin vinculación, ya que dentro del proyecto no existe ningún cuerpo de agua perenne o intermitente que tenga interacción con las obras y/o actividades que se ejecutaran.
Criterio 8: El sitio mantiene condiciones muy especiales para el desarrollo de diferentes tipos de estancias, tanto para ictiofauna como para mamíferos marinos. Este hecho, debido en buena medida al fenómeno de surgencias (ligadas al fenómeno del Niño) propias del Golfo de Tehuantepec, así como a la estrecha cercanía entre la línea de costa y la Trinchera Mesoamericana (López et al, 2002), influye en la distribución y abundancia de muchas	Sin vinculación.

Criterios de declaratoria de sitio RAMSAR	Vinculación y Cumplimiento
especies de peces y mamíferos marinos. El fenómeno provee un reciclaje de nutrientes desde el fondo marino, lo que permite abastecer de un rico alimento a especies residentes como a muchas migratorias que estacionalmente visitan el sitio.	

El proyecto se ubica en una zona urbanizada como puede apreciarse en las fotografías que han sido presentadas, asimismo, de acuerdo al INEGI y SIGEIA el proyecto se ubica en un Uso de Suelo de Asentamientos Humanos, razón por la cual se pueden encontrar en la zona infraestructura urbana, distintos servicios públicos y vialidades. Cabe recalcar que no se ejecutará ninguna acción directa al mar, así como tampoco se afectará algún componente del ecosistema, y de esta manera se determina que con la ejecución del proyecto no se incrementa la problemática del sitio RAMSAR en la cual se ubica, situación que se corrobora con la vinculación y cumplimiento señalado en el cuadro que antecede. Asimismo, se seguirán las condicionantes que establezca la autoridad.

III.6. Normas Oficiales Mexicanas

Norma Oficial Mexicana	Vinculación y compatibilidad con el proyecto.
Norma Oficial Mexicana NOM-002-SEMARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal	Esta norma no es vinculante de manera directa con el proyecto, ya que el proyecto, el cual es una planta de tratamiento de aguas residuales será quien reciba el agua residual en los límites que marca esta norma.
Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEMARNAT-1997 Establece los límites máximos permisibles de	Esta norma se deberá cumplir ya que se el agua tratada será utilizada para el riego de las áreas

Norma Oficial Mexicana	Vinculación y compatibilidad con el proyecto.
contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público	verdes que existen en Bahías de Huatulco. Por lo cual se efectuaran los estudios o análisis correspondiente al agua ya tratada con la finalidad de verificar que el tratamiento ha sido adecuado.
Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.	Esta norma es vinculante ya que dentro del predio logro identificarse una especie de flora que se encuentra dentro de esta NOM, por lo cual se aplicaran las medidas necesarias para su protección, además de señalar que el proyecto se ubica dentro de una zona urbana, donde el predio se encuentra rodeado de infraestructura urbana, por lo cual se trata de una vegetación fragmentado y que se ha visto impactada por acciones de contaminación.
Norma Oficial Mexicana 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.	Esta norma se aplicará en los vehículos que se requiera durante el transporte de material al sitio del proyecto, para lo cual se solicitará a los conductores y/o empresas que se encuentren en óptimas condiciones mecánicas; durante la etapa de operación se exhortara a los habitantes para que sus vehículos se encuentren en adecuadas condiciones con la finalidad de no afectar a terceros
Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2015, que establece los límites máximos permisibles de	

Norma Oficial Mexicana	Vinculación y compatibilidad con el proyecto.
emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	por el ruido y evitar la contaminación la atmosfera.
Norma Oficial Mexicana NOM-161-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.	Esta norma aplicará en las etapas de preparación de sitio y construcción, ya que son las etapas en la cual se generará este tipo de residuos, debido a las acciones propias de construcción por lo que serán almacenados de manera temporal y se contratara a una empresa autorizada que se encargue de su recolección y disposición final en un sitio autorizado.
Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	Será de observancia la presente NOM ya que, si bien no se generarán residuos como aceites o grasas, si se generaran residuos por la pintura que se requiera durante el acabado de los distintos elementos y su mantenimiento, por lo cual se considerar lo establecido en la presente NOM.

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

El objetivo de este apartado es ofrecer una caracterización del medio en sus elementos bióticos y abióticos, describiendo y analizando, en forma integral, los componentes del sistema ambiental en donde se encuentra inserto el proyecto, todo ello con el objeto de hacer una correcta identificación de sus condiciones ambientales, de las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro.

II.1 Delimitación del Sistema Ambiental

Para delimitar el sistema ambiental es necesario proporcionar la justificación técnica de la delimitación, en la que se incluya los criterios y análisis utilizados, cabe señalar que en la delimitación del Sistema Ambiental (SA) se puede utilizar la regionalización establecida por las Unidades de Gestión Ambiental del ordenamiento ecológico (cuando exista para el sitio), la zonificación de usos de suelo cuando existe un plan o programa de desarrollo urbano o la zonificación establecida en un decreto de área natural protegida, microcuencas, topoformas, entre otros. Considerando lo anterior, para la delimitación del SA del presente proyecto, este se realizó a través de las corrientes que existen de manera aledaña al sitio del proyecto, estableciendo con ello que son las adecuadas en representación del proyecto y su ubicación. Resultando el SA de la siguiente manera:

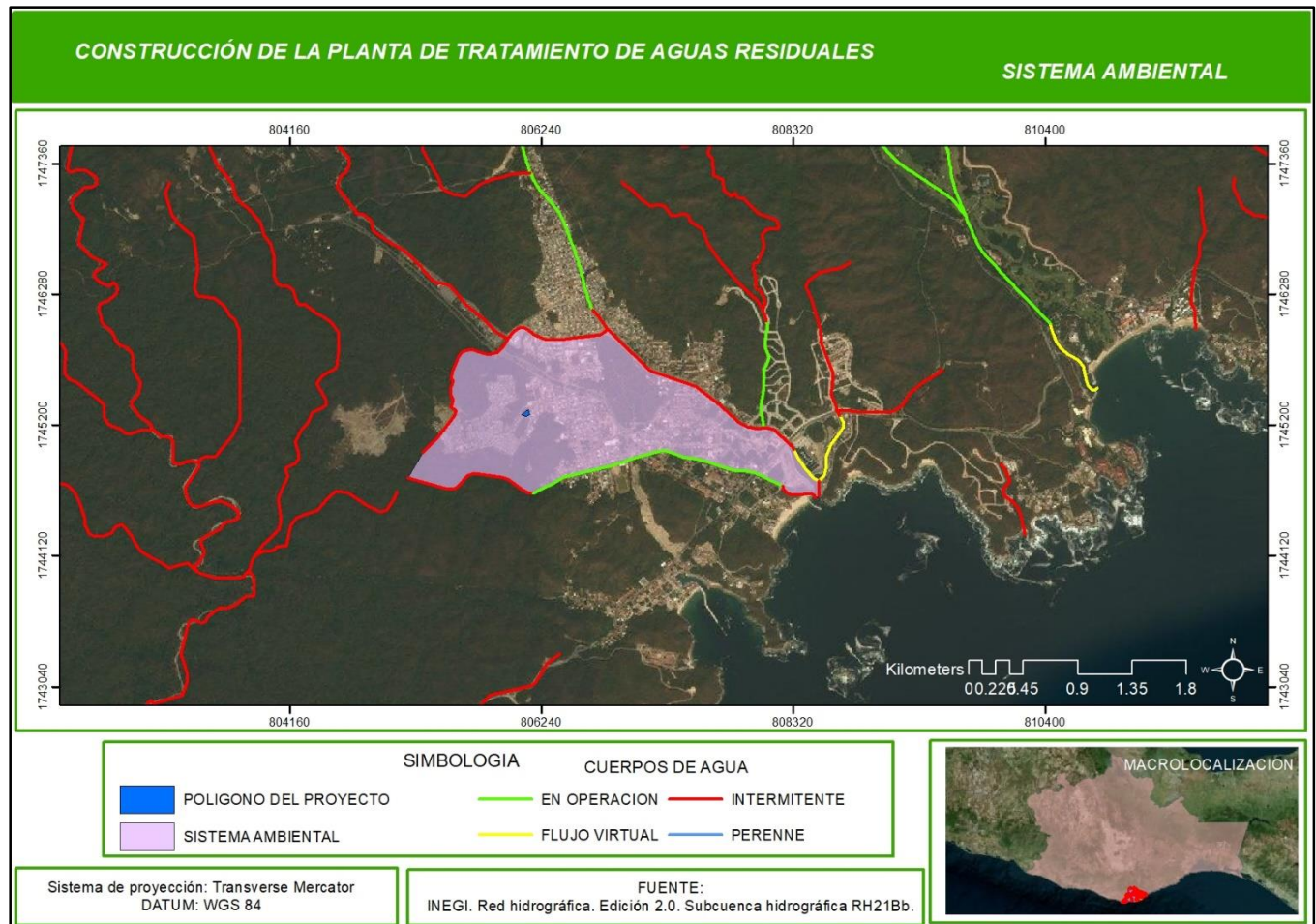


Figura IV.1 Delimitación del SA.

II.1.1 Caracterización física del sistema ambiental

a) Clima

En Oaxaca, los climas que prevalecen son Seco y semiseco, Cálido húmedo, Templado subhúmedo, Templado húmedo y Cálido subhúmedo. La temperatura media anual del estado es de 22°C, la temperatura máxima promedio es de 31°C, mientras que la temperatura mínima promedio es de 12.5°C. La precipitación media estatal es de 1550 mm anuales, donde las lluvias se presentan en los meses de junio a octubre.

En el Sistema Ambiental se presenta el clima Cálido Subhúmedo (Aw0(w)), con una precipitación media anual de 1000 mm y una temperatura media anual de 26°C de acuerdo a INEGI, 2010.

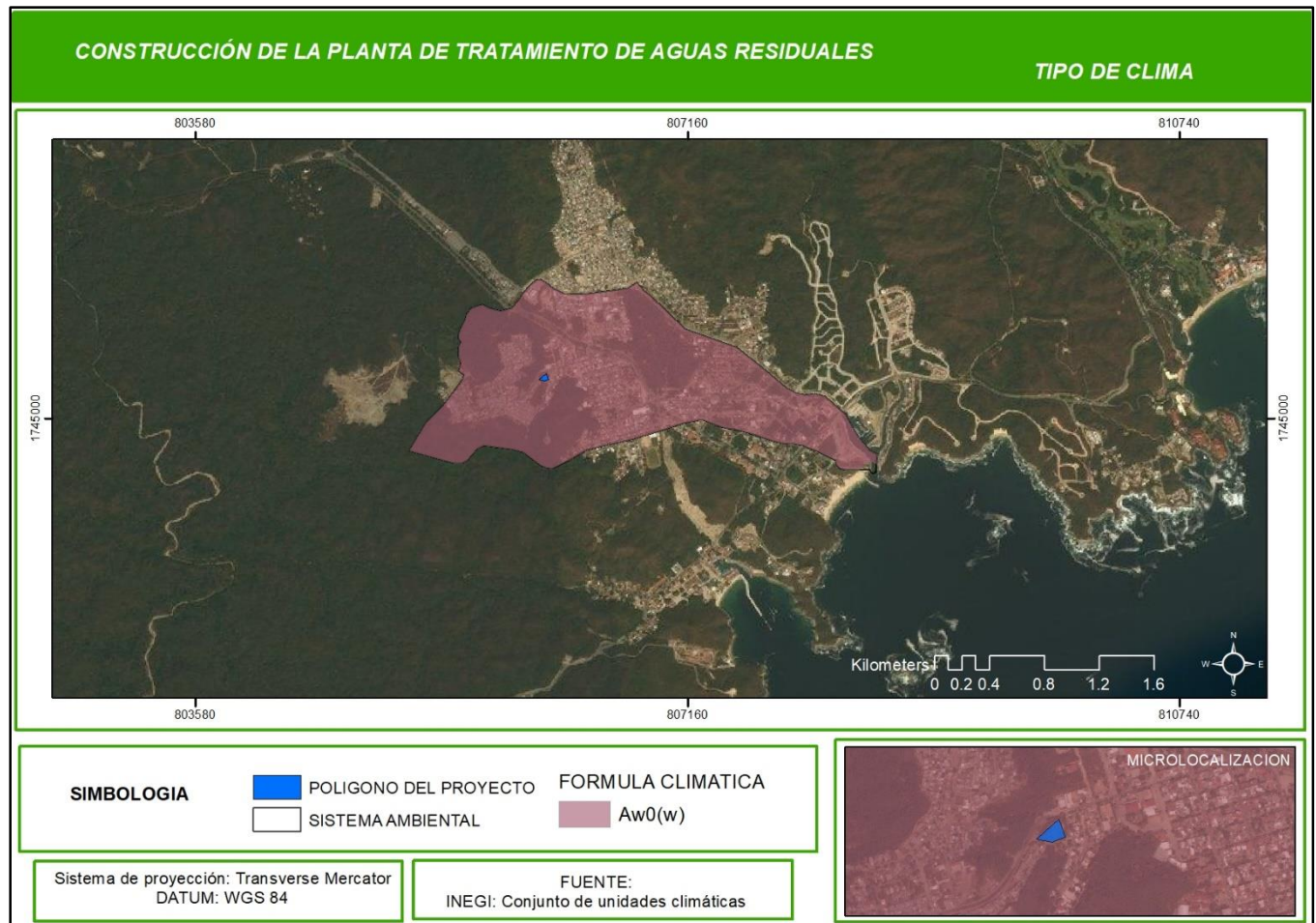
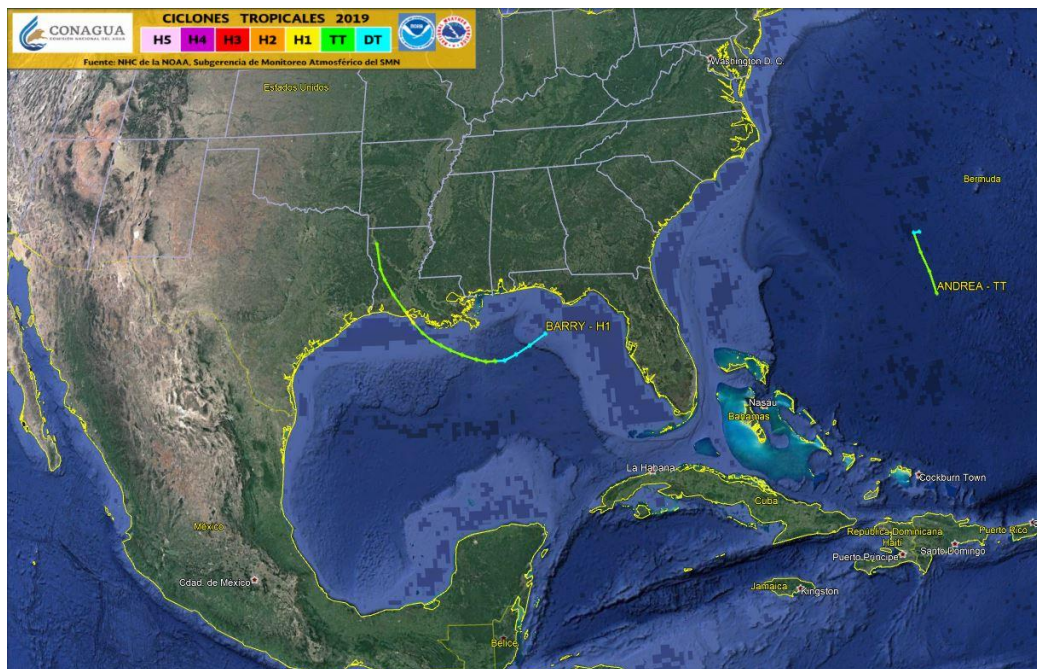
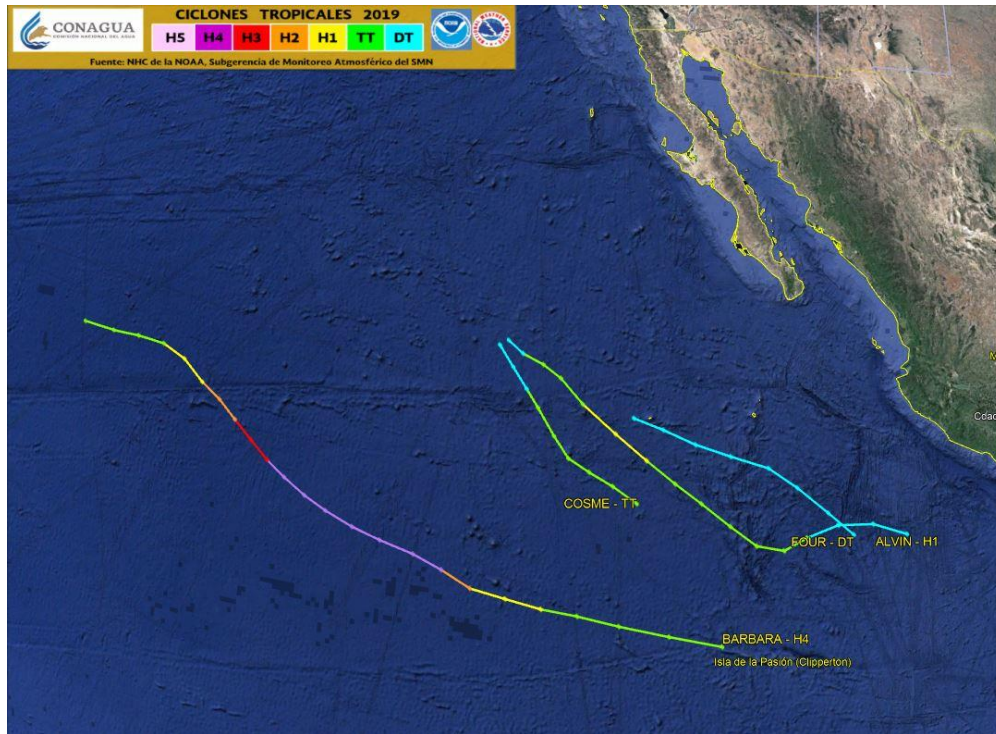


Figura IV.2 Clima presente en el SA

En antecedentes, el municipio de Santa María Huatulco, por su ubicación geográfica en la Costa del Pacífico, está expuesto al embate de los huracanes. Dentro de los que han afectado al MSMH, se pueden mencionar a los huracanes Calvin (1993), Olaf (1997), Paulina (1997) y Rick (1997). Siendo Paulina el que más daños causó.

A continuación, se muestran los eventos tropicales ocurridos durante el año 2019, en aguas de interés para el proyecto. DT: Depresión tropical; TT: Tormenta tropical; H(I-V): Huracán y categoría alcanzada en la escala de intensidad Saffir-Simpson. Esta información corresponde a la obtenida de la página oficial de la Comisión Nacional del Agua y dentro de sus eventos no se registra alguno que haya “golpeado” la zona del proyecto (Fuente: <https://smn.conagua.gob.mx/es/ciclones-tropicales/informacion-historica>).



Figuras IV.3 y IV.4 Eventos tropicales en el año 2019. Imagen obtenida de CONAGUA (2019)

b) Geología y topografía

El estado de Oaxaca, al igual que la mayor parte del País, presenta una serie de fallas y fracturas en su territorio. Toda la región donde se encuentra ubica el proyecto, Region de la Costa es un sitio de actividad tectónica por la subducción de la Placa de Cocos con la Placa de Norteamérica.

La zona de estudio forma parte de la provincia Geológica "Sierra Madre del Sur", donde predominan rocas volcánicas y metamórficas y en último término las sedimentarias.

El SA, así como el sitio del proyecto, se encuentran ubicados en la provincia fisiográfica Sierra Madre del Sur. De acuerdo a los datos obtenidos de INEGI el SA se encuentra en zona de Lomerío que consiste en elevación de tierra de altura pequeña y prolongada.

La provincia de la Sierra Madre del Sur se extiende a lo largo y muy cerca de la costa del Pacífico con una dirección general de noroeste a sureste. Se inicia al sureste de la Bahía de Banderas, en el estado de Jalisco donde hace contacto con la Cordillera Neovolcánica, y continúa hasta el Istmo de Tehuantepec en el estado de Oaxaca. Tiene una longitud de 1.200 kilómetros, una anchura promedio de 150 kilómetros y una altura media de 2.000 msnm.; su punto más alto es el cerro QuieYelaag a una altura de 3710 msnm, en el sur de Oaxaca.

Características Fisiográficas: Este sistema montañoso tiene la característica de situarse muy cerca de la costa del océano Pacífico (promedio 75 km), razón por la cual la planicie costera es sumamente angosta y hasta llega a desaparecer.

La Sierra Madre Sur es la provincia de mayor complejidad geológica de México, y sus montañas están formadas por rocas de diversos tipos. Podemos encontrar rocas ígneas, sedimentarias y la mayor abundancia de rocas metamórficas del país. El choque de las placas tectónicas de Cocos y la placa Norteamericana, provocó el levantamiento de esta Sierra y ha determinado en gran parte su complejidad.}



Figura IV.5. Fisiografía presente en el SA

c) Edafología

El SA tiene como característica estar establecido en un sitio con suelo “joven” con poco desarrollo lo que lo clasifica como Regosol.

Regosol: son suelos muy jóvenes, generalmente resultado del depósito reciente de roca y arena acarreadas por el agua; de ahí que se encuentren sobre todo al pie de las sierras, donde son acumulados por los ríos que descienden de la montaña cargados de sedimentos. Las extensiones más vastas de estos suelos en el país se localizan cercanas a la Sierra Madre Occidental y del Sur. Las variantes más comunes en el territorio, los regosoles éutricos y calcáricos, se caracterizan por estar recubiertos por una capa conocida como “ócrica”, que, al ser retirada la vegetación, se vuelve dura y costrosa impidiendo la penetración de agua hacia

el subsuelo. La consecuente sequedad y dureza del suelo es desfavorable para la germinación y el establecimiento de las plantas. El agua, al no poder penetrar al suelo, corre por la superficie provocando erosión.

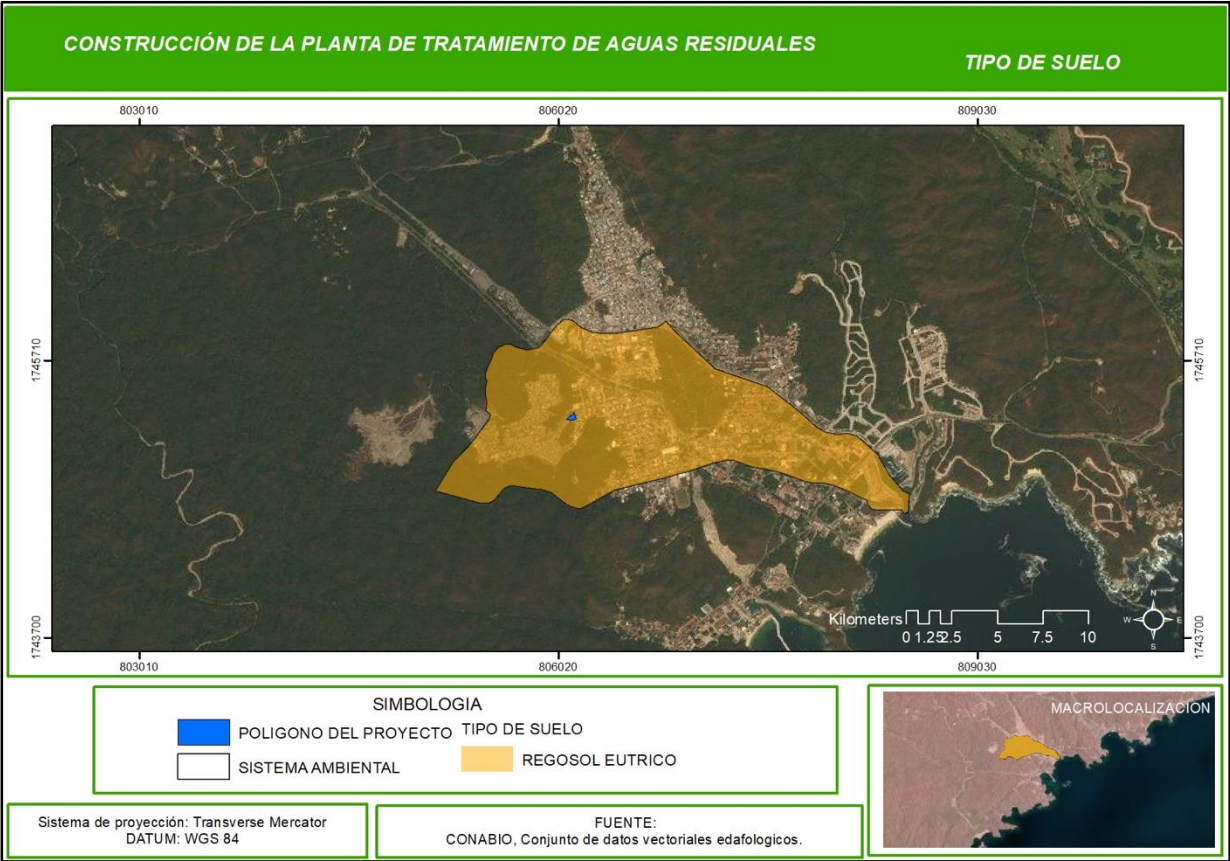


Figura IV.6 Suelo presente en el SA.

d) Hidrología

El SA se encuentra ubicado en la región de la Costa de Oaxaca, Cuenca Rio Copalita, Subcuenca Copalita, entre tres cuerpos de agua, una de ellas son las aguas costeras, mientras que las otras son cuerpos de agua que se forman de los escurrimientos de algunos ríos intermitentes que constituyen la División hidrológica San Pedro Pochutla (RH21Bb). Dentro del SA delimitado se puede encontrar un par de ríos intermitentes los cuales desemboca en el Océano Pacifico. En el sitio del proyecto no hay presencia de los ríos o escurrimientos. De igual manera, se indica que la zona del proyecto no presenta red hidrológica subterránea.

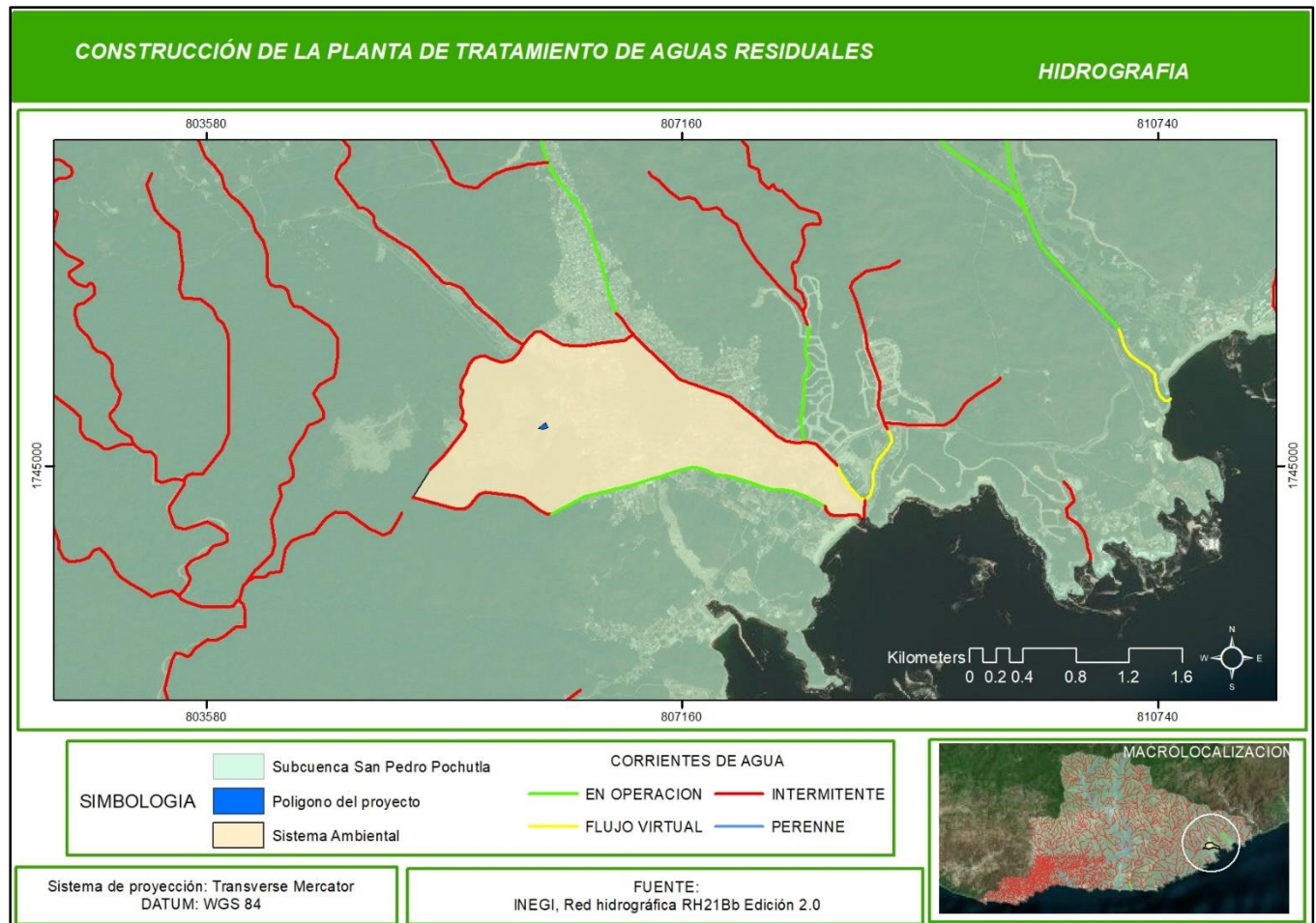


Figura IV. 7 Hidrología presente en el SA

II.2 Medio biótico

a) Vegetación terrestre

De acuerdo a los datos de INEGI, el SA cuenta con Vegetación de Selva mediana caducifolia y Urbano construido, este último es donde se encuentra ubicado el proyecto. Siendo importante señalar que de acuerdo al análisis que determina el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) el uso de suelo y vegetación que existe en la poligonal del proyecto corresponde a asentamientos humanos, demostrando con ello que se trata de una zona ya impactada y destinada para dicho uso.

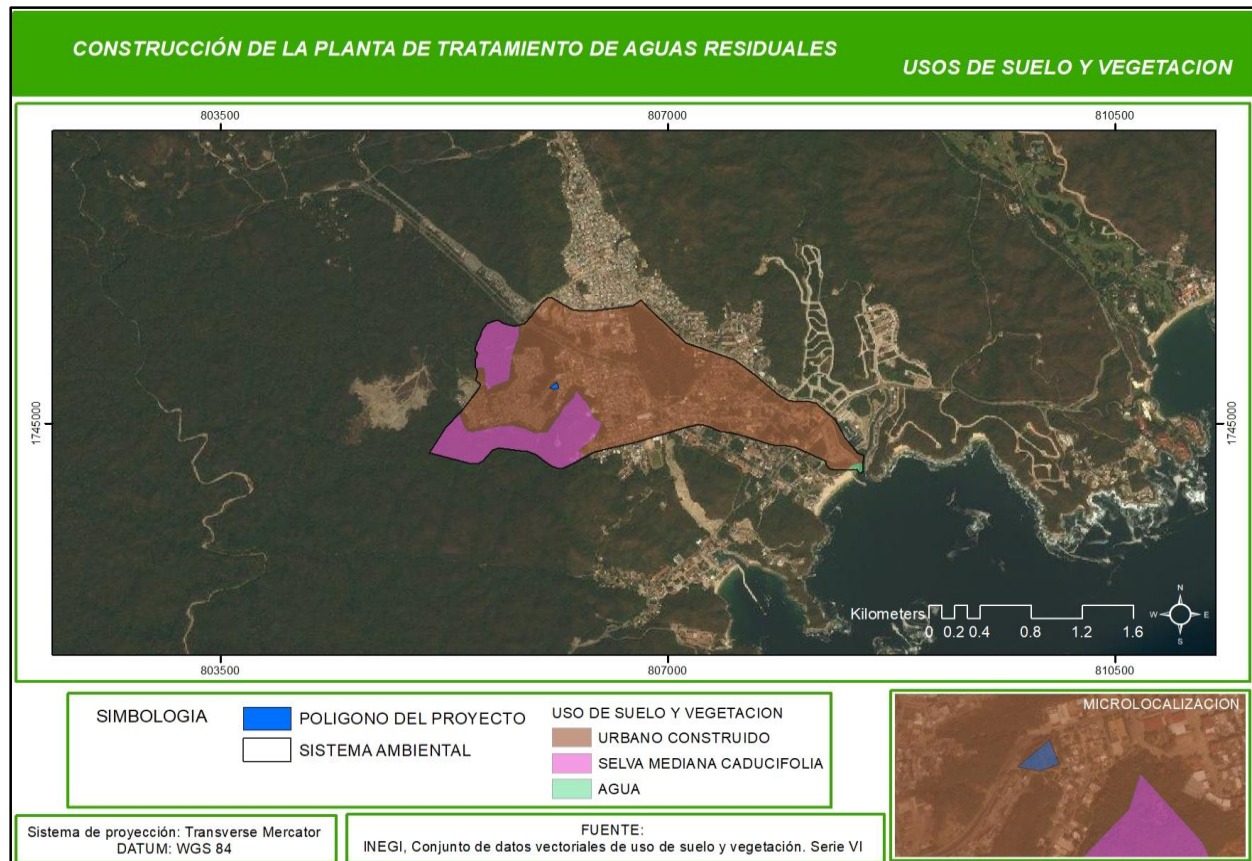


Figura IV.8. Uso de suelo y vegetación en el SA.

Resultados de Vegetación dentro del SA

A continuación, se presenta esta descripción de los resultados encontrados;

Zona urbana: Se agrupó en esta clasificación a l área ubicada en la parte Este del SA del proyecto, la cual es ocupada por la localidad de La Crucecita.

Selva mediana caducifolia (SMC): Las selvas son comunidades formadas por vegetación arbórea de origen meridional (Neotropical), generalmente de climas cálido húmedo, subhúmedo y semiseco. Están compuestas por la mezcla de un gran número de especies, muchas de las cuales presentan contrafuertes o aletones. Posee bejucos, lianas y plantas epífitas, frecuentemente con árboles espinosos entre los dominantes. A diferencia de los bosques, las selvas son comunidades muy complejas en cuanto a la composición de su flora, por lo que su clasificación se realiza con base principalmente en su aspecto fisonómico y secundariamente en su composición florística. Se clasifican de acuerdo con su

altura y a la persistencia o caducidad de la hoja durante la época más seca del año. Clasificación por altura (según INEGI): Selva baja: 4 a 15 m, Selva mediana: 15 a 30 m y Selva Alta: mayor de 30 m.

Los suelos que se presentan con esta selva se encuentran generalmente en condiciones más favorables de humedad edáfica. Algunas especies importantes son *Lysiloma bahamensis* (tsalam, guaje), *Piscidia piscipula* (ja'bín), *Bursera simaruba* (chaka', palo mulato), *Cedrela odorata* (cedro rojo), *Cordia spp* (ciricote, cuéramo), *Alvaradoa amorphoides* (belsinikche', camarón), *Lonchocarpus rugosus*, *Cordia gerascanthus*, *Gyrocarpus sp.*, *Neomillspaughia emarginata*, *Gyrocarpus americanus* y *Caesalpinia gaumeri*.

En el área del proyecto se identificaron las siguientes especies:

No.	Nombre común	Nombre científico	No.	Nombre común	Nombre científico
1	Mano de danta	<i>Dendropanax arboreus</i>	13	Sama	<i>Forchhammeria pallida</i>
2	Mulato	<i>Bursera simaruba</i>	14	Árbol del matrimonio	<i>Pereskia lychnidiflora</i>
3	Ortiga	<i>Cnidosculos tubulosus</i>	15	Palo de arco	<i>Apoplanesia paniculata</i>
4	Rabo de iguana	<i>Zanthoxylum riedelianum</i>	16	Palo de concha	<i>Caesalpinia eriostachys</i>
5	Copal blanco	<i>Bursera heteresthes</i>	17	Rosalía	<i>Jacquinia pungens</i>
6	Guayacan	<i>Guaiacum coulteri</i>	18	Otatil	<i>Comocladia engleriana</i>
7	Mora	<i>Maclura tinctoria</i>	19	Chirimolla monte	<i>Rollinia jimenezii Saff.</i>

No.	Nombre común	Nombre científico	No.	Nombre común	Nombre científico
8	Pipe	<i>Erythrina folkersii</i>	20	Hormiguero	<i>Cordia alliodora</i>
9	Papayon	<i>Jacaratia mexicana</i>	21	Pochote	<i>Ceiba aesculifolia</i> <i>Kunth</i>
10	Zarza colorada	<i>Acacia sp</i>	22	Mata buey	<i>Lonchocarpus cruentus</i>
11	Piñon	<i>Omphalea oleifera</i>	23	Frijolillo	<i>Gliricidia sepium</i>
12	Mulato blanco	<i>Bursera sarcopoda</i>			

La revisión del estatus de especies bajo categorías de protección se realizó conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010; solamente se registró una especie enlistada en alguna categoría de la citada norma (*Guaiaicum coulteri*, Amenazada).

b) Fauna

El Sistema Ambiental se encuentra fragmentado por los equipamientos establecidos, los cuales se reconocen como Sector H3, T, H, H2 y la Crucecita, por lo que la fauna se distribuye principalmente en la parte alta de la microcuenca y comprende todos los grupos de vertebrados principalmente todos los grupos de vertebrados, en su mayoría aves y mamíferos.

De las observaciones en campo, así como la literatura reportada se describen las diferentes especies animales encontradas en los diversos recorridos en el Sistema Ambiental, así como al interior del predio del proyecto.

En este caso se seleccionaron los tres principales grupos de vertebrados terrestres: aves, mamíferos y reptiles.

Nombre científico	Nombre común	Fauna identificada en el proyecto	Observada en el SA	Estatus dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Turdus migratorius</i>	Primavera	X	X	--
<i>Turdus rufopalliatu</i>	Primavera huertera	X	X	--
<i>Cacicus melanicterus</i>	Cacique, Zanate oro		X	--
<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote	X	X	--
<i>Ctenosaura pectinata</i>	Iguana negra		X	A
<i>Sceloporus sp.</i>	Lagartija escamosa	X	X	--
<i>Aspidoscelis deppii</i>	Huico, cuije		X	--
<i>Mazama temama</i>	Venado		X	--
<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo		X	

Dentro del sitio del proyecto, si bien es cierto aún existe la presencia de vegetación, también lo es que se encuentra rodeado de vialidades donde el paso de vehículos es continuo, por lo cual el tránsito o presencia de fauna es mínimo o en su defecto esta se desplazado a sitios con mayor conservación.



Fotografías que corresponden al estado actual del predio, donde logra observarse la contaminación e impacto que existe en el sitio.



Infraestructura urbana que se ubica en la periferia del predio del proyecto, lo anterior para dar cuenta que se trata de una zona totalmente urbanizada.

IV.2.3 Paisaje

El paisaje de la zona de estudio se caracteriza por un ambiente de lomeríos, donde el sustrato predominante es el Regosol y con presencia del clima cálido subhúmedo con una precipitación promedio anual de 1000 mm y una temperatura media anual de 26°C.

Dentro del SA existen pocos y de reducida superficie sitios con vegetación de selva mediana caducifolia, sitios donde se pueden encontrar una gran diversidad de especies de Flora y Fauna con importancia ecológica, especies endémicas o sujetas a protección de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010. A los alrededores del sitio se encuentra urbanizado. En el sitio se han realizado ya actividades de desarrollo urbano, con el fin de aportar opciones para la demanda de vivienda que genera el sector turístico y la población.

A continuación, se muestran imágenes obtenidas durante los recorridos en el área.



Infraestructura existente aledaña al sitio del proyecto, en donde se logra apreciar servicios de telefonía, alumbrado público pavimentación de calles y banquetas.



Figura IV.9. Urbanización en el sitio del proyecto

IV.2.4 Medio socioeconómico

Datos obtenidos a partir de INEGI 2010, información más reciente con la que se cuenta para la zona de estudio.

a) Demografía

Para el estado de Oaxaca, en el 2015 se registró una población de 3,967, 889 habitantes de las cuales 2,079,211 eran mujeres y 1,888,678 eran hombres. Del total de estos habitantes en el municipio de Santa María Huatulco se ubicaron 45,680 habitantes, lo que representa el 1.15% (INEGI, 2015)

Condiciones socioeconómicas

Santa María Huatulco, años atrás era un municipio que presentaba un grado de marginación alto de acuerdo al Consejo Nacional de Población (CONAPO, 1995). Sin embargo, esa problemática ha ido disminuyendo tal como se muestra en el siguiente cuadro.

Evolución de las carencias sociales 1990-2015.

Porcentaje de población					
Estatad	Municipal				
2015	1990	2000	2010	2015	
Rezago educativo					
28.46	36.83	23.7	29.02	23.8	
Carencia por acceso a los servicios de salud					
16.97	N.D.	64.13	28.36	13.2	
Carencia por material de pisos en la vivienda					
13.45	48.36	25.12	11.88	5.3	
Carencia por material de muros en la vivienda					
1.19	25.27	9.2	9.73	7.4	
Carencia por material de techos de la vivienda					
7.2	34.15	7.42	1.96	1.4	
Carencia por hacinamiento en la vivienda					
17.36	52.47	24.01	27.8	26.5	
Carencia por acceso al agua entubada en la vivienda					
13.06	54.04	17.29	20.35	2.8	
Carencia por servicio de drenaje en la vivienda					
26.74	75.92	33.09	10.39	2.9	
Carencia por servicio de electricidad en la vivienda					
2.88	38.79	13.88	4.59	1.9	

Fuente: SEDESOL/DGAO, INEGI, 2015.

Se señala rojo o verde si el indicador municipal es mayor o menor respectivamente que el indicador estatal 2015.

El informe anual sobre la situación de pobreza y rezago social en el estado de Oaxaca y sus municipios destaca la reducción consistente del rezago educativo, la carencia por acceso a los servicios de salud y las carencias asociadas a la calidad, espacios y servicios básicos en la vivienda en el periodo comprendido entre 1990 y 2015. Los esfuerzos para abatir la pobreza y garantizar el ejercicio de los derechos sociales en el municipio se reflejan en la disminución consistente de las carencias. Mediante un comparativo de los años 2010 y 2015 se observa que la mayor disminución en puntos porcentuales se dio en la carencia por acceso a los servicios de salud, que disminuyó de 28.36% a 13.2% (15.16 puntos porcentuales menos). Asimismo, el indicador de la carencia por acceso al agua entubada en

la vivienda tuvo una disminución relevante, al pasar de 20.35% en 2010 a 12.3% en 2015. Otra caída importante se aprecia en el indicador de la carencia por servicio de drenaje en la vivienda, que pasó de 10.39% a 2.9%, lo que implica una disminución de 7.49 puntos porcentuales.

Actividades económicas

Entre las actividades a las que se dedican los habitantes, se encuentra el comercio, panadería, carpintería, mecánica, entre otros negocios. De las actividades de gran importancia en algunas localidades del Municipio, es la ganadería. Se pueden encontrar ganado vacuno, ovinos, caprinos, caballos y mulares, además, se crían aves solo para consumo familiar como pollos, gallinas y guajolotes.

Es un municipio conocido por cultivar café en forma de exportación agrícola. Gracias a las características del suelo, también favorece el cultivo de frutas tales como: limón, mango, tamarindo, plátano, coco, naranja, papaya, piña, sandía y melón.

Migración

De acuerdo a los datos obtenidos de INEGI, 2000, el municipio de Santa María Huatulco registra un fuerte movimiento migratorio en relación a la llegada de turistas, de esta forma se pueden detectar migrantes de manera temporal y permanentes.

Migrantes temporales: En esta incluyen migrantes que permanecen en la zona durante la llamada temporada alta. Regularmente son turistas provenientes del extranjero o del mismo país, una vez concluida la temporada esta población regresan a su origen. También se pueden incluir en este apartado los trabajadores que aprovechan esas temporadas.

Migrantes permanentes: Lo integran los turistas que deciden permanecer en la zona por temporadas largas al punto de establecerse ya como residentes del lugar.

Migración en el Santa María Huatulco INEGI, 2000.

Municipio de residencia actual	Sexo	Grupos quinquenales de edad	Población de 5 años y más	Lugar de residencia en octubre de 2000				
				En la entidad	En otra entidad	En Estados Unidos de América	En otro país	No especificado
Santa María Huatulco	Hombres y Mujeres	Total	28721	27122	1194	64	30	311
		5 - 9 años	4004	3695	118	5	1	185
		10 - 14 años	4439	4238	139	1	0	61
		15 - 19 años	3503	3366	114	2	2	19
		20 - 24 años	2824	2664	142	6	5	7
		25 - 29 años	2623	2437	164	10	4	8
		30 - 34 años	2677	2475	172	15	8	7
		35 - 39 años	2477	2341	119	10	3	4
		40 - 44 años	1822	1751	66	2	0	3
		45 - 49 años	1315	1255	52	4	1	3
		50 - 54 años	933	895	26	3	2	7
		55 - 59 años	632	597	31	2	0	2
		60 - 64 años	547	517	25	1	0	4
		65 años y más	925	891	26	3	4	1

Los movimientos migratorios que ocurren en Santa María Huatulco, se deben en mayor parte por los desarrollos turísticos, mismas que propician la generación de empleos sin omitir el establecimiento de personas en este lugar por sus atractivos naturales

Medios de comunicación

El municipio de Santa María Huatulco este comunicado por la red carretera Federal 175, Oaxaca. Además de contar con rutas aéreas para la Bahías de Huatulco o los principales destinos nacionales e internacionales.

Utilizando la red carretera, en el tramo México-Huatulco existe una distancia aproximada de 765 Km; Puebla-Huatulco 640 Km; Acapulco-Huatulco 277 Km; Puerto escondido- Huatulco 109 Km; Puerto Ángel- Huatulco 52 Km; Oaxaca-Huatulco 277 Km. Para el arribo a las Bahías de Huatulco por medio aéreo, se manejan conexiones nacionales como Monterrey, Guadalajara, León y Oaxaca; para conexiones internacionales como Los Ángeles, California y Nueva York.

Servicios para la población

Debido a que la zona se encuentra establecido dentro del Centro Integralmente Planeado, formulado por FONATUR, actualmente el sitio cuenta con sitios para disposición final de residuos sólidos, sistemas de tratamientos de aguas residuales, abastecimientos y distribución de agua potable. También se cuenta con la presencia de la Comisión Federal de Electricidad (CFE) que proporciona servicio de energía eléctrica y TELMEX que es una empresa mexicana de telecomunicaciones. Servicios como Telégrafos, correo, casetas telefónicas, estación de radio y servicios de cable para TV se pueden obtener en la cabecera municipal de Huatulco. En poblado como La Crucecita y la cabecera municipal de Santa María Huatulco, cuentan con infraestructura educativa; instalaciones como Preescolar, Primarias, Secundaria y Bachilleratos. Importante mencionar que en las cercanías también se pueden encontrar la Universidad del Mar para educación superior. También se cuenta con infraestructura médica y está conformada principalmente por clínicas particulares y una unidad de atención primaria a cargo del Instituto Mexicano del Seguro Social; además, se cuenta con una unidad de la Cruz Roja dando servicios de primeros auxilios y casos de emergencias.

IV.3 Diagnostico ambiental

El SA del proyecto se caracteriza por ser un sistema abierto de ingresos y salidas de materiales y flujos de energía. Ecológicamente la zona cuenta con una gran diversidad de flora y fauna que ayudan a la estabilidad del entorno. Se observa Áreas naturales protegidas que ayudan a contrarrestar las modificaciones que sufre la zona a razón del desarrollo urbano. La diversidad de fauna presente conforma los niveles tróficos lo que indica que en la región existe un adecuado sistema ecológico. Si bien en las cercanías a los desarrollos turísticos es poco probable encontrar fauna de talla mediana o grande, dentro de la región aún se les puede avistar en áreas de conservación y protección de flora y fauna.

Actualmente la zona se encuentra en un proceso de desarrollo poblacional por la creciente inmigración debido a las actividades turísticas, por lo que la fuente de empleo es constante, convirtiéndose de esta manera un estabilizador socioeconómico para la región ya que aún se puede encontrar zonas muy marginadas y en proceso de desarrollo.

Análisis de los componentes, recursos o áreas relevantes y/o críticas

Clima

Esta zona ha sido identificada como zona propensa a factores meteorológicos; esta situación afecta a actividades económicas y productivas de la región, por lo que es importante considerar los tipos de riesgos que conlleva el proceso de desarrollo regional.

Geología

La geología del SA se remonta al Mesozoico y Cenozoico. En el sitio del proyecto la geología se remonta al Mesozoico y las rocas son de tipo ígneas-intrusivas. Toda la región es un sitio de actividad tectónica por la subducción de la Placa de Cocos con la Placa de Norteamérica. Esta característica afecta en mayor magnitud que los eventos meteorológicos y como se sabe hasta hoy en día aún no se puede anticipar la ocurrencia de sismos, por lo que este elemento se considera de mayor importancia para la región en cuanto a riesgos.

Suelo

En la zona del proyecto, así como de su entorno tiene un suelo que presenta características de urbanización, razón por la cual no se ha mantenido zonas en conservación.

Hidrología

Si bien la zona del proyecto no presenta ningún tipo de escurrimiento debido a la geología, existen caudales cercanos que nacen las zonas elevadas y desembocan en el océano pacífico.

Vegetación y fauna

En el polígono del proyecto aun cuando cuenta con vegetación, esta se encuentra impactada, ya que ha sido un sitio en donde se ha realizado actividades de impacto, como arrojar basura, además de estar rodeado de vialidades. Situación que ha conllevado a que no exista la presencia de fauna nativa en el sitio, las cuales se han visto desplazadas a zonas con mejor conservación o en su caso se han adaptado al entorno urbano.

Aspectos socioeconómicos

La zona donde se encuentra establecido el área del proyecto, constituye una fuente de desarrollo socioeconómico gracias a los servicios que ayudan a la demanda del sector turístico. Los sistemas de comunicación resultan eficientes para la atención de requerimientos de la población. Respecto a la creciente poblacional, es importante continuar con la creación de espacios turísticos que permitan la generación de empleos sin descuidar los aspectos ecológicos que estos impliquen.

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

Para la identificación y evaluación de los impactos, se tomó en cuenta la descripción del proyecto (Capítulo II), la información obtenida sobre regulaciones y ordenamientos de uso del suelo (Capítulo III), así como la generada en la caracterización y el diagnóstico del sistema ambiental delimitada para el proyecto (Capítulo IV), con el objetivo de tener un amplio panorama del contexto del proyecto.

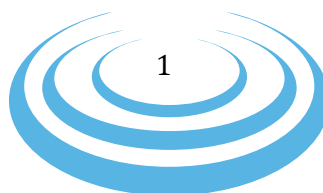
La evaluación de los impactos ambientales consiste en la valoración de las obras y actividades que se pretenden realizar, donde se incluyen las etapas de preparación del sitio, construcción y la etapa de operación y mantenimiento del proyecto. Enseguida, se identifican y describen las metodologías utilizadas para la evaluación de los impactos que se pudieran ocasionar por la implementación del proyecto.

V.1 Identificación de impactos.

El proyecto denominado “Construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales”, contempla realizar diversas obras y actividades, de tal forma que se generarán impactos de carácter positivo y negativo. Por las obras y actividades que se contemplan realizar para el proyecto es preciso identificar, analizar y evaluar los impactos que se pudieran presentar, con la finalidad de proponer las medidas de prevención, mitigación y/o compensaciones más viables técnicas y ambientalmente.

Para la evaluación de los impactos ambientales que se pudieran presentar por el proyecto, se utilizaron un conjunto de metodologías para identificar y evaluar los impactos por las obras y actividades que contempla el proyecto, estos consistieron en cuatro metodologías distintas que son las siguientes:

- 1) Lista de verificación.
- 2) Identificación de parámetros ambientales.



- 3) Matriz de interacción de impactos.
- 4) Uso de indicadores.

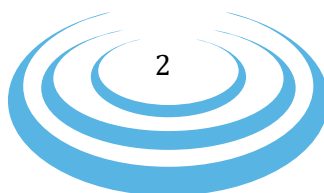
Se optó por utilizar el conjunto de las metodologías indicadas anteriormente, toda vez que entre estas se complementan y mejoran los resultados de la evaluación de los impactos ambientales que pudiera generar el proyecto, así como por su utilidad y aplicación en una amplia gama de proyectos de distinta naturaleza.

V.1.1 Lista de verificación.

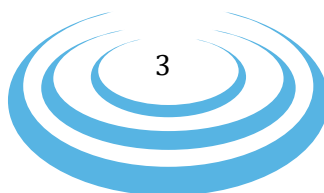
De acuerdo a (Franco, 2015), esta metodología consiste en elaborar listas simples, las cuales se conforman en un listado de preguntas en donde se indica la ocurrencia posible de un impacto en forma asertiva o negativa (sí o no), pero sin considerar alguna información acerca de la magnitud del impacto o forma o de la forma como debe interpretarse, lo cual indica que, en este tipo de listas, se analizan factores o parámetros, pero sin llegar a ser valorados o interpretados.

Cuadro V.1. Lista de verificación para la evaluación de impactos.

Impactos generados	Etapas del proyecto			
	Localización y preparación del sitio	Construcción	Operación	Abandono
Sobre el clima				
Incremento de temperatura	NO	NO	NO	N/A
Incremento de lluvias	NO	NO	NO	N/A
Decremento de lluvias	NO	NO	NO	N/A
Aumento de evaporación	NO	NO	NO	N/A
Aumento de nubosidad	NO	NO	NO	N/A
Sobre el aire				
Contaminación	SI	SI	SI	N/A
Ruido	SI	SI	SI	N/A
Olores	SI	SI	SI	N/A
Sobre suelo				



Impactos generados	Etapas del proyecto			
	Localización y preparación del sitio	Construcción	Operación	Abandono
Perdida de suelo	SI	SI	SI	N/A
Contaminación	NO	NO	NO	N/A
Salinización	NO	NO	NO	N/A
Acidificación	NO	NO	NO	N/A
Inundación	NO	NO	NO	N/A
Drenaje	NO	NO	NO	N/A
Sobre agua				
Contaminación	NO	NO	NO	N/A
Disminución de calidad	NO	NO	NO	N/A
Alteración de caudal	NO	NO	NO	N/A
Cambio de uso	NO	NO	NO	N/A
Sobre vegetación				
Disminución de cobertura vegetal	SI	SI	SI	N/A
Perdida de riqueza de especies	SI	SI	SI	N/A
Disminución de la diversidad	SI	SI	SI	N/A
Extinción de especies	NO	NO	NO	N/A
Afectación de especies endémicas	NO	NO	NO	N/A
Afectación a especies protegidas	NO	NO	NO	N/A
Introducción de especies exóticas	NO	NO	NO	N/A
Sobre fauna				
Perdida de riqueza de especies	SI	SI	SI	N/A
Disminución de la diversidad	SI	SI	SI	N/A
Extinción de especies	NO	NO	NO	N/A
Afectación a especies endémicas	NO	NO	NO	N/A
Afectación a especies	NO	NO	NO	N/A



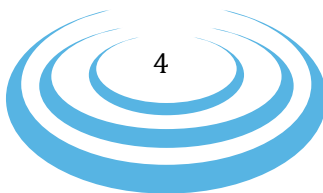
Impactos generados	Etapas del proyecto			
	Localización y preparación del sitio	Construcción	Operación	Abandono
protegidas				
Introducción de especies exóticas	NO	NO	NO	N/A
Sobre población				
Pérdida de recursos	NO	NO	NO	N/A
Pérdida de empleos	NO	NO	NO	N/A
Alteraciones culturales	NO	NO	NO	N/A
Pérdida de recursos arqueológicos	NO	NO	NO	N/A
Relocalización de población	NO	NO	NO	N/A
Otros				
Pérdida de paisaje	SI	SI	SI	N/A
Alteración de sitios singulares	NO	NO	NO	N/A
Disminución de la calidad de vida	NO	NO	NO	N/A

V.2 Caracterización de impactos.

V.2.1 Identificación de parámetros ambientales.

Tomando en cuenta la lista de verificación elaborada y presentada en la tabla anterior, se determinó de manera rápida y general algunos impactos que se pudieran llegar a ocasionar por componente ambiental y por etapa del proyecto. Para el proyecto se contemplan ejecutar obras y actividades por la construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales, las cuales ocasionarán distintos impactos a los componentes del sistema ambiental, de tal manera que se identificaron los parámetros ambientales que resultarán afectados por las actividades del proyecto, estos durante la etapa de Preparación del sitio, Construcción y la etapa de la Operación y mantenimiento del proyecto.

Los resultados obtenidos en la identificación de los parámetros ambientales que



resultarán afectados durante las actividades del proyecto se muestran en el cuadro V.2, en la cual se identificaron un total de siete componentes del sistema ambiental que resultarán afectados y once actividades que ocasionarán los impactos ambientales y sociales.

Cuadro V.2. Identificación de parámetros ambientales.

Etapa	Actividades	Parámetro Ambiental	Componente Ambiental
Preparación del sitio	Delimitación del polígono.	Calidad del aire-Material particulado.	AIRE
		Contaminación por manejo inadecuado de aguas residuales.	SUELO-AGUA
		Contaminación por manejo inadecuado de RSU.	
		Alteración de la calidad paisajística.	PAISAJE
		Generación de empleos directos e indirectos.	SOCIOECONOMICO
		Seguridad laboral de los trabajadores.	
	Desmonte	Disminución de la cobertura vegetal.	FLORA
		Perdida de hábitat silvestre.	FAUNA
		Ahuyentamiento y desplazamiento de fauna.	
		Confort sonoro.	AIRE
		Calidad del aire-Emisiones.	
		Olores desagradables.	
		Calidad del aire-Material particulado.	
		Modificación de las propiedades físicas y químicas del suelo.	SUELO
		Modificación de las propiedades físicas y químicas del agua.	AGUA
		Reducción en la infiltración.	
		Disponibilidad de agua.	
		Contaminación por manejo inadecuado de aguas residuales.	SUELO-AGUA
		Contaminación por manejo inadecuado de RSU.	
		Alteración de la calidad paisajística.	PAISAJE
		Generación de empleos directos e indirectos.	SOCIOECONOMICO
		Seguridad laboral de los trabajadores.	
	Despalme	Disminución de la cobertura vegetal	FLORA
		Perdida de hábitat silvestre.	FAUNA
		Ahuyentamiento y desplazamiento de fauna.	

		Confort sonoro	AIRE
		Calidad del aire-Emisiones.	
		Olores desagradables.	
		Calidad del aire-Material particulado.	
		Cambio en la morfología del suelo.	SUELO
		Modificación de las propiedades físicas y químicas del suelo.	
		Modificación de las propiedades físicas y químicas del agua.	AGUA
		Reducción en la infiltración.	
		Disponibilidad de agua.	
		Contaminación por manejo inadecuado de aguas residuales.	SUELO-AGUA
		Contaminación por manejo inadecuado de RSU.	
		Alteración de la calidad paisajística.	PAISAJE
		Generación de empleos directos e indirectos.	SOCIOECONOMICO
		Seguridad laboral de los trabajadores.	
	Trazo, excavaciones y nivelación.	Ahuyentamiento y desplazamiento de fauna.	FAUNA
		Confort sonoro	AIRE
		Olores desagradables.	
		Calidad del aire-Emisiones.	
		Calidad del aire-Material particulado.	
		Cambio en la morfología del suelo.	SUELO
		Modificación de las propiedades físicas y químicas del suelo.	
		Modificación de las propiedades físicas y químicas del agua.	AGUA
		Reducción en la infiltración.	
		Disponibilidad de agua.	
		Contaminación por manejo inadecuado de aguas residuales.	SUELO-AGUA
		Contaminación por manejo inadecuado de RSU.	
		Alteración de la calidad paisajística.	PAISAJE
		Generación de empleos directos e indirectos.	SOCIOECONOMICO
		Seguridad laboral de los trabajadores.	
	Plantilla de concreto y refuerzo de acero	Ahuyentamiento y desplazamiento de fauna.	FAUNA
		Confort sonoro	AIRE
		Olores desagradables.	
		Calidad del aire-Emisiones.	
		Calidad del aire-Material particulado.	
		Modificación de las propiedades físicas y químicas del suelo.	SUELO

		Modificación de las propiedades físicas y químicas del agua.	AGUA
		Reducción en la infiltración.	
		Disponibilidad de agua.	
		Contaminación por manejo inadecuado de aguas residuales.	SUELO-AGUA
		Contaminación por manejo inadecuado de RSU.	
		Alteración de la calidad paisajística.	PAISAJE
		Generación de empleos directos e indirectos.	SOCIOECONOMICO
		Seguridad laboral de los trabajadores.	
		Demanda de productos y servicios en la zona.	
	Cimentación	Ahuyentamiento y desplazamiento de fauna.	FAUNA
		Confort sonoro	AIRE
		Olores desagradables.	
		Calidad del aire-Emisiones.	
		Calidad del aire-Material particulado.	SUELO
		Modificación de las propiedades físicas y químicas del suelo.	
		Modificación de las propiedades físicas y químicas del agua.	AGUA
		Reducción en la infiltración.	
		Disponibilidad de agua.	
		Contaminación por manejo inadecuado de aguas residuales.	SUELO-AGUA
		Contaminación por manejo inadecuado de RSU.	
		Alteración de la calidad paisajística.	PAISAJE
		Generación de empleos directos e indirectos.	SOCIOECONOMICO
		Seguridad laboral de los trabajadores.	
		Demanda de productos y servicios en la zona.	
	Construcción de muros	Ahuyentamiento y desplazamiento de fauna.	FAUNA
		Confort sonoro	AIRE
		Olores desagradables.	
		Calidad del aire-Emisiones.	
		Calidad del aire-Material particulado.	SUELO
		Modificación de las propiedades físicas y químicas del suelo.	
		Modificación de las propiedades físicas y químicas del agua.	AGUA
		Reducción en la infiltración.	
		Disponibilidad de agua.	
		Contaminación por manejo inadecuado de aguas residuales.	SUELO-AGUA
		Contaminación por manejo inadecuado	

		de RSU.	
		Alteración de la calidad paisajística.	PAISAJE
		Generación de empleos directos e indirectos.	SOCIOECONOMICO
		Seguridad laboral de los trabajadores.	
		Demanda de productos y servicios en la zona.	
	Construcción de losas de concreto	Ahuyentamiento y desplazamiento de fauna.	FAUNA
		Confort sonoro	AIRE
		Olores desagradables.	
		Calidad del aire-Emisiones.	
		Calidad del aire-Material particulado.	
		Modificación de las propiedades físicas y químicas del suelo.	SUELO
		Modificación de las propiedades físicas y químicas del agua.	AGUA
		Reducción en la infiltración.	
		Disponibilidad de agua.	SUELO-AGUA
		Contaminación por manejo inadecuado de aguas residuales.	
		Contaminación por manejo inadecuado de RSU.	PAISAJE
		Alteración de la calidad paisajística.	
		Generación de empleos directos e indirectos.	
		Seguridad laboral de los trabajadores.	
		Demanda de productos y servicios en la zona.	SOCIOECONOMICO
	Acabados	Ahuyentamiento y desplazamiento de fauna.	FAUNA
		Confort sonoro	AIRE
		Olores desagradables.	
		Calidad del aire-Material particulado.	
		Modificación de las propiedades físicas y químicas del suelo.	SUELO
		Modificación de las propiedades físicas y químicas del agua.	AGUA
		Contaminación por manejo inadecuado de aguas residuales.	SUELO-AGUA
		Contaminación por manejo inadecuado de RSU.	
		Alteración de la calidad paisajística.	PAISAJE
		Generación de empleos directos e indirectos.	SOCIOECONOMICO
		Seguridad laboral de los trabajadores.	
		Demanda de productos y servicios en la zona.	
	Instalación de equipo electromecánico	Ahuyentamiento y desplazamiento de fauna.	FAUNA
		Confort sonoro	AIRE

		Olores desagradables.	
		Calidad del aire-Material particulado.	
		Modificación de las propiedades físicas y químicas del suelo.	SUELO
		Modificación de las propiedades físicas y químicas del agua.	AGUA
		Contaminación por manejo inadecuado de aguas residuales.	SUELO-AGUA
		Contaminación por manejo inadecuado de RSU.	
		Alteración de la calidad paisajística.	PAISAJE
		Generación de empleos directos e indirectos.	SOCIOECONOMICO
		Seguridad laboral de los trabajadores.	
		Demanda de productos y servicios en la zona.	
	Instalación de sistema operativo completo de la ptar.	Ahuyentamiento y desplazamiento de fauna.	FAUNA
		Confort sonoro	AIRE
		Olores desagradables.	
		Calidad del aire-Material particulado.	SUELO
		Modificación de las propiedades físicas y químicas del suelo.	
		Modificación de las propiedades físicas y químicas del agua.	AGUA
		Contaminación por manejo inadecuado de aguas residuales.	SUELO-AGUA
		Contaminación por manejo inadecuado de RSU.	
		Alteración de la calidad paisajística.	PAISAJE
		Generación de empleos directos e indirectos.	SOCIOECONOMICO
		Seguridad laboral de los trabajadores.	
		Demanda de productos y servicios en la zona.	
	Construcción de obras de protección del equipo y sistema operativo.	Ahuyentamiento y desplazamiento de fauna.	FAUNA
		Confort sonoro	AIRE
		Olores desagradables.	
		Calidad del aire-Material particulado.	SUELO
		Modificación de las propiedades físicas y químicas del suelo.	
		Modificación de las propiedades físicas y químicas del agua.	AGUA
		Contaminación por manejo inadecuado de aguas residuales.	SUELO-AGUA
		Contaminación por manejo inadecuado de RSU.	
		Alteración de la calidad paisajística.	PAISAJE
		Generación de empleos directos e indirectos.	SOCIOECONOMICO



		Seguridad laboral de los trabajadores.	
		Demanda de productos y servicios en la zona.	
	Construcción de caseta de vigilancia.	Ahuyentamiento y desplazamiento de fauna.	FAUNA
		Confort sonoro	AIRE
		Olores desagradables.	
		Calidad del aire-Material particulado.	
		Modificación de las propiedades físicas y químicas del suelo.	SUELO
		Modificación de las propiedades físicas y químicas del agua.	AGUA
		Disponibilidad de agua	
		Contaminación por manejo inadecuado de aguas residuales.	SUELO-AGUA
		Contaminación por manejo inadecuado de RSU.	
		Alteración de la calidad paisajística.	PAISAJE
		Generación de empleos directos e indirectos.	SOCIOECONOMICO
		Seguridad laboral de los trabajadores.	
		Demanda de productos y servicios en la zona.	
	Instalación de sistema fotovoltaico.	Ahuyentamiento y desplazamiento de fauna.	FAUNA
		Confort sonoro	AIRE
		Olores desagradables.	
		Calidad del aire-Material particulado.	
		Modificación de las propiedades físicas y químicas del suelo.	SUELO
		Modificación de las propiedades físicas y químicas del agua.	AGUA
		Contaminación por manejo inadecuado de aguas residuales.	SUELO-AGUA
		Contaminación por manejo inadecuado de RSU.	
		Alteración de la calidad paisajística.	PAISAJE
		Generación de empleos directos e indirectos.	SOCIOECONOMICO
		Seguridad laboral de los trabajadores.	
		Demanda de productos y servicios en la zona.	
	Instalación y conexión de los distintos servicios, equipos y sistemas.	Ahuyentamiento y desplazamiento de fauna.	FAUNA
		Confort sonoro	AIRE
		Olores desagradables.	
		Calidad del aire-Material particulado.	
		Modificación de las propiedades físicas y químicas del suelo.	SUELO
		Modificación de las propiedades físicas y químicas del agua.	AGUA

		Contaminación por manejo inadecuado de aguas residuales.	SUELO-AGUA
		Contaminación por manejo inadecuado de RSU.	
		Alteración de la calidad paisajística.	PAISAJE
		Generación de empleos directos e indirectos.	SOCIOECONOMICO
		Seguridad laboral de los trabajadores.	
		Demanda de productos y servicios en la zona.	
	Colocación de malla perimetral	Ahuyentamiento y desplazamiento de fauna.	FAUNA
		Confort sonoro	AIRE
		Olores desagradables.	
		Calidad del aire-Material particulado.	SUELO
		Modificación de las propiedades físicas y químicas del suelo.	
		Modificación de las propiedades físicas y químicas del agua.	AGUA
		Contaminación por manejo inadecuado de aguas residuales.	SUELO-AGUA
		Contaminación por manejo inadecuado de RSU.	
		Alteración de la calidad paisajística.	PAISAJE
		Generación de empleos directos e indirectos.	SOCIOECONOMICO
		Seguridad laboral de los trabajadores.	
		Demanda de productos y servicios en la zona.	
	Limpieza general de la obra	Ahuyentamiento y desplazamiento de fauna.	FAUNA
		Confort sonoro	AIRE
		Olores desagradables.	
		Calidad del aire-Material particulado.	SUELO
		Modificación de las propiedades físicas y químicas del suelo.	
		Modificación de las propiedades físicas y químicas del agua.	AGUA
		Contaminación por manejo inadecuado de aguas residuales.	SUELO-AGUA
		Contaminación por manejo inadecuado de RSU.	
		Alteración de la calidad paisajística.	PAISAJE
		Generación de empleos directos e indirectos.	SOCIOECONOMICO
		Seguridad laboral de los trabajadores.	
		Demanda de productos y servicios en la zona.	
Operación y Mantenimiento	Mantenimiento general de la PTAR	Ahuyentamiento y desplazamiento de fauna.	FAUNA
		Olores desagradables.	AIRE

	Confort sonoro.	SUELO
	Modificación de las propiedades físicas y químicas del suelo.	
	Contaminación por posibles fugas de la PTAR.	
	Modificación de las propiedades físicas y químicas del agua.	AGUA
	Contaminación por posibles fugas de la PTAR.	
	Reutilización de las aguas tratadas	
	Contaminación por manejo inadecuado de RSU.	SUELO-AGUA
	Alteración de la calidad paisajística.	PAISAJE
	Demanda de productos y servicios en la zona.	SOCIOECONOMICO
	Generación de empleos directos e indirectos.	
	Seguridad laboral de los trabajadores.	
	Servicios públicos más eficientes.	
Abandono	Por la naturaleza del proyecto, el material a implementarse y el mantenimiento que se le dará, no es aplicable esta etapa.	

V.2.2 Matriz de interacción de impactos.

Se tiene a continuación otra metodología para la evaluación de los impactos ambientales, misma que corresponde a una modificación a la Matriz de Leopold, esta metodología tiene una ventaja muy importante, debido a que las actividades se relacionan en las diferentes etapas del proyecto con los factores ambientales, lo cual facilita la interacción de éstas, reflejando los posibles impactos al ambiente producto de las actividades del proyecto. La desventaja que presenta esta metodología es que en ocasiones el grado de subjetividad podría considerarse elevado.

La siguiente matriz se conforma de la siguiente manera, por una parte, se tienen los impactos ambientales identificados (filas), y por otra, las actividades del proyecto (columnas). De acuerdo con la matriz se analizaron todas las interacciones posibles que se pudieran presentar entre cada uno de los impactos ambientales identificados con cada una de las actividades del proyecto. En base a la naturaleza del proyecto se llevarán a cabo las etapas de Preparación del

sitio, Construcción y la Operación y Mantenimiento, de tal manera que la matriz incluye la evaluación de los impactos por las obras y actividades que se llevarán a cabo durante el proyecto.

Cuadro V.3. Matriz de interacción de impactos por etapa del proyecto.

			Actividades contempladas en las etapas del proyecto																			
			Preparación del sitio				Construcción														O y M	A
Medio Biótico	COMPONENTES	IMPACTOS IDENTIFICADOS		del polígono.	Desmante	Despalme	Trazo, excavaciones y nivelación.	Plantilla de concreto y refuerzo de acero.	Cimentación	Construcción de muros.	Construcción de losas de concreto.	Acabados.	Instalación de equipo electromecánico.	Instalación de sistema operativo completo de la pfar.	Construcción de obras de protección del equipo y sistema operativo.	Construcción de caseta de vigilancia.	Instalación de sistema fotovoltaico.	Instalación y conexión de los distintos servicios, equipos y sistemas.	Colocación de malla perimetral.	Limpieza general de la obra.	Mantenimiento general de la PTAR.	Esta etapa No Aplica.
	FLORA		Disminución de la cobertura vegetal.		X	X																NA
	FAUNA		Perdida de hábitat silvestre.		X	X																
		Ahuyentamiento y desplazamiento de fauna.		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	NA
Me	IR	Confort sonoro.		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	NA

		Calidad del aire- Emisiones.		X	X	X	X	X	X	X											NA
		Olores desagradables		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	NA
		Calidad del aire- Material particulado.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			NA
	SUELO	Modificación de las propiedades físicas y químicas del suelo.		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		NA
		Cambio en la morfología del suelo.			X	X															NA
		Contaminación por manejo inadecuado de aguas residuales.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		NA
		Contaminación por manejo inadecuado de RSU.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		NA
		Contaminación por posibles fugas de la PTAR.																	X		NA

CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR H-3

AGUA	Modificación de las propiedades físicas y químicas del agua.		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	NA
	Reducción en la infiltración.		X	X	X	X	X	X	X											NA
	Disponibilidad de agua.		X	X	X	X	X	X	X						X					NA
	Contaminación por manejo inadecuado de aguas residuales.		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	NA
	Contaminación por manejo inadecuado de RSU.		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	NA
	Contaminación por posibles fugas de la PTAR.																		X	NA
	Reutilización de las aguas tratadas.																		X	NA
PAISAJE	Alteración de la calidad paisajística.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	NA

	SOCIOECONOMICO	Demanda de productos y servicios en la zona.					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	NA
		Generación de empleos directos e indirectos.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	NA
		Seguridad laboral de los trabajadores.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	NA
		Servicios públicos más eficientes.																	X	NA

O y M: Operación y Mantenimiento.

A: Abandono.

NA: No Aplica.

En análisis de la tabla anteriormente presentada, correspondiente a la matriz de interacción de los impactos ambientales que se pudieran presentar para el proyecto, se identificaron un total de 269 interacciones, de las cuales 60 se pudieran presentar por la ejecución de las actividades durante la etapa de la Preparación del sitio; durante la etapa de construcción se calcula se presenten un total de 195 interacciones y 14 en la etapa de operación y mantenimiento del proyecto. Para el caso de la etapa de Abandono del proyecto, Por la naturaleza del proyecto, el material a implementarse y el mantenimiento que se le dará, no es aplicable esta etapa.

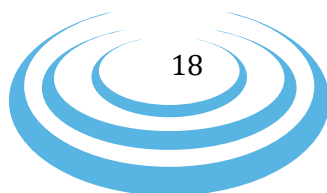
V.2.3 Indicadores de impacto.

Esta metodología es utilizada para la evaluación de los impactos, toda vez que es cuantificable por cada actividad realizada y etapa del proyecto en la que se desarrolla, así como también se determina el tipo de impacto que se ocasiona por la actividad del proyecto.

El indicador de impacto ambiental es el elemento o concepto asociado a un factor que proporciona la medida de la magnitud del impacto, en lo cualitativo y si es posible, cuantitativo; o lo que es lo mismo, aquella expresión que permite representar el impacto o alteración, por lo que debe ser capaz de representar el estado del factor que se pretende valorar numéricamente.

Para definir los indicadores se deberá considerar lo siguiente:

1. **Representatividad:** Grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra.
2. **Relevancia:** La información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
3. **Excluyente:** No existe una superposición entre los distintos indicadores.
4. **Cuantificable:** Medible siempre que sea posible en términos cuantitativos.
5. **Fácil identificación:** Definidos conceptualmente de modo claro y conciso.



V.2.4 Lista indicativa de indicadores de impacto.

Por lo indicado anteriormente, los siguientes indicadores fueron identificados como adecuados para el monitoreo de las actividades durante cada etapa del proyecto, con la finalidad de minimizar o controlar su efecto sobre el ambiente:

Cuadro V.4 Indicadores de impacto.

Parámetro Ambiental	Unidad	Forma de evaluar
Uso de suelo	ha o m ²	Superficie desmontada por las obras y actividades del proyecto.
Contaminación del suelo	ppm	En caso de derrame accidental, concentración de contaminantes en el suelo.
Contaminación del agua	pH	En caso de contaminación accidental, se realizará un análisis de la calidad del agua.
Calidad del aire	ppm	Concentración de contaminantes provenientes del escape de maquinaria utilizada por las actividades del proyecto.
Ruido y vibraciones	dB	Niveles de ruido ambiental.
Aumento de CO ₂	Gg	Emisión de CO ₂ .
Empleo y actividades económicas	Número de trabajos	Empleos directos generados y estimación de empleos indirectos.

V.3 Valoración de los impactos.

Se realizó el análisis de la matriz de identificación de los impactos ambientales potenciales y posteriormente se procedió a la evaluación correspondiente. Para esto se utilizó el Método de V. Conesa Fernández-Vitoria simplificado, la cual es una metodología para la evaluación del impacto ambiental. Con apoyo de la metodología se identifican las actividades o acciones que se realizarán durante las distintas fases de ejecución del proyecto, susceptibles a provocar impactos, así como los impactos ambientales que son provocados en cada una de las componentes ambientales afectadas.

Para la caracterización de los impactos se han empleado los siguientes criterios de evaluación:

Carácter de impacto (CI): El signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.

Intensidad (I): Este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa.

El intervalo de valoración estará comprendido entre 1 y 12, en el que el 12 expresará una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, y el 1 una afección mínima. Los valores comprendidos entre esos dos términos reflejarán situaciones intermedias. Valores: Media (2), Alta (4), Muy alta (8).

Extensión (EX): Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto).

Si la acción produce un efecto muy localizado, se considera que el impacto tiene un carácter puntual (1). Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será total (8), considerando las situaciones intermedias, según su gradación, como impacto parcial (2) y extenso (4).

En el caso de que el efecto sea puntual, pero se produzca en un lugar crítico, se le atribuirá un valor de cuatro unidades por encima del que le correspondería en función del porcentaje de extensión en que se manifiesta y, en el caso de considerar que es peligroso y sin posibilidad de introducir medidas correctoras, habrá que buscar inmediatamente otra alternativa al proyecto, anulando la causa que nos produce este efecto.

Momento (MO): El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción (t_o) y el comienzo del efecto (t_j) sobre el factor del medio considerado.

Así pues, cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será Inmediato, y si es inferior a un año, corto plazo, asignándole en ambos casos un valor de (4).

Si es un período de tiempo que va de 1 a 5 años, medio plazo (2), y si el efecto tarda en manifestarse más de cinco años, largo plazo, con valor asignado de (1).

Persistencia (PE): Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras.

Fugaz (< 1 año), Temporal (de 1 a 10 años) y (4) Permanente (>10 años).

Reversibilidad (RV): Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez aquella deja de actuar sobre el medio.

Si es a corto plazo, se le asigna un valor (1), si es a medio plazo (2) y si el efecto es irreversible le asignamos el valor (4). Los intervalos de tiempo que comprende estos periodos son los mismos asignados al parámetro anterior.

Recuperabilidad (MC): Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).

Si el efecto es totalmente recuperable, se le asigna un valor (1) o (2) según lo sea de manera inmediata o a medio plazo respectivamente; si lo es parcialmente, el efecto es mitigable, y toma un valor (4).

Cuando el efecto es irrecuperable (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana, le asignamos el valor (8). En el caso de ser irrecuperables, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor adoptado será (4).

Sinergia (SI): Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea.

Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma el valor (1), si presenta un sinergismo moderado (2) y si es altamente sinérgico (4). Cuando se presenten casos de debilitamiento, la valoración del efecto presentará valores de signo negativo, reduciendo al final el valor de la Importancia del Impacto.

Acumulación (AC): Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

Cuando una acción no produce efectos acumulativos (acumulación simple), el efecto se valora como (1). Si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa a (4).

Efecto (EF): Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. El efecto puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de esta.

En el caso de que el efecto sea indirecto o secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden. Este término toma el valor de 1 en el caso de que el efecto sea secundario y el valor 4 cuando sea

directo.

Periodicidad (PR): La periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo).

A los efectos continuos se les asigna un valor de (4), a los periódicos (2) y a los de aparición irregular, que deben evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia, y a los discontinuos (1).

Importancia del Impacto (IM): La importancia del impacto viene representada por un número que se deduce, en función del valor asignado a los criterios considerados.

$$IM = \pm [3(I) + 2(EX) + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

Una vez obtenida la valoración cuantitativa de la importancia del impacto o efecto, se procede a la clasificación del impacto partiendo del análisis del rango.

Cuadro V.5 Asignaciones numéricas a los criterios de impacto.

CARÁCTER DE IMPACTO		INTENSIDAD	
Impacto beneficioso Impacto perjudicial	(+) (-)	(Grado de destrucción)	
		Baja	1
		Media	2
		Alta	3
		Muy Alta	4
		Total	12
EXTENSIÓN (EX) (Área de influencia)		MOMENTO (MO) (Plazo de manifestación)	
Puntual	1	Largo plazo	1
Parcial	2	Medio plazo	2
Extenso	4	Inmediato	4
Critica	(+4)	Critico	(+4)
PERSISTENCIA (PE) (Permanencia del efecto)		REVERSIBILIDAD (RV) Corto plazo	
			1

Fugaz	1	Medio plazo	2
Temporal	2	Irreversible	4
Permanente	4		
SINERGIA (SI) (Regularidad de la manifestación)		ACUMULACIÓN (AC)	
Sin sinérgismo (simple)	1	(Incremento progresivo)	
Sinérgico	2	Simple	1
Muy sinérgico	4	Acumulativo	4
EFFECTO (EF) (Relación causa – efecto)		PERIODICIDAD (PR)	
Indirecto (secundario)	1	(Regularidad de la manifestación)	
Directo	4	Irregular o aperiódico y discontinuo	
RECUPERABILIDAD (MC)			
(Reconstrucción por medios humanos)		IMPORTANCIA (I)	
Recuperable de manera inmediata	1	IM = ± [3 I + 2 EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]	
Recuperable a medio plazo	2		
Mitigable	4		
Irrecuperable	8		

Importancia del impacto (I). Es la importancia del efecto/acción sobre un factor ambiental y viene representada por un número que se deduce mediante el modelo propuesto por Vicente Conesa Fernández Vítora:

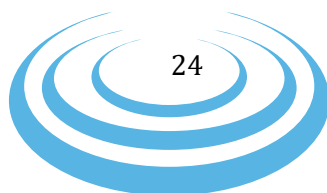
Importancia (I)

$$I = \pm (3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

Para llevar a cabo una diferencia de los impactos en términos de su importancia, se aplicó el siguiente criterio, tomando en consideración el valor absoluto de la importancia calculada:

Irrelevante o compatible: $0 \leq |I| < 25$

Moderado: $25 \leq |I| < 50$



Severo: $50 \leq |I| < 75$

Crítico: $75 \leq |I|$

Inferiores a 25 son Irrelevantes o Compatibles con el ambiente
Entre 25 y 50 son impactos Moderados
Entre 50 y 75 son Severos
Superiores a 75 son Críticos

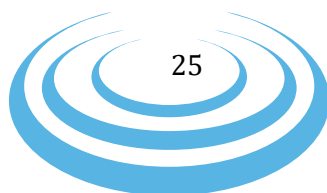
Impacto irrelevante o compatible: Es aquel cuya recuperación es inmediata tras el término de la actividad, y no precisa de aplicación de medidas de prevención y mitigación.

Impacto moderado: Aquel cuya recuperación no precisa de la aplicación de medidas de protección y mitigación intensivas, que es posible la recuperación de las condiciones ambientales iniciales, pero toma cierto tiempo. Pero para ello es conveniente apoyarse de ciertas medidas de mitigación.

Impacto severo: Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas de protección o mitigación, y en el que, aun aplicando las medidas, la recuperación precisa un período de tiempo considerable.

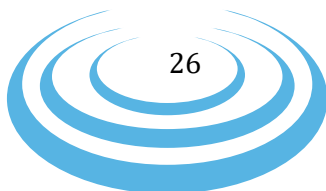
Impactos críticos: Aquellos cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Produce la pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o mitigación.

Cabe señalar que este criterio de jerarquización puede aplicarse tanto a impactos perjudiciales, o de naturaleza negativa (-), como beneficiosos, o de naturaleza positiva (+).



+	Impacto Positivo
-	Impacto Negativo

Una vez identificadas las fuentes de cambio (acciones) y los factores del medio que pudieran resultar impactados por las actividades del proyecto, se le asignó un valor numérico de manera cualitativa y subjetiva a cada atributo por las obras y actividades que contempla el proyecto durante la etapa de Preparación del sitio, Construcción y la Operación y Mantenimiento, de tal manera que una vez definidas las posibles alteraciones, se hace preciso una previsión y valoración de las mismas, como se muestra a continuación:



Cuadro V.6 Valorización de la importancia (I) de los impactos por las obras y actividades en la etapa de Preparación del sitio.

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE LA ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO.																
			Criterios de Evaluación												Valoración	
				Naturaleza	Intensidad (IN)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	Importancia (I)	Tipo de Impacto
Medio	Componentes	Parámetros		N	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	TI
Biótico	Flora	Disminución de la cobertura vegetal.	A	-	4	2	4	4	4	2	4	4	4	4	46	Impacto Moderado
	Fauna	Perdida de hábitat silvestre.	B	-	1	1	4	4	4	2	4	4	4	4	35	Impacto Moderado

CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR H-3

		Ahuyentamiento y desplazamiento de fauna.	C	-	2	1	4	2	2	2	4	4	2	4	32	Impacto Moderado
Abiótico	Aire	Confort sonoro.	D	-	1	1	4	2	2	1	1	4	1	4	24	Impacto Irrelevante
		Calidad del aire-Emissiones.	E	-	1	1	4	2	2	1	1	4	1	4	24	Impacto Irrelevante
		Olores desagradables.	F	-	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	23	Impacto Irrelevante
		Calidad del aire-Material particulado.	G	-	2	2	4	2	2	1	1	4	2	4	30	Impacto Moderado
	Suelo	Modificación de las propiedades físicas y químicas del suelo.	H	-	2	2	4	4	4	2	4	4	4	4	40	Impacto Moderado
		Cambio en la morfología del suelo.	I	-	2	2	4	4	4	2	4	4	4	4	40	Impacto Moderado
		Contaminación por manejo inadecuado de aguas residuales.	J	-	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	23	Impacto Irrelevante
		Contaminación por manejo inadecuado de RSU.	K	-	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	23	Impacto Irrelevante
	Agua	Modificación de las propiedades físicas y químicas del agua.	L	-	2	2	4	4	4	2	4	4	4	4	40	Impacto Moderado
		Reducción en la infiltración.	M	-	1	2	4	4	4	2	4	4	2	4	35	Impacto Moderado



CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR H-3

		Disponibilidad de agua.	N	-	1	1	4	2	2	1	1	4	1	4	24	Impacto Irrelevante
		Contaminación por manejo inadecuado de aguas residuales.	Ñ	-	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	23	Impacto Irrelevante
		Contaminación por manejo inadecuado de RSU.	O	-	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	23	Impacto Irrelevante
Perceptual	Paisaje	Alteración de la calidad paisajística.	P	-	3	2	4	4	4	2	4	4	4	4	43	Impacto Moderado
Socioeconómico	Socioeconómico	Generación de empleos directos e indirectos.	Q	+	3	2	4	4	4	4	4	4	2	4	43	Impacto Moderado
		Seguridad laboral de los trabajadores.	R	+	3	2	4	4	4	4	4	4	2	4	43	Impacto Moderado

Cuadro V.7 Valorización de la importancia (I) de los impactos por las obras y actividades en la etapa de Construcción.

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.																
				Criterios de Evaluación												Valoración
				Naturaleza	Intensidad (IN)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	Importancia (I)	Tipo de Impacto
Medio	Componentes	Parámetros		N	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	TI
		Ahuyentamiento y desplazamiento de fauna.	A	-	1	1	4	2	2	2	4	4	1	4	28	Impacto Moderado
Abiótico	Aire	Confort sonoro.	B	-	1	1	4	2	2	1	1	4	1	4	24	Impacto Irrelevante
		Calidad del aire-Emissiones.	C	-	1	1	4	2	2	1	1	4	1	4	24	Impacto Irrelevante
		Olores desagradables.	D	-	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	23	Impacto Irrelevante
		Calidad del aire-Material particulado.	E	-	1	1	4	2	2	1	1	4	1	4	24	Impacto Irrelevante
		Modificación de las propiedades físicas y químicas del suelo.	F	-	2	2	4	4	4	2	4	4	4	4	40	Impacto Moderado
	Suelo	Contaminación por manejo inadecuado de aguas residuales.	G	-	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	23	Impacto Irrelevante
		Contaminación por manejo inadecuado de RSU.	H	-	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	23	Impacto Irrelevante

CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR H-3

		Modificación de las propiedades físicas y químicas del agua.	I	-	2	2	4	4	4	2	4	4	4	4	40	Impacto Moderado
		Reducción en la infiltración.	J	-	2	2	4	4	4	2	4	4	2	4	38	Impacto Moderado
		Disponibilidad de agua.	K	-	1	1	4	2	2	1	1	4	1	4	24	Impacto Irrelevante
		Contaminación por manejo inadecuado de aguas residuales.	L	-	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	23	Impacto Irrelevante
		Contaminación por manejo inadecuado de RSU.	M	-	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	23	Impacto Irrelevante
Perceptual	Paisaje	Alteración de la calidad paisajística.	N	-	3	2	4	4	4	2	4	4	4	4	43	Impacto Moderado
Socioeconómico	Socioeconómico	Generación de empleos directos e indirectos.	Ñ	+	3	2	4	4	4	4	4	4	2	4	43	Impacto Moderado
		Demanda de productos y servicios en la zona.	O	+	3	2	4	2	4	4	4	4	2	4	41	Impacto Moderado
		Seguridad laboral de los trabajadores.	P	+	3	2	4	4	4	4	4	4	2	4	43	Impacto Moderado

Cuadro V.8 Valorización de la importancia (I) de los impactos por las obras y actividades en la etapa de Operación y Mantenimiento.

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE LA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.																
				Criterios de Evaluación												Valoración
				Naturaleza	Intensidad (IN)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	Importancia (I)	Tipo de Impacto
Medio	Componentes	Parámetros		N	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	TI
	Fauna	Ahuyentamiento y desplazamiento de fauna.	A	-	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	23	Impacto Irrelevante
Abiótico	Aire	Confort sonoro.	B	-	1	1	4	2	2	1	1	4	1	4	24	Impacto Irrelevante
		Olores desagradables.	C	-	1	1	4	4	2	1	1	4	1	4	26	Impacto Moderado
	Suelo	Modificación de las propiedades físicas y químicas del suelo.	D	-	2	2	4	4	4	2	4	4	4	4	40	Impacto Moderado
		Contaminación por posibles fugas de la PTAR.	E	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	22	Impacto Irrelevante
	Agua	Modificación de las propiedades físicas y químicas del agua.	F	-	2	2	4	4	4	2	4	4	4	4	40	Impacto Moderado
		Contaminación por manejo inadecuado de RSU.	G	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	22	Impacto Irrelevante

CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR H-3

		Contaminación por posibles fugas de la PTAR.	H	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	22	Impacto Irrelevante
		Reutilización de las aguas tratadas.	I	+	3	2	4	4	4	2	4	4	4	4	43	Impacto Moderado
Perceptual	Paisaje	Alteración de la calidad paisajística.	J	-	3	2	4	4	4	2	4	4	4	4	43	Impacto Moderado
Socioeconómico	Socioeconómico	Generación de empleos directos e indirectos.	K	+	1	2	4	4	4	4	4	4	2	4	37	Impacto Moderado
		Demanda de productos y servicios en la zona.	L	+	3	2	4	2	4	4	4	4	2	4	41	Impacto Moderado
		Seguridad laboral de los trabajadores.	M	+	3	2	4	4	4	4	4	4	2	4	43	Impacto Moderado

V.3.1 Descripción integral de los impactos.

El proyecto corresponde a la construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales, por lo que en base a la evaluación de los impactos ambientales que se realizó para el proyecto, se obtuvo que los componentes que resultarán impactados de forma positiva y negativa por la implementación de las obras y actividades son los siguientes: Flora, Fauna, Aire, Suelo, Agua, Paisaje y Socioeconómico. A continuación, se describen cada una de las interacciones establecidas entre los componentes bióticos y abióticos, tipo de impacto y la etapa del proyecto donde se presenta el impacto.

V.3.1.1 Etapa de Preparación del sitio.

Por la ejecución de esta etapa se ocasionarán diversos impactos de carácter positivo y negativo, principalmente por las actividades de la Delimitación del polígono; Desmonte; Despalme; así como el Trazo, excavaciones y nivelación. Como resultado de la evaluación de los impactos, se obtuvo que por la ejecución de esta etapa se generarán impactos moderados en su mayoría y en una minoría de carácter irrelevante.

- **Flora:** El proyecto requiere el cambio de uso de suelo previo a las obras y actividades, de tal manera que resultará afectado este componente por la disminución de la cobertura vegetal.

Afectación a la cobertura vegetal: Por las actividades de cambio de uso de suelo en el polígono solicitado, se ocasionará la afectación a la cobertura vegetal, misma que corresponde al estrato herbáceo, arbustivo y arbóreo. El impacto se considera sea MODERADO y de carácter adverso

- **Fauna:** Componente ambiental que resultará afectado por las actividades correspondientes al cambio de uso de suelo, mismo que repercutirá en la pérdida de hábitat silvestre, así como el ahuyentamiento y desplazamiento de fauna por las obras y actividades, presencia de trabajadores y por el ruido que se genere.

Pérdida de hábitat silvestre: Por las actividades correspondientes al desmonte y despalme del polígono solicitado, se originará la pérdida de hábitat de algunas especies de fauna que se pudieran encontrar en el sitio. El impacto por esta actividad se considera será MODERADO y de carácter adverso, resaltando que se trata de una

zona urbanizada ya impactada y que en los alrededores existe la presencia de diversas construcciones.

Ahuyentamiento de fauna: Impacto que será ocasionado por las actividades correspondientes al desmonte y despalme, aunado a la presencia de trabajadores y maquinaria en el sitio. Este impacto se considera sea de carácter MODERADO y Adverso.

- **Aire:** Por las actividades de la preparación del sitio se utilizará maquinaria y equipo, resultando este componente afectando el Confort sonoro; Calidad del aire-Emissiones; Calidad del aire-Material particulado; así como olores desagradables, estos impactos ocasionados por las actividades propias del proyecto.

Confort sonoro: Impacto ocasionado principalmente por el movimiento de maquinaria y equipo durante las actividades de esta etapa, así como por la presencia de los trabajadores. El impacto se prevé sea IRRELEVANTE, pero de carácter adverso.

Calidad del aire-Emissiones: Impacto derivado por el uso de maquinaria y equipo durante las actividades de esta etapa, debido a que estas utilizan combustibles fósiles para su funcionamiento por lo cual se presentan las emisiones. El impacto se considera sea IRRELEVANTE y de carácter Adverso.

Olores desagradables: Impacto que pudiera presentarse por el funcionamiento y falta de mantenimiento de los sanitarios portátiles a instalarse en el sitio. El impacto se prevé sea IRRELEVANTE y de carácter Adverso.

Calidad del aire-Material particulado: Será generado principalmente por las actividades del desmonte y despalme. El impacto se considera sea MODERADO y de carácter Adverso.

- **Suelo:** Componente ambiental que resultará mayormente impactado, principalmente por las actividades de desmonte y despalme, por lo cual generará la Modificación de las propiedades físicas y químicas del suelo; Cambio en la morfología del suelo; Contaminación por manejo inadecuado de aguas residuales; así como la Contaminación por manejo inadecuado de RSU, todos los impactos generados por las obras y actividades propias del proyecto.

Modificación de las propiedades físicas y químicas del suelo: Impacto ocasionado por el cambio de uso de suelo del polígono solicitado, así como por el movimiento de maquinaria y equipo en el sitio. El impacto se considera sea MODERADO y de carácter Adverso.

Cambio en la morfología del suelo: Impacto generado por las actividades de desmonte y despalde del polígono solicitado, por lo cual se modificará de manera significativa la morfología del suelo. Este impacto será de tipo MODERADO y de carácter Adverso.

Contaminación por manejo inadecuado de aguas residuales: Impacto que pudiera presentarse accidentalmente, es caso de no disponer correctamente las aguas residuales provenientes de los sanitarios portátiles. El impacto se considerado sea IRRELEVANTE, pero de carácter Adverso.

Contaminación por manejo inadecuado de RSU: Generación de residuos sólidos urbanos derivado del consumo de alimentos de los trabajadores del proyecto, los cuales en caso de no ser manejados adecuadamente pudieran llegar a contaminar el suelo. El impacto se considera sea IRRELEVANTE y de carácter Adverso.

- **Agua:** Componente que resultará afectado por las actividades propias del proyecto, de tal manera que propiciará en la Modificación de las propiedades físicas y químicas del agua; Reducción en la infiltración; Disponibilidad del agua; Contaminación por manejo inadecuado de aguas residuales; así como la Contaminación por manejo inadecuado de RSU.

Modificación de las propiedades físicas y químicas del agua: Impacto ocasionado por el cambio de uso de suelo del polígono solicitado, así como por el movimiento de maquinaria y equipo en el sitio. El impacto se considera sea MODERADO y de carácter Adverso.

Reducción en la infiltración: Impacto generado debido a la remoción de la cobertura vegetal y materia orgánica, por lo cual se vería afectada la infiltración en el polígono solicitado para cambio de uso de suelo. El impacto se considera sea MODERADO y de carácter Adverso.

Disponibilidad de agua: Impacto que será generado por las actividades propias del proyecto, en la cual se demandará el recurso agua principalmente para minimizar las partículas de polvo. El impacto se considera sea IRRELEVANTE, pero de carácter

Adverso.

Contaminación por manejo inadecuado de aguas residuales: Impacto que pudiera presentarse accidentalmente, es caso de no disponer correctamente las aguas residuales provenientes de los sanitarios portátiles. El impacto se considerado sea IRRELEVANTE, pero de carácter Adverso.

Contaminación por manejo inadecuado de RSU: Generación de residuos sólidos urbanos derivado del consumo de alimentos de los trabajadores del proyecto, los cuales en caso de no ser manejados adecuadamente pudieran llegar a contaminar el agua. El impacto se considera sea IRRELEVANTE, pero de carácter Adverso.

- **Paisaje:** Este componente resultará afectado de manera significativa por la Alteración de la calidad paisajística provocado por el desmonte y despalme.

Alteración de la calidad paisajística: El paisaje se verá alterado por las actividades del desmonte y despalme, con ello modificará de cierta manera la calidad visual del paisaje del sitio, aun cuando se encuentra urbanizado. El impacto será MODERADO y de carácter Adverso.

- **Socioeconómico:** Por las actividades de esta etapa, se considera que este componente tendrá un impacto de manera positiva, debido a que generará fuentes de empleos de manera directa e indirecta, repercutiendo en una mejora en la calidad de vida de los trabajadores. De la misma manera, a los trabajadores se les otorgará equipo de protección personal para prevenir algún accidente durante las actividades del proyecto. El impacto se considera sea MODERADO y de carácter positivo.

V.3.1.2 Etapa de Construcción.

- **Fauna:** Componente ambiental que resultará afectado por las actividades de construcción de los elementos de la planta de tratamiento de aguas residuales, mismo que repercutirá en el ahuyentamiento y desplazamiento de fauna por la presencia de trabajadores y por el ruido que se genere.

Ahuyentamiento de fauna: Impacto que será ocasionado por las actividades constructivas del proyecto, aunado a la presencia de trabajadores en el sitio. Este impacto se considera sea de carácter MODERADO y de carácter Adverso.

- **Aire:** Por las actividades constructivas se utilizará maquinaria y equipo, resultando este componente afectando el Confort sonoro; Calidad del aire-Emisiones; Calidad del aire-Material particulado; así como olores desagradables, estos impactos ocasionados por las actividades propias del proyecto.

Confort sonoro: Impacto ocasionado principalmente por el movimiento de maquinaria y equipo durante las actividades de esta etapa, así como por la presencia de los trabajadores. El impacto se prevé sea IRRELEVANTE, pero de carácter adverso.

Calidad del aire-Emisiones: Impacto derivado por el uso de maquinaria y equipo durante las actividades de esta etapa, debido a que estas utilizan combustibles fósiles para su funcionamiento por lo cual se presentan las emisiones. El impacto se considera sea IRRELEVANTE y de carácter Adverso.

Olores desagradables: Impacto que pudiera presentarse por el funcionamiento y falta de mantenimiento de los sanitarios portátiles a instalarse en el sitio. El impacto se prevé sea IRRELEVANTE y de carácter Adverso.

Calidad del aire-Material particulado: Será generado principalmente por las actividades propias de construcción. El impacto se considera sea IRRELEVANTE y de carácter Adverso.

- **Suelo:** Componente ambiental que resultará mayormente impactado, por la construcción de los elementos de la planta de tratamiento de aguas residuales, por lo cual generará la Modificación de las propiedades físicas y químicas del suelo; Contaminación por manejo inadecuado de aguas residuales; así como la Contaminación por manejo inadecuado de RSU, todos los impactos generados por las obras y actividades propias del proyecto.

Modificación de las propiedades físicas y químicas del suelo: Impacto ocasionado por las actividades de construcción en el polígono solicitado, así como por el movimiento de maquinaria y equipo en el sitio. El impacto se considera sea MODERADO y de carácter Adverso.

Contaminación por manejo inadecuado de aguas residuales: Impacto que pudiera presentarse accidentalmente, es caso de no disponer correctamente las aguas residuales provenientes de los sanitarios portátiles. El impacto se considerado sea IRRELEVANTE, pero de carácter Adverso.

Contaminación por manejo inadecuado de RSU: Generación de residuos sólidos urbanos derivado del consumo de alimentos de los trabajadores del proyecto, los cuales en caso de no ser manejados adecuadamente pudieran llegar a contaminar el suelo. El impacto se considera sea IRRELEVANTE y de carácter Adverso.

- **Agua:** Componente que resultará afectado por las actividades propias del proyecto, de tal manera que propiciará en la Modificación de las propiedades físicas y químicas del agua; Reducción en la infiltración; Disponibilidad del agua; Contaminación por manejo inadecuado de aguas residuales; así como la Contaminación por manejo inadecuado de RSU.

Modificación de las propiedades físicas y químicas del agua: Impacto ocasionado por las actividades de construcción en el polígono solicitado, así como por el movimiento de maquinaria y equipo en el sitio. El impacto se considera sea MODERADO y de carácter Adverso.

Reducción en la infiltración: Impacto generado por falta de cobertura vegetal y por sellamiento del suelo con concreto, por lo cual se vería afectada la infiltración en el polígono solicitado. El impacto se considera sea MODERADO y de carácter Adverso.

Disponibilidad de agua: Impacto que será generado por las actividades propias del proyecto, en la cual se demandará el recurso agua principalmente para minimizar las partículas de polvo. El impacto se considera sea IRRELEVANTE, pero de carácter Adverso.

Contaminación por manejo inadecuado de aguas residuales: Impacto que pudiera presentarse accidentalmente, es caso de no disponer correctamente las aguas residuales provenientes de los sanitarios portátiles. El impacto se considerado sea IRRELEVANTE, pero de carácter Adverso.

Contaminación por manejo inadecuado de RSU: Generación de residuos sólidos urbanos derivado del consumo de alimentos de los trabajadores del proyecto, los cuales en caso de no ser manejados adecuadamente pudieran llegar a contaminar el agua. El impacto se considera sea IRRELEVANTE, pero de carácter Adverso.

- **Paisaje:** Este componente resultará afectado de manera significativa por la Alteración de la calidad paisajística provocado por la construcción de las obras.

Alteración de la calidad paisajística: El paisaje se verá alterado por la construcción de

los elementos de la planta de tratamiento de aguas residuales, con ello modificará de cierta manera la calidad visual del paisaje del sitio, aun cuando se encuentra urbanizado. El impacto será MODERADO y de carácter Adverso.

- **Socioeconómico:** Por las actividades de esta etapa, se considera que este componente tendrá un impacto de manera positiva, debido a que generará fuentes de empleos de manera directa e indirecta, repercutiendo en una mejora en la calidad de vida de los trabajadores. Demanda de productos y servicios por la construcción de las obras del proyecto. De la misma manera, a los trabajadores se les otorgará equipo de protección personal para prevenir algún accidente durante las actividades del proyecto. El impacto se considera sea MODERADO y de carácter positivo.

V.3.1.2 Etapa de Operación y Mantenimiento.

- **Fauna:** Componente ambiental que resultará afectado por el ruido que se pudiera generar durante la operación de la planta de tratamiento de aguas residuales, mismo que repercutirá en el ahuyentamiento y desplazamiento de fauna, así como por la presencia de personal encargado.

Ahuyentamiento de fauna: Impacto que será ocasionado por el ruido que se pudiera generar durante la operación de la planta de tratamiento de aguas residuales, así como por la presencia de personal encargado. **Este impacto se considera sea de carácter IRRELEVANTE y de carácter Adverso.**

- **Aire:** Por la operación de la planta de tratamiento de aguas residuales resultará afectado el Confort sonoro, así como la generación de olores desagradables.

Confort sonoro: Impacto ocasionado principalmente **por** el ruido que se pudiera generar durante la operación de la planta de tratamiento de aguas residuales. El impacto se prevé sea IRRELEVANTE, pero de carácter adverso.

Olores desagradables: Impacto que pudiera presentarse por funcionamiento inadecuado de la planta de tratamiento de aguas residuales. El impacto se prevé sea Moderado y de carácter Adverso.

- **Suelo:** Componente ambiental que resultará impactado, por la operación de la planta de tratamiento de aguas residuales, por lo cual generará la Modificación de las propiedades físicas y químicas del suelo; así como la Contaminación por

posibles fugas de la PTAR, todos los impactos generados por las actividades del proyecto.

Modificación de las propiedades físicas y químicas del suelo: Impacto ocasionado por las actividades de operación de la planta de tratamiento de aguas residuales. El impacto se considera sea MODERADO y de carácter Adverso.

Contaminación por posibles fugas de la PTAR: Impacto que pudiera presentarse accidentalmente, es caso de no realizar mantenimientos periódicos a las instalaciones de la PTAR. El impacto se considerado sea IRRELEVANTE, pero de carácter Adverso.

- **Agua:** Componente que resultará afectado por las actividades de la operación del proyecto, de tal manera que propiciará en la Modificación de las propiedades físicas y químicas del agua; Contaminación por manejo inadecuado de aguas residuales; Contaminación por posibles fugas de la PTAR; así como la Reutilización de las aguas tratadas.

Modificación de las propiedades físicas y químicas del agua: Impacto ocasionado por la operación de la planta de tratamiento de aguas residuales. El impacto se considera sea MODERADO y de carácter Adverso.

Contaminación por manejo inadecuado de RSU: Generación de residuos sólidos urbanos en pequeñas cantidades derivado del consumo de alimentos del encargado del proyecto, los cuales en caso de no ser manejados adecuadamente pudieran llegar a contaminar el agua. El impacto se considera sea IRRELEVANTE, pero de carácter Adverso.

Contaminación por posibles fugas de la PTAR: Impacto que pudiera presentarse accidentalmente, es caso de no realizar mantenimientos periódicos a las instalaciones de la PTAR. El impacto se considerado sea IRRELEVANTE, pero de carácter Adverso.

Reutilización de las aguas tratadas: Las aguas tratadas por la PTAR que se contempla construir, se planea reutilizar para el riego de áreas verdes, previo a esta actividad se realizará los análisis de la calidad del agua. El impacto se considera sea MODERADO y de carácter benéfico.

- **Paisaje:** Este componente resultará afectado de manera significativa por la Alteración de la calidad paisajística provocado por la operación de la PTAR.

Alteración de la calidad paisajística: El paisaje se verá alterado por la presencia permanente de la planta de tratamiento de aguas residuales, con ello modificará de cierta manera la calidad visual del paisaje del sitio, aun cuando se encuentra urbanizado. El impacto será MODERADO y de carácter Adverso.

- **Socioeconómico:** Por las actividades de esta etapa, se considera que este componente tendrá un impacto de manera positiva, debido a que generará fuentes de empleos de manera directa e indirecta, repercutiendo en una mejora en la calidad de vida de los trabajadores. Demanda de productos y servicios por la construcción de las obras del proyecto. De la misma manera, a los trabajadores se les otorgará equipo de protección personal para prevenir algún accidente durante las actividades del proyecto. El impacto se considera sea MODERADO y de carácter positivo.

V.4 Impactos residuales.

Se entiende por impacto residual, aquel que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación. Es un hecho que muchos impactos carecen de medidas de mitigación, otros, por el contrario, pueden ser ampliamente mitigados o reducidos, e incluso eliminados con la aplicación de las medidas propuestas, aunque en la mayoría de los casos los impactos son reducidos en su magnitud.

Los impactos residuales identificados para el presente proyecto se ocasionarán principalmente por las actividades de cambio de uso de suelo, estas corresponden a la disminución de la cobertura vegetal; pérdidas de hábitat silvestre, ahuyentamiento y desplazamiento de fauna; confort sonoro del sitio; Modificación de las propiedades físicas y químicas del suelo y agua; así como la alteración del paisaje por la construcción de la PTAR. Las medidas que se proponen a implementar para prevenir y/o mitigar estos impactos no atenuarán de manera completa el efecto adverso, únicamente se podrá disminuir la magnitud de los mismos.

V.5 Conclusiones.

Es este apartado se identificaron y evaluaron los impactos que se consideran se puedan llegar a presentar en cada una de las etapas del proyecto, de tal manera que se obtuvo lo siguiente: el componente flora resultará impactado principalmente por la disminución de la cobertura vegetal de tal manera que el impacto se considera sea MODERADO; el componente Suelo resultará afectado principalmente en la etapa de

la preparación del sitio (Desmonte y despalme), por lo cual los impactos para este componente se prevé sean de carácter MODERADO.

El componente Paisaje resultará también afectado, aun cuando aledaño al sitio se puede observar infraestructura urbana, razón por la cual se tendrá la alteración de la calidad paisajística, teniendo que el componente paisaje en todas las etapas resultará afectado de manera negativa y con un grado de Importancia de MODERADO, por la contraparte se tiene al componente socioeconómico que resultará impactado de manera positiva y con un grado de importancia de MODERADO, debido a que se generarán empleos directos e indirectas, así como a demanda de productos y servicios, y durante la operación de las instalaciones contribuirá a la derrama económica en la zona.

De acuerdo al análisis de los resultados obtenidos se tiene, que ningún impacto llega al grado de SEVERO o CRITICO, por lo cual, se tiene que no todos los impactos podrán ser atenuados, la mayoría de ellos se podrán prevenir, minimizar o mitigar. En el siguiente capítulo se presentan diversas medidas que se proponen para cada uno de los impactos identificados, por componente ambiental y por cada etapa del proyecto.

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

VI.1 Descripción de las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales.

Enseguida se presentan las medidas que fueron consideradas técnica y ambientalmente viables para el proyecto, con el objetivo de prevenir y atenuar los impactos detectados por la implementación de las obras y actividades durante las etapas de Preparación del sitio, construcción y por la operación y el mantenimiento del proyecto.

VI.2 Medidas propuestas para la etapa de Preparación del sitio.

En el caso de esta etapa se implementarán diversas medidas de prevención y mitigación.

Tabla VI.1 Medidas propuestas para la etapa de la Preparación del sitio.

Componente	Medidas propuestas
FLORA	Se realizará la delimitación del polígono solicitado para el proyecto con estacas, esto para evitar que se afecten otras áreas de lo permitido y solicitado.
	Previo a las actividades de desmonte se marcarán y se realizará el rescate y reubicación de las especies de flora con características viables de adaptación al medio.
	Las especies que serán rescatadas se reubicarán dentro de algún sitio que la autoridad municipal determine adecuado.
	Únicamente se efectuarán actividades en el polígono solicitado y autorizado.
	Queda prohibido realizar actividades de quema o fumigación para la eliminación de la vegetación existente.
	Queda prohibido la colecta y comercialización de flora silvestre.
FAUNA	Previo al inicio de las obras y actividades del proyecto se realizará el ahuyentamiento, rescate y

Componente	Medidas propuestas
	reubicación de ejemplares de fauna (organismos de lento desplazamiento) que pudieran llegar a encontrarse para evitar la pérdida de ejemplares. En caso de presentarse alguna especie durante esta etapa, principalmente de lento desplazamiento, dicho individuo será reubicado a algún área con condiciones similares, a través de la supervisión de algún experto incluyendo posibles nidos. Se realizarán recomendaciones al personal que se encuentre laborando, donde se les explique las acciones que deberán realizar en caso de la presencia de alguna especie silvestre. Las actividades durante esta etapa se contemplan se realice durante el día para evitar algún daño a la fauna nocturna del sitio y zonas aledañas. Queda prohibida la captura, extracción, tráfico y cacería clandestina de fauna silvestre.
AIRE	Previo a las obras y actividades se verificará que la maquinaria y equipo a utilizar se encuentren en óptimas condiciones, para evitar que generen ruido y emisiones rebasando los límites máximos permisibles establecidos en la Norma correspondiente. Se realizarán riegos periódicos en los frentes de trabajo, con la finalidad de minimizar o evitar la dispersión de partículas de polvo por las actividades a realizar. Queda prohibido que los trabajadores realicen sus necesidades fisiológicas en los sitios aledaños al proyecto. Se establecerán horarios para las actividades de desmonte y despalde, para evitar afectación a la fauna silvestre que se pudiera encontrar por el ruido o movimientos que se puedan originar. Se restringirá la velocidad de los vehículos, la circulación como máximo a 10 km/h, esta medida se

Componente	Medidas propuestas
	tomará para disminuir la emisión de partículas por la circulación de vehículos.
SUELO	Se realizará la delimitación del polígono solicitado para el proyecto con estacas, esto para evitar que se afecten otras áreas de lo permitido y solicitado.
	Únicamente se realizarán actividades en el polígono solicitado y autorizado.
	Se colocarán contenedores debidamente rotulados para que se lleve a cabo la separación de los distintos residuos sólidos urbanos que lleguen a generar. Serán almacenados de manera temporal y posteriormente ser entregados al camión recolector para su disposición final.
	Se les hará la recomendación a los trabajadores para que eviten la compra y consumo de bebidas en envases desechables, esto para reducir la generación de residuos. Se evitará también el traslado de alimentos al sitio en desechables (platos, vasos, cucharas).
	Queda prohibido realizar trabajos de mantenimiento de maquinaria en el predio del proyecto o sitios aledaños, estas actividades de realizen en talleres especializados.
	En caso de la existencia de un derrame de grasa, aceite o combustible en el suelo, éste limpiará inmediatamente para evitar la posible contaminación del suelo.
	Queda prohibido que los trabajadores realicen sus necesidades fisiológicas en los sitios aledaños al proyecto.
AGUA	El agua que se pretende utilizar durante los riegos se obtendrá de la compra o contratación de pipas que se dedican a esa actividad.
	Queda prohibido que los trabajadores realicen sus necesidades fisiológicas en los sitios aledaños al

Componente	Medidas propuestas
	proyecto.
	Se colocarán contenedores debidamente rotulados para que se lleve a cabo la separación de los distintos residuos sólidos urbanos que lleguen a generar. Serán almacenados de manera temporal y posteriormente ser entregados al camión recolector para su disposición final.
	Se les hará la recomendación a los trabajadores para que eviten la compra y consumo de bebidas en envases desechables, esto para reducir la generación de residuos. Se evitará también el traslado de alimentos al sitio en desechables (platos, vasos, cucharas).
	Queda prohibido realizar trabajos de mantenimiento de maquinaria en el predio del proyecto o sitios aledaños, estas actividades de realizaran en talleres especializados.
	En caso de presentarse un derrame de grasa, aceite o combustible en el suelo, éste debe limpiarse urgentemente para evitar la posible contaminación de mantos acuíferos por una posible infiltración.
PAISAJE	Se realizará la delimitación del polígono solicitado para el proyecto con estacas, esto para evitar que se afecten otras áreas de lo permitido y solicitado.
	Las actividades de desmonte se contemplan realizar con herramienta manual (machete, hachas, sierras y motosierra), para identificar aquellos individuos que presenten las características óptimas y puedan ser rescatados y reubicados.
	Queda prohibido que los trabajadores realicen sus necesidades fisiológicas en los sitios aledaños al proyecto.
	Se colocarán contenedores debidamente rotulados para que se lleve a cabo la separación de los distintos residuos sólidos urbanos que lleguen a

Componente	Medidas propuestas
	generar. Serán almacenados de manera temporal y posteriormente ser entregados al camión recolector para su disposición final. Se les hará la recomendación a los trabajadores para que eviten la compra y consumo de bebidas en envases desechables, esto para reducir la generación de residuos. Se evitará también el traslado de alimentos al sitio en desechables (platos, vasos, cucharas).
SOCIOECONOMICO	Por las diversas obras y actividades se contratará mano de obra local. El proyecto creará fuentes de empleos de forma directa e indirecta. Demanda de productos y servicios de los comercios existentes cercanos al proyecto. Los operadores utilizarán equipo de protección personal tales como: cubrebocas, audífono silenciador de ruido, chalecos reflejante, cascos y botas de casquillo.

VI.3 Medidas propuestas para la etapa de Construcción.

Una vez realizada las actividades correspondientes a la preparación del sitio se procederá a la construcción de los elementos que componen la planta de tratamiento de aguas residuales, por estas obras y actividades se generarán diversos impactos, de tal manera que el promovente contempla implementar diversas medidas de prevención y mitigación.

Tabla VI.2 Medidas propuestas para la etapa de Construcción.

Componente	Medidas propuestas
FAUNA	Se realizarán recomendaciones al personal que se encuentre laborando, donde se les explique las acciones que deberán realizar en caso de la presencia de alguna especie silvestre.

Componente	Medidas propuestas
	Las actividades durante esta etapa se contemplan se realice durante el día para evitar perturbación a la fauna nocturna del sitio y zonas aledañas. En caso de instalar luminarias en el proyecto, se verificará que sean focos de bajo voltaje con la finalidad de evitar la afectación a la fauna nocturna que se pudiera encontrar cercano al sitio del proyecto.
AIRE	Se recomendará a los choferes de los camiones que proveerán de materiales para la construcción del proyecto se encuentren en óptimas condiciones y con ello evitar emisiones contaminantes. Se realizarán riegos en los frentes de trabajo, con la finalidad de minimizar o evitar la dispersión de partículas de polvo por las actividades propias del proyecto. Queda prohibido que los trabajadores realicen sus necesidades fisiológicas en los sitios aledaños al proyecto. Queda prohibido encender fogatas en el sitio del proyecto y aledaño al mismo. Todas las actividades se realizarán durante el día para no afectar con el ruido a terceros. Se restringirá la velocidad de los vehículos, la circulación como máximo a 10 km/h, esta medida se tomará para disminuir la emisión de partículas por la circulación de vehículos. Durante el transporte de material suelto, como arena, se recomendará a los choferes que los vehículos de carga circularán con la caja perfectamente cubierta con lonas y con el material humedecido.
SUELO	Se respetará el límite del polígono del proyecto, esto para evitar que se afecten otras áreas de lo permitido y solicitado.

Componente	Medidas propuestas
	Se colocarán contenedores debidamente rotulados para que se lleve a cabo la separación de los distintos residuos sólidos urbanos que lleguen a generar. Serán almacenados de manera temporal y posteriormente ser entregados al camión recolector para su disposición final.
	Se les hará la recomendación a los trabajadores para que eviten la compra y consumo de bebidas en envases desechables, esto para reducir la generación de residuos. Se evitará también el traslado de alimentos al sitio en desechables (platos, vasos, cucharas).
	Queda prohibido realizar trabajos de mantenimiento de maquinaria en el predio del proyecto o sitios aledaños, estas actividades de realizaran en talleres especializados.
	En caso de la existencia de un derrame de grasa, aceite o combustible en el suelo, éste limpiará inmediatamente para evitar la posible contaminación del suelo.
	Queda prohibido que los trabajadores realicen sus necesidades fisiológicas en los sitios aledaños al proyecto.
AGUA	El agua que se pretende utilizar durante los riegos se obtendrá de la compra o contratación de pipas que se dedican a esa actividad.
	No se permitirá de ninguna manera la acumulación de algún tipo de residuo y que pueda ser arrastrado hacia el alcantarillado pluvial y por consecuencia se tapen el flujo.
	Queda prohibido que los trabajadores realicen sus necesidades fisiológicas en los sitios aledaños al proyecto.
	Se colocarán contenedores debidamente rotulados para que se lleve a cabo la separación de los

Componente	Medidas propuestas
	distintos residuos sólidos urbanos que lleguen a generar. Serán almacenados de manera temporal y posteriormente ser entregados al camión recolector para su disposición final. Se les hará la recomendación a los trabajadores para que eviten la compra y consumo de bebidas en envases desechables, esto para reducir la generación de residuos. Se evitará también el traslado de alimentos al sitio en desechables (platos, vasos, cucharas).
PAISAJE	Se respetará el límite del polígono del proyecto, esto para evitar que se afecten otras áreas de lo permitido y solicitado. Queda prohibido que los trabajadores realicen sus necesidades fisiológicas en los sitios aledaños al proyecto. Se colocarán contenedores debidamente rotulados para que se lleve a cabo la separación de los distintos residuos sólidos urbanos que lleguen a generar. Serán almacenados de manera temporal y posteriormente ser entregados al camión recolector para su disposición final. Se les hará la recomendación a los trabajadores para que eviten la compra y consumo de bebidas en envases desechables, esto para reducir la generación de residuos. Se evitará también el traslado de alimentos al sitio en desechables (platos, vasos, cucharas). Se realizará la limpieza de forma periódica en los frentes de trabajo para evitar la disposición de residuos sobre suelo natural o las calles aledañas.
SOCIOECONOMICO	Por las diversas obras y actividades se contratará mano de obra local. El proyecto creará fuentes de empleos de forma directa e indirecta.

Componente	Medidas propuestas
	Demanda de productos y servicios de los comercios existentes cercanos al proyecto.
	Los operadores utilizarán equipo de protección personal tales como: cubrebocas, audífono silenciador de ruido, chalecos reflejante, cascos y botas de casquillo.

VI.4 Medidas propuestas para la etapa de Operación y Mantenimiento.

Al culminar la construcción de los elementos de la planta de tratamiento de aguas residuales, estos iniciarán con su operación, por lo cual se generarán diversos impactos, de tal manera que el promovente contempla implementar medidas de prevención y mitigación.

Tabla VI.3 Medidas propuestas para la etapa de Operación y Mantenimiento.

Componente	Medidas propuestas
FAUNA	Prohibir la introducción de fauna doméstica, nociva y/o exótica al predio del proyecto.
	Se realizara limpieza de manera periódica con la finalidad de evitar proliferación de fauna nociva.
	Las luminarias que se tengan en el proyecto, se verificará que sean focos de bajo voltaje con la finalidad de evitar la afectación a la fauna nocturna que se pudiera encontrar cercano al sitio del proyecto.
AIRE	Se vigilará periódicamente la PTAR para asegurar el correcto funcionamiento de sus elementos y con ello evitar malos olores en el sitio.
	Los vehículos que circulen cercano al sitio del proyecto, deberán de respetar la velocidad máxima de 10 km/h, esta medida se tomará para disminuir la emisión de partículas por la circulación de vehículos.
SUELO	Se vigilará periódicamente la PTAR para asegurar el correcto funcionamiento de sus elementos y con ello



Componente	Medidas propuestas
	evitar una posible fuga que pudiera provocar la contaminación del suelo. Se tendrá en el sitio una bitácora del funcionamiento de la PTAR, así como el resguardo de los análisis que se efectúen. Por los procesos de la PTAR se generarán lodos en mínimas cantidades, de tal forma que se dispondrá en los sitios que señale la autoridad municipal y en función de lo señalado en las normas aplicables. Se tendrán contenedores debidamente rotulados para el depósito de los distintos residuos sólidos urbanos que lleguen a generar. Serán almacenados de manera temporal y posteriormente ser entregados al camión recolector para su disposición final.
AGUA	Las aguas tratadas provenientes de la PTAR se contemplan utilizar para el riego de áreas verdes del municipio de Santa María Huatulco, por lo cual previo a su uso se realizarán los análisis del agua, con la finalidad de cumplir con los estándares necesarios para que se pueda usar en el riego de áreas verdes. Se tendrá en el sitio una bitácora del funcionamiento de la PTAR, así como el resguardo de los análisis que se efectúen. Se tendrán contenedores debidamente rotulados para el depósito de los distintos residuos sólidos urbanos que lleguen a generar. Serán almacenados de manera temporal y posteriormente ser entregados al camión recolector para su disposición final.
PAISAJE	El proyecto cumplirá con la normatividad de construcción de acuerdo a la normatividad municipal. Se dará el mantenimiento adecuado a los distintos elementos de la ptar, con la finalidad de minimizar el

Componente	Medidas propuestas
	mal aspecto.
SOCIOECONOMICO	Por la operación del proyecto se creará fuentes de empleos de forma directa e indirecta.
	Demanda de productos y servicios de los comercios existentes cercanos al proyecto.
	El personal encargado de la PTAR deberá de contar con el equipo de seguridad personal durante su estancia en el sitio del proyecto.

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

Tomando en cuenta la evaluación de los impactos ambientales y por el diseño del proyecto que contempla las etapas de preparación del sitio, construcción y la operación y mantenimiento del proyecto, se generarán impactos que pueden ser negativos hacia los componentes ambientales, así como también positivos por la implementación del proyecto.

En este capítulo correspondiente a los pronósticos ambientales, se hace un análisis de los posibles escenarios que se pudieran presentar por la ejecución del proyecto, el primer análisis se trata de un escenario sin proyecto, el segundo con la ejecución del proyecto pero sin la aplicación de las medidas de prevención y mitigación, y por ultimo un escenario donde contempla la ejecución del proyecto pero con la aplicación de las medidas; cabe mencionar que alrededor del polígono del proyecto se cuenta actualmente con infraestructura urbana y servicios públicos en operación.

VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto.

En el presente análisis se contempla un escenario sin proyecto, esta descripción se efectuará a partir del estado actual del proyecto, recalcando que el sitio se encuentra inmerso dentro de diversas construcciones. A continuación, se presentan los posibles escenarios que se tendrá en el sitio sin la implementación del proyecto.

Componente	Posibles escenarios sin el proyecto
Flora	En base al capítulo IV de la presente MIA-P el Sistema Ambiental y área de influencia corresponde a un Uso de Suelo y Vegetación de acuerdo a las cartas de INEGI, correspondiente a Urbano Construido y de Asentamientos Humanos. Cabe hacer mención que alrededor del polígono del proyecto se cuenta actualmente con infraestructura urbana y servicios públicos en operación. Sin embargo, como se puede observar en la memoria fotográfica en el predio del proyecto existe vegetación forestal, por lo que en caso de no ejecutarse el proyecto

	no habría afectaciones al componente.
Fauna	En base al componente anterior, por la existencia de vegetación en el sitio se puede encontrar algunas especies de fauna. En caso de no ejecutarse el proyecto mantendrá su estado actual y con el crecimiento urbano que se tiene actualmente la fauna silvestre que pudiera encontrarse se trasladaría a otros sitios menos perturbados.
Aire	El componente se mantendrá como se encuentra actualmente, en el área de influencia y del SA no existe la presencia de empresas que emitan gases a la atmosfera por actividades directas de la misma. Huatulco es un destino bastante demandado por turistas nacionales e internacionales, lo que provoca la presencia de vehículos automotores, mismos que emiten emisiones por los tubos de escape, sin que se lleve a un punto crítico. En caso de no llevarse a cabo el proyecto, la calidad del aire seguirá como hasta ahora, e incrementando las emisiones por el crecimiento urbano de manera paulatina.
Suelo	El suelo mantendrá su estado como se muestra en la memoria fotográfica presentada. El área de influencia será impactada gradualmente, por la implementación de obras encaminadas a ofertar servicio al turismo, esto debido a que se trata de una zona turística y que el uso de suelo encamina a su implementación. El predio del proyecto al no contar con ninguna infraestructura y vigilancia seguirá siendo un depósito clandestino de residuos sólidos urbanos y que pudiera contaminar el suelo.
Agua	Huatulco es meramente una zona turística, misma que gradualmente se irán construyendo diversas obras para otorgar servicio al turismo. Por la urbanización se requerirá el tratamiento de las aguas residuales provenientes de las diferentes construcciones, en caso de no implementarse esta infraestructura existe la posibilidad de que se descargue a cuerpos agua directamente y en consecuencia provocar la contaminación del agua. En el sitio no existe la presencia de corrientes que pudieran

	llegar a afectarse.
Paisaje	Dentro del SA delimitado para el proyecto, área de influencia y predios colindantes se localizan distintos elementos que corresponden a hoteles, residencias, vialidades, comercios, etc., por lo que el paisaje original se ha transformado por actividades antropogénicas principalmente destinadas al turismo. Siendo importante señalar que al no ejecutarse el proyecto no beneficiara al paisaje debido a que se trata de una zona destinada a la construcción de distinta infraestructura y servicios, por lo que a corto o mediano plazo el paisaje seguirá cambiando por distintos proyectos que se lleguen a establecer.
Socioeconómico	El crecimiento seguirá siendo el mismo, que ha tenido hasta este momento, sin embargo, si no se efectúa el proyecto se pierde la generación de empleos tanto directo, indirectos, temporales y permanentes, así como la demanda de productos y servicios por la construcción del proyecto.

VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto, pero sin la ejecución de las medidas.

Se presenta enseguida los posibles escenarios que se pudieran generar en el área de influencia y Sistema Ambiental, con la ejecución del proyecto, sin aplicar las medidas que minimicen, prevengan y mitiguen los impactos ambientales identificados en el capítulo correspondiente.

Componente	Posible escenario con proyecto pero sin la aplicación de medidas.
Flora	Este componente se pudiera ver perjudicado al afectar áreas más allá de lo permitido y solicitado, el no efectuar acciones de rescate y reubicación de individuos que sean factibles para dicha acción, así como también al no obtener los permisos correspondientes, situación que pudiera repercutir en el SA, además de verse afectada

	diversas zonas en buen estado de conservación al depositar residuos de cualquier tipo en dichas zonas.
Fauna	Componente que pudiera resultar afectado al no realizar acciones de ahuyentamiento de fauna silvestre, de la misma manera los residuos generados se pudieran depositar a algún cuerpo de agua afectando directamente a la fauna acuática. En el caso de la fauna a nivel del SA esta solo se podría afectar en caso de que se depositen los residuos generados en el proyecto en sitios con vegetación nativa y que sean hábitat de distintas especies, se pudiera llegar a trabajar durante la noche al no establecer horarios y afectar fauna nocturna.
Aire	La maquinaria y equipo a utilizar pudiera rebasar los límites máximos permisibles de emisiones al no contar con verificación y mantenimiento; las actividades se pudieran realizar durante la noche generando ruido y molestando a terceros; el aire pudiera verse afectado por los altos niveles de ruido a los permitidos por el uso de maquinaria y equipo; al no cubrir con lonas los vehículos que trasladen material afectarían la atmosfera al generarse la dispersión de polvos y otras partículas; se pudiera no aplicar riegos en los frentes de trabajo generando partículas suspendidas; los RSU pudieran ser quemados en el sitio; se pudiera provocar malos olores al realizar los trabajadores sus necesidades fisiológicas dentro del predio del proyecto.
Suelo	En caso de no instalar contenedores, los RSU generados pudieran depositarse dentro del predio provocando la contaminación del componente. Se pudiera contaminar el suelo en caso de que los trabajadores realicen sus necesidades fisiológicas dentro del predio del proyecto. El SA del suelo se podría ver afectado por una inadecuada disposición de los distintos residuos que se generen durante todas las etapas del proyecto, los cuales pudieran llegar al océano pacifico o áreas con vegetación nativa de la zona. Al no existir verificación y mantenimiento de vehículos pudieran estar en malas condiciones

	mecánicas, se corre el riesgo de que existan derrames de aceite o algún otro lubricante que contamine el suelo. Se podrían afectar áreas que no correspondan al polígono del proyecto. Se pudiera realizar mantenimiento de vehículos en el sitio del proyecto provocando una posible contaminación. Los lodos generados se pudieran disponer en sitios no autorizados por la autoridad.
Agua	Dentro del polígono del proyecto no existe la presencia de corrientes o cuerpos de agua que puedan verse afectados. Al no existir verificación y mantenimiento de vehículos pudieran estar en malas condiciones mecánicas, se corre el riesgo de que existan derrames de aceite o algún otro lubricante que contamine este componente. En caso de no implementar contenedores los RSU generados pudieran llegar a cuerpos de agua y contaminar este componente. Se pudiera contaminar el agua en caso de que los trabajadores realicen sus necesidades fisiológicas dentro del predio del proyecto. El agua tratada se pudiera reutilizar sin realizar los respectivos análisis.
Paisaje	Se pudiera disponer los residuos productos de las actividades constructivas dentro del predio o zonas aledañas, ocasionando un cambio en el relieve, así como un mal aspecto al sitio. Dentro del SA delimitado para el proyecto, área de influencia y predios colindantes se localizan distintos elementos que corresponden a hoteles, residencias, vialidades, comercios, etc., por lo que el paisaje original se ha transformado y seguirá en aumento por actividades antropogénicas principalmente destinadas al turismo. Los trabajadores pudieran realizar sus necesidades fisiológicas en el sitio del proyecto, provocando un mal aspecto en el sitio del proyecto. Al no tener una delimitación del predio pudiera repercutir en la afectación de nuevas áreas, lo que significaría un mayor impacto al paisaje.

Socioeconómico	Se pudieran contratar personas de otros lugares y no de personas locales. Se detendría la generación de empleos tanto directo, indirectos, temporales y permanentes por la falta de contratación de personas de la región. Así, como la compra de material de otras partes. Se pudiera llegar a afectar otros predios. Los trabajadores pudieran estar expuestos accidentes al no utilizar equipo de seguridad personal.
-----------------------	--

VII.3 Descripción y análisis del escenario con proyecto, incluyendo medidas de prevención y mitigación.

A continuación, se describe el escenario con la ejecución del proyecto y con la implementación de las medidas de prevención y mitigación que se propusieron en el capítulo anterior, es por ello que las medidas propuestas son consideradas las más viables ambientalmente para minimizar, prevenir y mitigar los impactos ambientales identificados en el capítulo correspondiente.

Componente	Posible escenario con proyecto y con la ejecución de medidas
Flora	Este elemento se verá beneficiado ya que se ejecutarán acciones enfocadas al rescate y reubicación de especies que cumplan con las características para esta acción. Se instalará un letrero alusivo al cuidado y conservación de la flora silvestre.
Fauna	Se colocará un letrero alusivo al cuidado y protección de la fauna silvestre. En caso de que se llegue a encontrar alguna especie de fauna se procederá a su captura y reubicación. Los RSU que se lleguen a generar será almacenado de manera temporal y entregado al camión recolector para su disposición final, y de esta forma evitar que se generen sitios de hábitat para fauna nociva que pueda llegar alojarse en el lugar del proyecto y representen un peligro para los trabajadores. Las actividades constructivas se realizarán únicamente durante el día para evitar la afectación a la posible fauna nocturna.

Aire	Se aplicará un riego ligero en los frentes de trabajo con la finalidad de evitar la dispersión de partículas de polvo por las actividades propias de esta etapa. Todas las actividades se realizarán durante el día para no afectar con el ruido a terceros. En la etapa de preparación del sitio y construcción se recomendará a los choferes de vehículos que transporten materiales se encuentren en condiciones mecánicas, cuidando no rebasar los límites máximos de emisiones a la atmosfera. Los trabajadores realizarán sus necesidades fisiológicas en baños portátiles que serán contratados por el promovente y de esta forma evitar olores ofensivos. Se restringirá la velocidad de los vehículos, la circulación como máximo a 10 km/h, esta medida se tomará para disminuir la emisión de partículas por la circulación de vehículos. Se minimizarán el impacto al aire al restringir actividades como quema de residuos o fogatas. Los camiones que transporten material suelto para la construcción deberán de estar cubiertos con lonas para evitar la dispersión de partículas de polvo.
Suelo	El suelo se verá protegido tanto en el SA y el polígono del proyecto al entregar los residuos sólidos urbanos al camión recolector para su disposición final, evitando con ello la contaminación al suelo. Al no permitir la entrada al sitio vehículos que tengan algún desperfecto se previene el derrame de aceite o combustible al suelo natural. Se colocarán contenedores para el depósito de los RSU que se lleguen a generar por las actividades del proyecto, evitando con ello una posible contaminación del suelo por un manejo inadecuado. Se hará la recomendación a los trabajadores para que eviten la compra y consumo de bebidas en envases desechables para reducir la generación de residuos.

	Se evitará también el traslado de alimentos a la obra en desechables (platos, vasos, cucharas). Se instalarán sanitarios portátiles y la empresa encargada de la renta del servicio dará los mantenimientos respectivos, evitando con ello un manejo inadecuado de estos residuos que pudiera contaminar el suelo. Los lodos generados del proceso de tratamiento de aguas residuales serán dispuestos en sitios autorizados por la autoridad competente.
Agua	Se colocarán contenedores para el depósito de los RSU que se lleguen a generar por las actividades del proyecto, evitando con ellos la contaminación del agua por un manejo inadecuado. Se hará la recomendación a los trabajadores para que eviten la compra y consumo de bebidas en envases desechables para reducir la generación de residuos. Se evitará también el traslado de alimentos a la obra en desechables (platos, vasos, cucharas). Se instalarán sanitarios portátiles y la empresa encargada de la renta del servicio dará los mantenimientos respectivos, evitando con ello un manejo inadecuado de estos residuos que pudiera contaminar el agua. Previo a la reutilización del agua tratada se realizarán los análisis respectivos indicados en la normatividad, evitando con ello una posible afectación al componente.
Paisaje	Para evitar mal aspecto en el sitio los trabajadores realizarán sus necesidades fisiológicas en baños portátiles que serán contratados por el promoviente, y la empresa encargada de la renta del servicio dará los mantenimientos respectivos. Se colocarán contenedores para el depósito de los RSU que se lleguen a generar por las actividades del proyecto, con ello evitar un mal aspecto para el turismo. Se realizará la limpieza de forma periódica en los frentes de trabajo para evitar la disposición de residuos sobre

	suelo natural. Con la implementación del proyecto se evitará que se siga depositando de manera ilegal RSU en el predio del proyecto.
Socioeconómico	Se generarán empleos directos, indirectos, temporales y permanentes en las distintas etapas del proyecto. El proyecto contribuirá a la demanda de productos y servicios de la zona. Mejoramiento de los servicios públicos en la zona. Adecuado tratamiento de las aguas residuales. Seguridad laboral para los trabajadores al contar con equipos de seguridad.

VII.4 Pronostico ambiental.

Las actividades humanas desarrolladas en la franja costera han tratado de conservar fragmentos de la selva mediana caducifolia, lo cual ha permitido que parte de la fauna representativa de este ecosistema permanezca. El área del proyecto si bien está inmerso dentro del desarrollo urbano de Bahías de Huatulco, conserva parte de su ecosistema original. La fauna muestra una alteración con respecto a su diversidad, estructura y composición. Sin embargo, habitan animales característicos de este ecosistema, como lo es el grupo de las aves.

En el pronóstico sin el desarrollo del proyecto, se obtuvo como resultado un SA que presenta procesos de deterioro y la fragmentación de ecosistemas, derivado de las actividades antropogénicas (Ver Figura VII.1) aumentando el deterioro de las condiciones ambientales originales, donde las especies de fauna silvestre ya se han desplazado a zonas que presentan mejores condiciones ambientales para su sobrevivencia.

Figura VII.1. Infraestructura existente en el sitio del proyecto.





Infraestructura existente aledaña al sitio del proyecto, en donde se logra apreciar servicios de telefonía, alumbrado público pavimentación de calles y banquetas.



Infraestructura correspondiente a descarga de aguas pluviales.



Infraestructura urbana que se ubica en la periferia del predio del proyecto, lo anterior para dar cuenta que se trata de una zona totalmente urbanizada.

Como se observó en las figuras anteriores, el polígono del proyecto se encuentra rodeado por áreas urbanizadas, así como también en las cartas de Uso de Suelo y Vegetación de la serie IV de INEGI, se observa perfectamente que el sector H3 actualmente se encuentra en desarrollo de urbanización, haciendo que el área colindante al proyecto sea impactada.

El análisis permite considerar que el establecimiento del proyecto no compromete recursos importantes del medio ya que se establecerá en una zona ya urbanizada, que cuenta con la infraestructura suficiente para la dotación de los servicios urbanos que serán requeridos, debido a que FONATUR ha previsto el crecimiento urbano de Bahías de Huatulco y aun cuando se cuenta con plantas de tratamiento de aguas residuales en la zona, en un futuro no muy lejano la capacidad total se verá saturada por el crecimiento urbano, razón por la cual la instalación de la obra en cuestión resulta de gran importancia y necesidad. Las aguas residuales tratadas se utilizarán para el riego de áreas verdes en camellones; contribuyendo así a la conservación del medio ambiente.

VII.5 Programa de Vigilancia Ambiental.

Para asegurar la implementación adecuada de las medidas de mitigación propuestas, es necesaria la aplicación por parte del promovente de un Programa de Vigilancia Ambiental, el cual debe entenderse como el

documento de seguimiento y control que contiene el conjunto de criterios técnicos que en base a la predicción realizada sobre los efectos ambientales del proyecto permitirá dar un seguimiento del cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas en el capítulo VI del presente estudio. Como se puede observar en la memoria fotográfica el sitio se encuentra impactado, toda vez que cercano al proyecto existen hoteles, restaurantes, bares, vialidad, servicios en general, etc.

Objetivos

Los objetivos del Programa de Vigilancia Ambiental son los siguientes:

- Asegurar la eficiencia de las medidas de mitigación propuestas.
- Determinar la eficiencia de las medidas de mitigación establecidas y ejecutadas. Cuando tal eficiencia se considere insatisfactoria, determinar las causas y establecer las medidas adecuadas.
- Detectar impactos no previstos en la Identificación de Impactos Ambientales y diseñar las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.

Alcance

Verificar el cumplimiento de la aplicación de las medidas de mitigación que deberán de ser adoptadas durante la etapa de preparación del sitio, construcción y por la operación y mantenimiento de las instalaciones del proyecto.

Responsable

- Contratar personal especializado (técnico y operativo) y supervisará sus acciones.
- Supervisar que las acciones realizadas estén orientadas a la mejora del sitio del proyecto y de su alrededor.
- Conocer el Programa de Vigilancia Ambiental.
- Ejecutar y verificar el cumplimiento del programa.
- Verificar el cumplimiento de los objetivos en materia de prevención y control de la contaminación y conservación.

- Atender las inspecciones que se realicen para verificar el cumplimiento de las medidas de prevención, mitigación, compensación y/o restauración.
- Vigilar el sitio para prevenir o evitar riesgos por contingencias de incendios o afectaciones por actividades humanas.
- Llevar el control de los documentos probatorios de la realización de acciones y medidas en pro de la protección al ambiente.
- Elaborar los reportes, informes y demás documentación interna y externa solicitada por las autoridades ambientales.
- Llevar una bitácora actualizada de las actividades.

Frecuencia

A continuación, se presenta una tabla con las actividades principales que deberán de supervisarse como parte del programa de vigilancia ambiental indicando la frecuencia y etapa de aplicación correspondiente para que se haga la supervisión.

Indicadores

Se tomó un número de indicadores lo más reducido posible, procurando que un índice puede estimar varios factores, por lo que se consideraron dos tipos de indicadores:

- Indicadores de realización. Miden la aplicación efectiva de las medidas correctoras.
- Indicadores de eficacia. Miden los resultados obtenidos con la aplicación de la medida correctora correspondiente.

Enseguida se presenta una tabla de acciones a realizar y vigilar para dar cumplimiento al objetivo del programa, en la misma se incluyen los costos por la ejecución y cumplimiento de cada una de las medidas propuestas en la presente MIA-P.

Cuadro VII.1. Costo por la implementación del Programa de Vigilancia Ambiental.

Componente dirigido	Medida propuesta	Etapas	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total (Anual)
FLORA Y FAUNA	Delimitación del polígono solicitado para el proyecto.	PS	Estacas de madera	20	SC	SC
	Elaboración del programa de rescate y reubicación de flora silvestre, así como su ejecución.	PS	Programa y ejecución	1	\$55,000.00	\$55,000.00
	Actividades de ahuyentamiento de fauna silvestre.					
	Instalación de letreros informativos sobre el cuidado de la flora y fauna silvestre.	PS	Letrero	2	\$250.00	\$500.00
	Reuniones con el personal, para dar a conocer las diversas recomendaciones sobre el cuidado y manejo de la flora y fauna silvestre.	PS, C, O y M	Folletos	15	\$5.00	\$75.00
	Queda prohibido realizar actividades de quema o fumigación para la eliminación de la flora existente.					
	Las actividades de desmonte se realizarán primeramente con herramienta manual (machete, hachas, sierras y motosierra).					
	Queda prohibido la colecta y comercialización de flora					

CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

Componente dirigido	Medida propuesta	Etapas	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total (Anual)
	silvestre.					
	Queda prohibido la introducción de fauna doméstica, nociva y/o exótica al predio del proyecto.					
	Queda prohibida la extracción y cacería clandestina de fauna silvestre.					
	Establecimiento de horarios de trabajo para las actividades del proyecto.	PS, C, O y M	Bitácora de control	1	\$150.00	\$150.00
	Se dará mantenimiento a los señalamientos informativos existentes o en su caso reposición de estos.	O y M	Letreros	2	\$250.00	\$500.00
AIRE	Riegos de agua en los frentes de trabajo.	PS, C, O y M	Pipa	1	\$1,500.00 (mensual)	\$18,000.00
	Instalación de sanitarios portátiles.	PS, C, O y M	Sanitario portátil	2	\$4,000.00 (mensual)	\$48,000.00
	Queda prohibido encender fogatas en el sitio o aledaño al mismo.	PS, C, O y M	Folletos	15	\$5.00	Costo indicado en componente Flora y Fauna
	Se restringirá la velocidad de los vehículos, la circulación como máximo a 10 km/h, esta medida se tomará para disminuir la emisión de partículas por la circulación de vehículos	PS, C, O y M	Folletos	15	\$5.00	Costo indicado en componente Flora y Fauna
	Establecimiento de horarios de trabajo para las actividades del proyecto.	PS, C, O y M	Bitácora de control	1	\$150.00	Costo indicado en componente

CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

Componente dirigido	Medida propuesta	Etapas	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total (Anual)
						Flora y Fauna
	Verificación de maquinaria y equipo a utilizar.	PS, O y M	Maquinaria y equipo	2	\$4,000.00 (mensual)	\$48,000.00
SUELO	Delimitación del polígono solicitado para el proyecto.	PS	Estacas de madera	20	SC	SC
	Instalación de contenedores para el depósito de residuos sólidos urbanos.	PS, C, O y M	Contenedores	2	\$300.00	\$600.00
	Instalación de sanitarios portátiles.	PS, C, O y M	Sanitario portátil	2	\$4,000.00 (mensual)	Costo indicado en el componente Aire.
	En caso de la existencia de un derrame de grasa, aceite o combustible en el suelo, éste debe limpiarse urgentemente para evitar la posible contaminación del suelo.	PS, O y M	Personal especializado	2	\$6,000.00	\$12,000.00
	Análisis de la calidad de los lodos derivados del proceso de la PTAR.	O y M	Laboratorios	1	\$30,000.00	\$30,000.00
	Queda prohibido realizar trabajos de mantenimiento de maquinaria en el predio del proyecto o sitios aledaños, estas actividades de realizaran en sitios especializados.	PS, C	Reuniones	N/A	N/A	N/A

CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

Componente dirigido	Medida propuesta	Etapas	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total (Anual)
	Recomendación a los trabajadores para que eviten la compra y consumo de bebidas en envases desechables, esto para reducir la generación de residuos.					
AGUA	Riegos de agua en los frentes de trabajo.	PS, C, O y M	Pipa	1	\$1,500.00 (mensual)	Costo indicado en el componente atmosfera.
	Instalación de sanitarios portátiles.	PS, C, O y M	Sanitario portátil	2	\$4,000.00 (mensual)	Costo indicado en el componente Aire.
	Queda prohibido realizar trabajos de mantenimiento de maquinaria en el predio del proyecto o sitios aledaños, estas actividades de realizaran en sitios especializados.	PS, C, O y M	Reuniones	N/A	N/A	N/A
	Recomendación a los trabajadores para que eviten la compra y consumo de bebidas en envases desechables, esto para reducir la generación de residuos.					
	Instalación de contenedores para el depósito de residuos sólidos urbanos.	PS, C, O y M	Contenedores	2	\$300.00	Costo indicado en el componente Suelo.
	En caso de presentarse un derrame de grasa, aceite o	PS, O y M	Personal especializado	2	\$6,000.00	Costo indicado en el

CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

Componente dirigido	Medida propuesta	Etapas	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total (Anual)
	combustible en el suelo, éste debe limpiarse urgentemente para evitar la posible contaminación de mantos acuíferos por una posible infiltración.					componente Suelo.
	Análisis de la calidad del agua tratada previo a su reutilización.	O Y M	Laboratorios	1	\$30,000.00	\$30,000.00
PAISAJE	Delimitación del polígono solicitado para el proyecto.	PS, O y M	Estacas de madera	20	SC	SC
	Las actividades de desmonte se realizarán primeramente con herramienta manual (machete, hachas, sierras y motosierra).	PS	Reuniones	N/A	N/A	N/A
	Recomendación a los trabajadores para que eviten la compra y consumo de bebidas en envases desechables, esto para reducir la generación de residuos.	PS, C, O y M				
	Instalación de sanitarios portátiles.	PS, C, O y M	Sanitario portátil	2	\$4,000.00 (mensual)	Costo indicado en el componente Aire.
	Instalación de contenedores para el depósito de residuos sólidos urbanos.	PS, C, O y M	Contenedores	2	\$300.00	Costo indicado en el componente Suelo.

Componente dirigido	Medida propuesta	Etapas	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total (Anual)
SOCIO-ECONOMICO	Equipos de protección para el personal.	PS, O y M	Cubre bocas, audífono silenciador, casco, chalecos reflejantes, lentes, equipo respiratorio, botas de casquillo.	N/A	N/A	\$30,000.00

En base a la tabla anterior, se obtuvo un total estimado de \$272,825.00 pesos 00/100 M.N. (Dos cientos setenta y dos mil ochocientos veinticinco 00/100 M/N). Los costos mencionados con anterioridad han sido determinados con precios actuales, por lo que están sujetos a sufrir cambios en el momento de la ejecución de las medidas.

VII.6 Seguimiento y control de las medidas de prevención, mitigación.

Es de vital importancia la implementación de diferentes medidas por los impactos que se lleguen a generar por la ejecución del proyecto, por lo cual se deberá evaluar el desempeño de las medidas de prevención, mitigación, compensación y/o restauración propuestas para cada componente. Enseguida se tiene una lista de chequeo que complementa al programa de vigilancia ambiental, la cual permite identificar las medidas que han resultado viables para el proyecto, también permite determinar la necesidad de aplicar nuevas medidas de mitigación. La presente lista de chequeo está sujeta a modificación por el personal encargado del seguimiento en campo.

Cuadro VII.2- Lista de chequeo para el seguimiento y control de las medidas.

Nombre del proyecto: _____					Promovente: _____					
Etapa del proyecto: _____			Nombre del encargado: _____				Fecha de verificación: _____			
COMPONENTE AMBIENTAL	Indicador	Presencia del impacto		Se cuenta con medidas para este rubro:		Medida urgente de aplicación	% de cumplimiento	Se ejecutó la medida:		Observaciones
		SI	NO	SI	NO			SI	NO	
AIRE	Confort sonoro									
	Partículas suspendidas									
	Calidad del aire									
SUELO-AGUA	Propiedades físicas y químicas									
PAISAJE	Calidad paisajística									
SOCIO-ECONÓMICO	Empleos generados									

VII.7 Conclusiones.

De acuerdo al análisis de los diferentes escenarios detallados al principio del presente capítulo, por las características y por la ubicación del proyecto “Construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales”, en donde se pueden observar infraestructura como hoteles, restaurantes, comercios, vialidades y diversas construcciones destinadas al servicio turístico, y en general impactos por actividades antropogénicas. Por otra parte, se tiene que, en el sitio, área de influencia y sistema ambiente de acuerdo a las cartas de INEGI el Uso de Suelo es Urbano construido de Asentamientos Humanos. Por los impactos que se lleguen a generar durante las etapas del proyecto se planea la implementación de las medidas de prevención y mitigación propuesta en el capítulo correspondiente del presente estudio, con las cuales los impactos serán minimizados, prevenidos y/o atenuados. Con base a los pronósticos ambientales y al planteamiento del programa de vigilancia ambiental, se concluye que el proyecto es ambientalmente viable, pero condicionado al cumplimiento estricto de las medidas de prevención, mitigación que para tal efecto se plantearon, así como las que establezca la autoridad competente.

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

VIII.1 Presentación de información.

VIII.1.1. Cartografía

Se ilustran dentro del cuerpo de los capítulos del expediente y a continuación se presentan a manera de anexo.

VIII.1.2. Fotografía

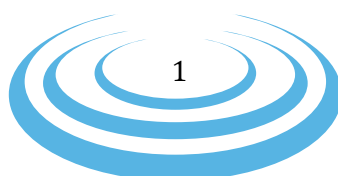
Se anexan dentro del cuerpo de los capítulos del expediente.

VIII.1.3. Videos

No se presentan

VIII.1.4. Otros anexos

- Bibliografía
- Mapas temáticos.
- Identificación oficial vigente.
- Acta Constitutiva.
- Plano.



ANEXO LEYENDA DE CLASIFICACIÓN

SEMARNAT

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y
RECURSOS NATURALES



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-0019/08/20.

Las partes o secciones clasificadas, así como las páginas que la conforman: Se clasifican Datos personales; Página 1.

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

Lcda. 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 Titular 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 121/2020/SIPOT de fecha 07 de octubre del 2020.