

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:

“Rehabilitación del sistema de agua potable en la localidad de Santa María Huatulco y zona conurbada”

I.1.2. Ubicación del proyecto:

Localidad de Santa María Huatulco, municipio de Santa María Huatulco, distrito de Pochutla, Oaxaca.

I.1.3. Duración del proyecto:

El proyecto contempla tenga una duración de 22 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 30 años para la etapa de operación y mantenimiento del proyecto. Se hace la precisión que la etapa de preparación del sitio tiene esta duración por las actividades propias de excavación y nivelación, ya que son actividades que se deben efectuar conforme se avanza en la instalación de la línea de conducción y evitar con ello trabajos dobles o posibles accidentes hacia la población o los vehículos por la inactividad de las actividades.

I.2 Datos generales del promovente

I.2.1. Nombre o razón social:

EKTAZ CONSTRUCCIÓN S. DE R.L. DE C.V.

I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente:

ECO180727CXA

I.2.3. Nombre y cargo del Representante Legal:

Marco Antonio Aparicio Sánchez en su Carácter de Representante Legal (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.

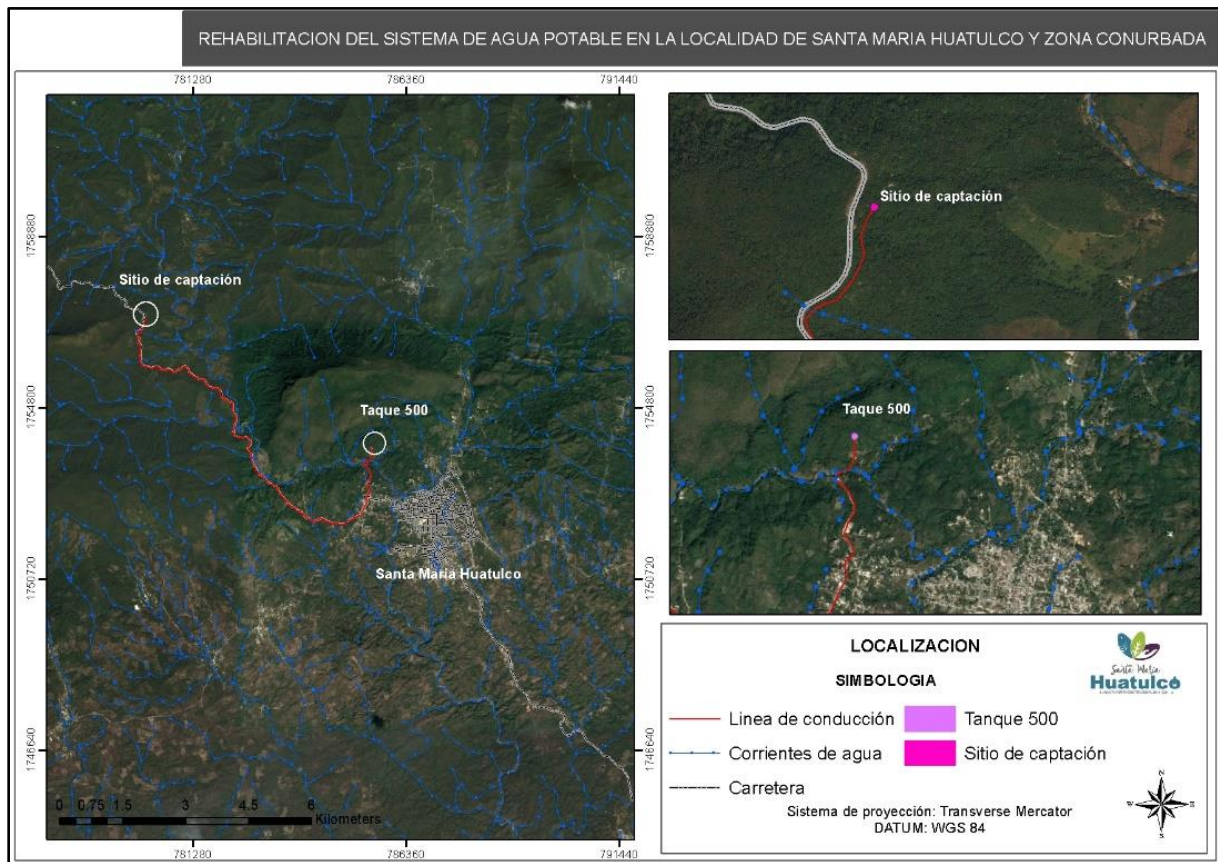


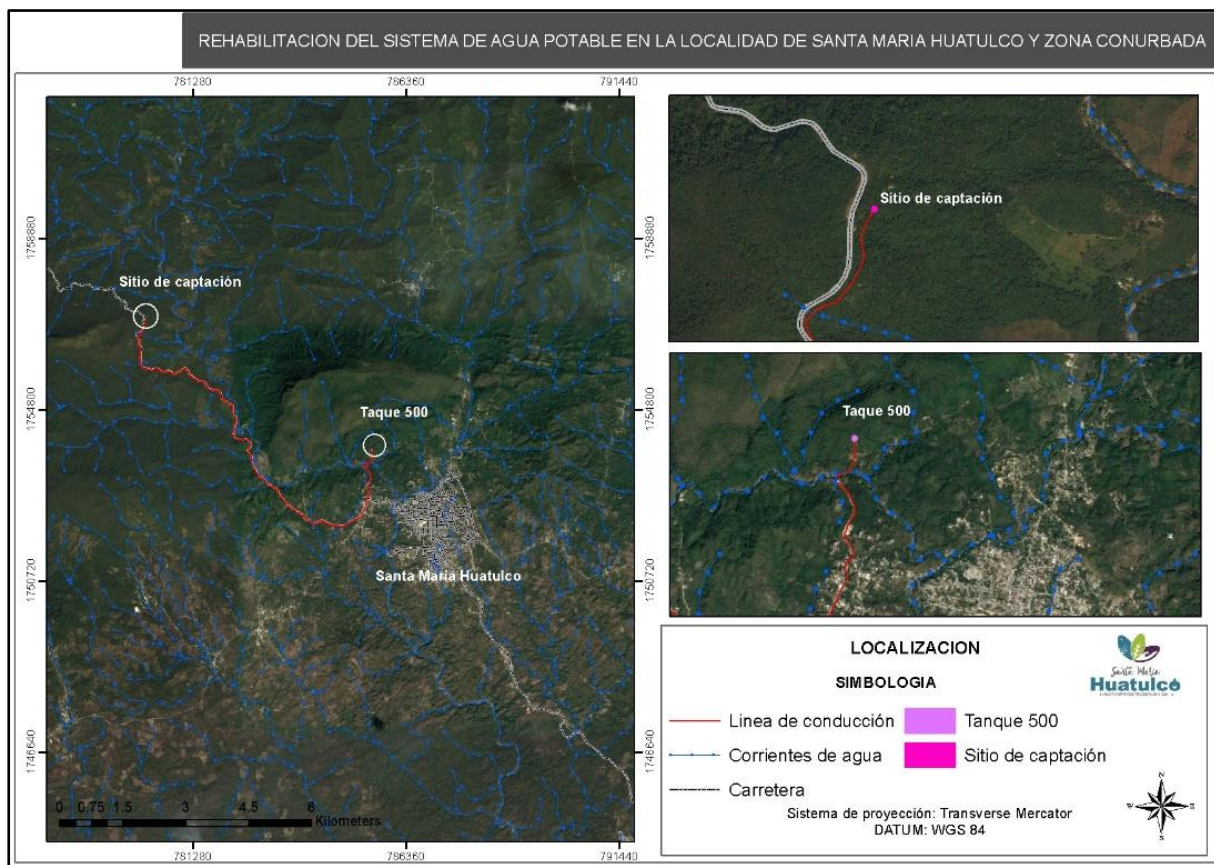
Figura I.1. Ubicación del proyecto.

[2 úSáutR2 02NUSáL2yRS fR2Y10M2 R1ú2 LUSá2y1f02Y CúyR1Y Sy02 Sy/St 1NU00zt2 mmcl L14NU1T2 L10Y S12 RS f1 [Sè D5yS1Hf RS Cú1yáL1HUSY0Hf è 100Sá2 f f1 Lyf2WY1-01sy
 tg000f-0[Dc! Ltú è mmol AN1-001syL RS f1 [Sè CSRS1Hf RS Cú1yáL1HUSY0Hf è 100Sá2 f f1 Lyf2WY1-01sy tg000f-0[Cc! Ltú

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1 Información general del proyecto

El proyecto se ubicará en la localidad de Santa María Huatulco, municipio del mismo nombre, Distrito de Pochutla, Oaxaca. El proyecto consiste en la instalación de una línea de conducción de agua de 10,931.88 m de longitud, en donde se implementará tubería de PVC y Acero de 8" de diámetro, asimismo, se contempla la construcción de una caja de captación, 2 cajas rompedoras de presión, instalación de complementos al tanque de almacenamiento (ya existente), siendo conducida el agua a base de gravedad. Resaltando que la línea de conducción será instalada a un costado de la carretera que conduce al municipio de Santa María Huatulco y calles definidas de la población, por lo cual no existirá afectación a la vegetación nativa. Este proyecto es de relevancia ya que es necesario para poder surtir de agua potable a la localidad de Santa María Huatulco.



II.1.1 Naturaleza del proyecto.

De acuerdo al plan municipal de Desarrollo Sustentable (2019-2021), para el año 2015 y con base en la información de la Encuesta Intercensal, el municipio de Santa María Huatulco contaba con una población total de 45,680 habitantes, por lo que es considerado uno de los municipios más poblados de todo el estado de Oaxaca, ocupando la posición número 14, concentrando el 1.15% de la población estatal. De acuerdo al Catálogo Único de Claves de Áreas Geoestadísticas Estatales, Municipales y Locales, para el mes de enero del año 2019 Santa María Huatulco contaba con un total de 93 localidades. Siendo importante resaltar que se da una fuerte concentración de la población en seis localidades, y las cuales concentran aproximadamente el 75% de la población: La Crucecita, Santa María Huatulco, Sector H3, Cuapinolito (Azulillo), La Erradura y El Crucero (Fraccionamiento). Por lo que el 25% de la población se dispersa en el resto de las localidades.

Teniendo en cuenta lo anterior se denota que existe una alta densidad de población que se concentra en seis localidades, entre ellas donde se ubica el proyecto. De igual manera, en servicios básicos, la principal carencia es la relativa al agua entubada, ya que el 12.3% de la población no tiene acceso a este vital servicio en el ámbito de la vivienda. En este dato es preciso señalar que el valor hace referencia solamente a la disponibilidad y no a su accesibilidad, ya que muchas de las veces las redes del sistema de agua existen, pero no se abastece de manera regular e incluso llega a ser de muy mala calidad.

Considerando los párrafos anteriores, se indica que la naturaleza del proyecto es traer beneficios a la localidad al tener un sistema de conducción de agua nuevo con las características técnicas que logren satisfacer la demanda de este líquido, evitando con ello que existan pérdidas o hurtos en el recorrido de la conducción como sucede con el sistema actual.

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

El proyecto parte del manantial Cerro Espino, donde se construirá la caja colectora, posteriormente la línea de conducción se ubicará en el trazo de la carretera que conduce al municipio de Santa María Huatulco, llegando y atravesando calles de dicha localidad para finalmente llegar al tanque de almacenamiento o tanque 500 (ya existente). Señalando que el proyecto se ubica de manera cercana a la localidad, misma que cuenta con los servicios de

telefonía fija y móvil, servicio de drenaje, servicio de agua potable y servicio eléctrico, tienda de materiales y mano de obra local. Servicios que serán necesarios y requeridos durante la ejecución del proyecto. Además de indicar que el proyecto es necesario para ofrecer una mayor solvencia hídrica a la población, ya que actualmente el sistema es insuficiente, se encuentra deteriorado y sufre de extracción ilegal. A continuación, se presenta una serie de fotografías que avalan lo antes señalado.



Fotografías que representan la carretera que conduce al municipio de Santa María Huatulco, siendo este el trazo de la línea de conducción a un costado de la carretera.



Fotografías del tanque de almacenamiento o Tanque 500 (obra ya existente)





Fotografías de la calle de la localidad por donde pasara la línea de conducción, notándose la presencia de casas, postes y sistema de distribución de agua existente.



Fotografías del río denominado "Magdalena". En la del lado izquierdo se nota el camino que es usado por vehículos para atravesar dicho y será por donde pasara la línea de conducción, asimismo, existe la presencia de grandes rocas que serán usadas para la construcción de los atraques.



Fotografías del camino que conduce y atraviesa el río Magdalena, siendo la orilla de este camino donde será colocada la línea de conducción.

II.1.3 Ubicación y dimensiones del proyecto

II.1.3.1. Macrolocalización.

El proyecto se ubicará en la localidad de Santa María Huatulco, municipio del mismo nombre, 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 proyecto corresponde a la instalación de una línea de conducción de agua de 10,931.88 m de longitud con una tubería de 8" de diametro, en donde se plantea una caja de captación, dos cajas rompedoras de presión y el tanque de almacenamiento (ya existente). A continuación, se presentan las coordenadas de los diversos elementos.

Coordenadas de la línea de conducción de agua (sistema UTM, datum WGS 84 zona 14 P), estas coordenadas se presentan en forma de línea, el ancho de la línea será de 75 cm.

Vértice	X	Y	Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	785540.50	1753835.93	53	782896.07	1753189.34	105	781156.14	1755752.28
2	785537.62	1753783.09	54	782833.83	1753246.79	106	781136.02	1755775.71
3	785535.71	1753694.84	55	782731.02	1753454.37	107	781100.28	1755790.05
4	785504.20	1753571.90	56	782710.95	1753486.24	108	781075.36	1755786.62
5	785459.54	1753531.07	57	782685.06	1753561.82	109	780953.44	1755718.52
6	785409.40	1753524.35	58	782673.53	1753674.94	110	780898.26	1755674.13
7	785385.49	1753513.31	59	782666.34	1753698.64	111	780863.35	1755653.99
8	785351.45	1753469.67	60	782645.08	1753729.81	112	780835.03	1755655.36
9	785391.37	1753429.00	61	782602.84	1753763.82	113	780779.35	1755679.25
10	785472.56	1753342.74	62	782583.75	1753796.08	114	780732.96	1755716.27
11	785523.43	1753209.71	63	782586.45	1753841.10	115	780700.41	1755727.27
12	785522.74	1753152.64	64	782633.01	1753908.36	116	780668.33	1755724.14
13	785424.47	1752975.32	65	782644.63	1753926.44	117	780580.31	1755699.84
14	785426.46	1752941.52	66	782658.36	1753982.78	118	780547.44	1755704.00
15	785451.70	1752921.45	67	782654.07	1754025.68	119	780497.17	1755748.90
16	785512.31	1752793.78	68	782620.73	1754078.59	120	780443.93	1755778.45
17	785430.90	1752717.35	69	782536.72	1754110.75	121	780413.65	1755783.01
18	785418.77	1752655.42	70	782421.61	1754090.58	122	780380.24	1755776.77
19	785437.05	1752582.66	71	782333.20	1754102.88	123	780331.24	1755761.35
20	785273.03	1752248.12	72	782281.59	1754151.90	124	780277.57	1755752.56
21	784941.54	1752082.59	73	782260.14	1754172.49	125	780248.81	1755754.34
22	784885.50	1752042.99	74	782244.18	1754198.62	126	780226.05	1755766.94
23	784866.04	1752034.23	75	782245.66	1754222.78	127	780189.92	1755777.92
24	784841.22	1752030.95	76	782242.15	1754264.08	128	780150.75	1755783.11
25	784590.06	1752062.85	77	782300.86	1754463.87	129	780132.96	1755786.74
26	784407.57	1752129.89	78	782306.36	1754502.39	130	780090.52	1755811.03
27	784351.04	1752169.51	79	782314.56	1754586.50	131	780052.58	1755845.34
28	784332.06	1752166.40	80	782301.74	1754626.99	132	780032.83	1755901.95
29	784203.86	1752112.30	81	782289.26	1754655.20	133	780022.55	1756032.95
30	784173.12	1752101.45	82	782235.75	1754736.82	134	780028.25	1756189.40
31	784124.30	1752106.85	83	782233.09	1754784.38	135	780039.17	1756236.33
32	784047.37	1752166.02	84	782229.84	1754867.04	136	780041.12	1756266.86
33	783979.14	1752188.18	85	782220.35	1754898.56	137	780019.61	1756324.84
34	783841.90	1752319.63	86	782192.00	1754936.36	138	779987.63	1756369.74
35	783740.65	1752368.73	87	782093.76	1754986.24	139	779985.62	1756399.59
36	783683.84	1752433.85	88	781970.75	1755048.37	140	779996.20	1756446.18
37	783598.94	1752469.09	89	781955.15	1755068.53	141	779998.43	1756460.86
38	783576.84	1752482.71	90	781946.84	1755091.85	142	780006.52	1756468.37
39	783562.11	1752497.60	91	781941.40	1755183.62	143	780006.22	1756478.04
40	783510.21	1752579.60	92	781904.40	1755240.84	144	779999.15	1756498.41
41	783492.93	1752599.55	93	781792.56	1755275.98	145	779978.99	1756523.03
42	783439.44	1752645.76	94	781663.30	1755301.06	146	779963.51	1756552.19
43	783386.97	1752720.18	95	781627.36	1755333.13	147	779955.83	1756581.05
44	783326.98	1752790.25	96	781542.37	1755474.66	148	779984.75	1756613.44
45	783313.75	1752824.73	97	781504.50	1755488.11	149	780014.64	1756627.64
46	783308.87	1752869.54	98	781419.09	1755492.34	150	780048.59	1756636.98
47	783300.64	1752889.42	99	781383.27	1755503.00	151	780096.47	1756697.77

Vértice	X	Y	Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
48	783150.75	1752991.12	100	781266.43	1755580.17	152	780128.37	1756765.81
49	783093.90	1752998.15	101	781253.57	1755592.09	153	780118.76	1756825.88
50	783075.93	1753012.47	102	781218.76	1755614.26	154	780131.69	1756863.67
51	783041.08	1753084.15	103	781199.87	1755635.02	155	780156.96	1756907.82
52	782930.44	1753169.84	104	781183.10	1755669.72			

Coordenadas de la caja de captación y tanque de almacenamiento (sistema UTM, datum WGS 84 zona 14 P)

Caja de captación			Tanque de almacenamiento		
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	780155.84	1756908.56	1	785537	1753833
2	780158.42	1756906.86	2	785529	1753845
3	780160.6	1756910.25	3	785545	1753854
4	780158.11	1756912.02	4	785553	1753840

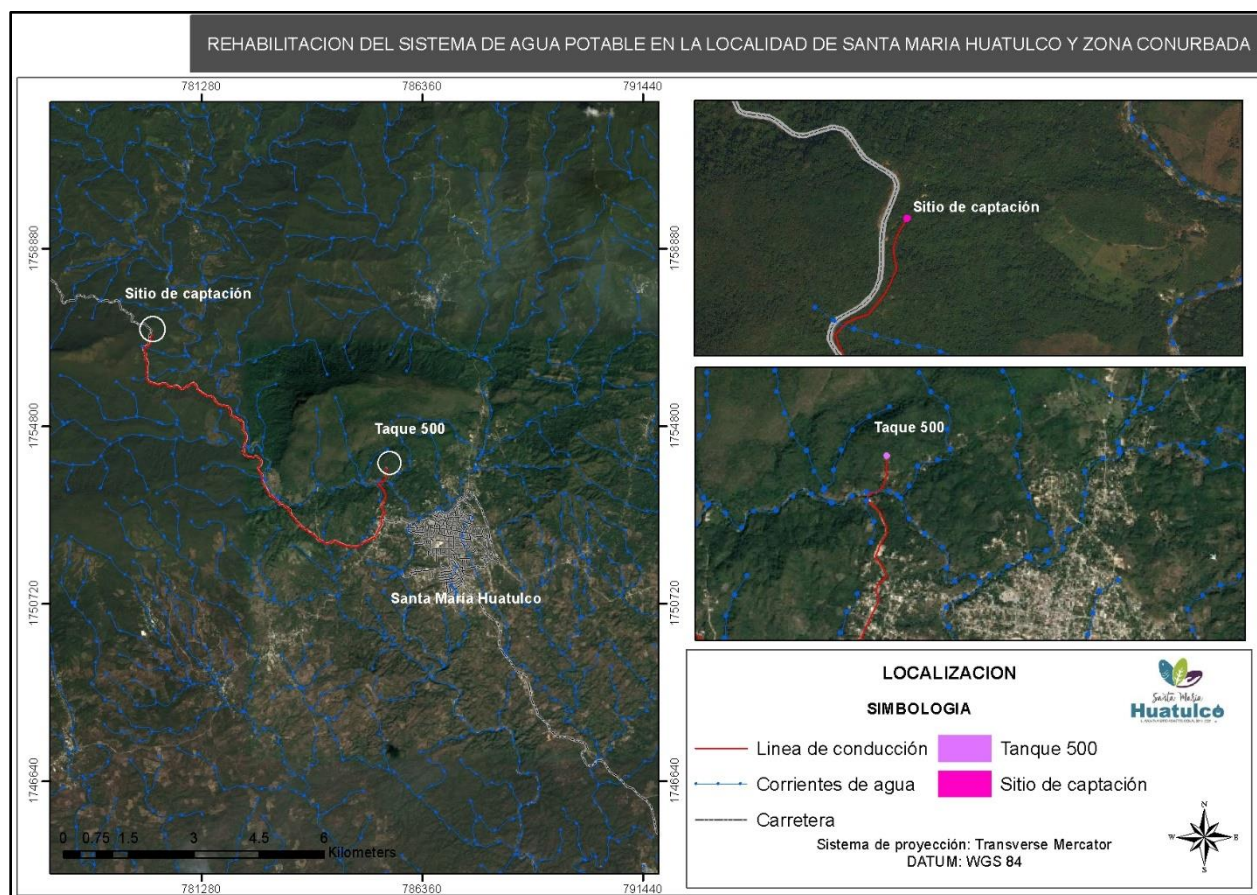
Coordenadas de las cajas rompedoras de presión. Por las dimensiones de estos elementos (1.00 m²) solo se presenta un punto para su ubicación (sistema UTM, datum WGS 84 zona 14 P)

Caja Rompedora de presión 1			Caja Rompedora de presión 2		
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	780668.331	1755724.14	1	782233.277	1754779.25

Coordenadas de la sección o trazo de la línea de conducción que atravesara el río y su zona federal, este trazo se presenta en línea (sistema UTM, datum WGS 84 zona 14 P) y en donde serán colocados los atraques.

Sección que atraviesa el río y su zona federal		
Vértice	X	Y
1	785385.49	1753513.31
2	785351.45	1753469.67

Figura II.1 Macrolocalización y Microlocalización del proyecto.



II.1.4. Inversión requerida.

El monto requerido para la ejecución del proyecto se estima que sea de \$2,500,000.00, 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 localidad de Santa María Huatulco, municipio del mismo nombre, Distrito de Pochutla, Oaxaca. El proyecto comprende la instalación de una línea de conducción de agua de 10,931.88 metros de longitud, en donde se implementará tubería de PVC y Acero de 8" de diámetro y tendrá un gasto medio diario anual de 17.14 litros por segundo, asimismo, se contempla la construcción de una caja de captación, 2 cajas rompedoras de presión, instalación de complementos al tanque de almacenamiento (ya existente), la conducción del agua será a base de gravedad. En relación al tanque de

almacenamiento se manifiesta que este fue construido entre 1960 y 1970 ya que es el tanque donde actualmente se almacena el agua para ser distribuido a la localidad de Santa María Huatulco, recordando que esta localidad se encuentra establecida desde hace varios siglos y por ende ha requerido de infraestructura que proporcione servicios a la localidad como en este caso el tanque de almacenamiento, el cual fue construido y se encuentra en operación desde antes de la entrada en vigor de la LGEEPA. Dicho tanque se encuentra en buenas condiciones físicas, sin fugas, ni rupturas o cuarteaduras, aunque se debe realizar la instalación del equipo de llegada de la línea de conducción en evaluación, así, como la instalación de un cercado perimetral y continuar con su actividad operativa de almacenar el agua para después ser distribuida por el sistema que se cuenta a la localidad de Santa María Huatulco. Situación por la cual este elemento forma parte de este proyecto y de su evaluación correspondiente.



Fotografías del tanque de almacenamiento.

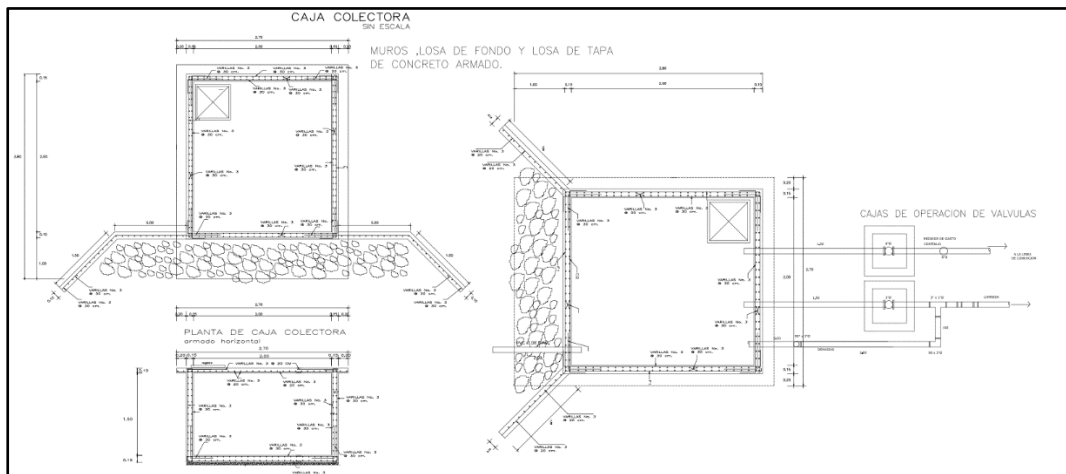
Las áreas donde se pretenden establecer los diversos elementos que conforma el proyecto se encuentra desprovistos de vegetación natural, ya que como puede verse en las fotografías presentadas la línea de conducción lleva el trazo de la carretera, atraviesa calles de la población y cruza terreno natural desprovisto de vegetación.

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

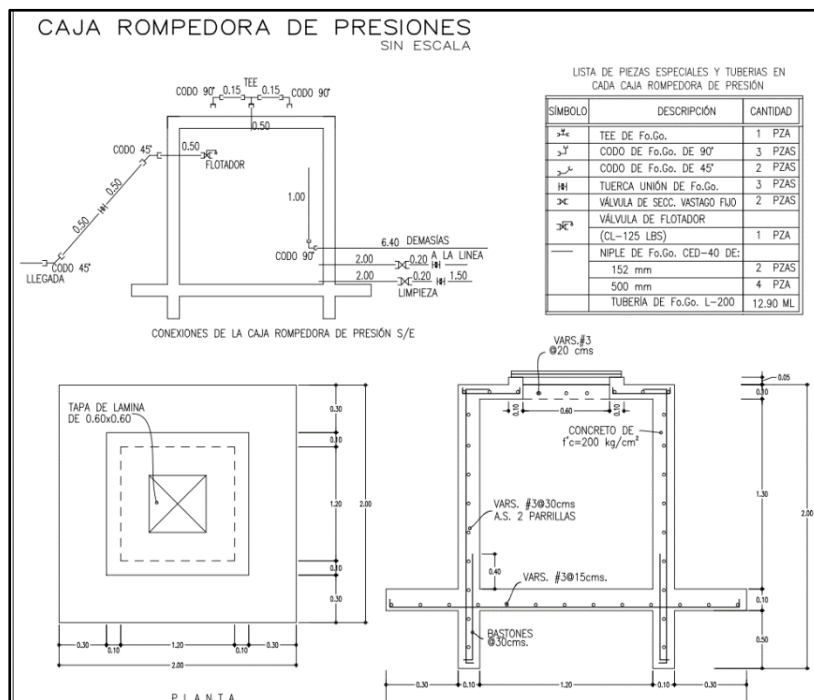
Elemento.	Superficie (m ²)	Observaciones
Tubería de acero de 8"	7,516.83	<u>10,022.44 metros de longitud</u> por 75 cm de ancho requerido para la instalación.
Tubería de PVC de 8"	682.08	<u>909.44 metros de longitud por</u> 75 cm de ancho requerido para la instalación.
Caja colectora	12.00	-
Caja rompedora de presión 1	1.00	-
Caja rompedora de presión 4	1.00	-
Tanque de almacenamiento.	270.00	-
Total	8,482.91	-

A continuación, se presentan las características de los elementos del proyecto:

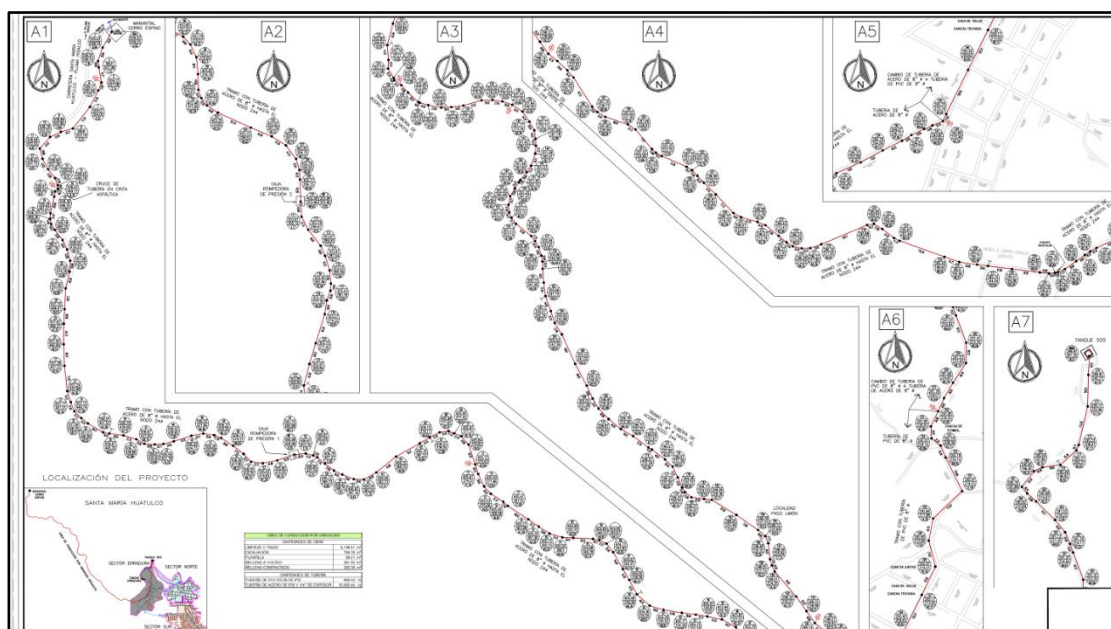
Caja colectora: Su construcción será a base de concreto armado, se ubicará en el manantial denominado "Cerro Espino", su superficie será de 12.00 m², como su nombre lo indica su función será captar el agua que emerge de dicho manantial para poder conducirla a través de la línea de conducción, se encontrará cercado con malla ciclónica de 2 metros de alto y puerta para evitar el ingreso de personas no autorizadas. Señalando que el tendrá una válvula y medidor de gasto continuo, así, como una tubería para el desfogue de demasías.



Cajas rompedoras de presión: Toda vez que la conducción del agua será a través de gravedad y los perfiles topográficos que existen, es necesario la implementación de 2 cajas rompedoras de presión, estas se construirán a base de concreto armado, las cuales tendrán como finalidad reducir las presiones que se generan por la configuración topográfica de la línea. Sus dimensiones serán de 1 m²., además de colocarse los diversos accesorios y piezas especiales de herrajería.



Línea de conducción de agua: Este elemento se conforma por la instalación de tubería de acero y tubería PVC de 8" de diámetro, la cual será colocada sobre el terreno natural, su instalación comenzara a partir de la caja colectora, en donde a través de la configuración topográfica de la zona se incorporara al trazo de la carretera, siguiendo este trazo hasta llegar a la periferia de la población, donde ingresara por una calle bien definida, atravesara el rio donde se implementaran atraques de concreto y estribos para su cruce, siguiendo su conducción hasta llegar al tanque de almacenamiento.



El tanque de almacenamiento o tanque 500: es un elemento que existe actualmente, precisando que su construcción data entre los años 1960-1970 y es el tanque que actualmente almacena el agua para posteriormente distribuirla a la localidad de Santa María Huatulco, señalando que para el presente proyecto se contempla la instalación de diversos accesorios faltantes o deteriorados como son: escalera, tubería de llegada, colocación de tapas de registro, entre otros elementos. Así, como la instalación de un cercado perimetral de malla ciclónica de 2 m de altura y una puerta para evitar el acceso a personal ajeno. La función de este elemento como su nombre lo indica es el almacenar el agua que sea conducida desde el manantial para después ser distribuido a la localidad.

II.2.1 Cronograma de actividades.

El proyecto contempla tenga una duración de 22 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 30 años para la etapa de operación y mantenimiento del proyecto. Se hace la precisión que la etapa de preparación del sitio tiene esta duración por las actividades propias de excavación y nivelación, ya que son actividades que se deben efectuar conforme se avanza en la instalación de la línea de conducción y evitar con ello trabajos dobles o posibles accidentes hacia la población o los vehículos por la inactividad de las actividades.

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	1-30
Preparación del sitio	Delimitación de las áreas de trabajo													
	Limpieza trazo de las áreas de trabajo.													
	Excavaciones y nivelación													
Construcción	Cimentaciones, construcción de muros y losas de concreto.													
	Excavación manual de zanjas para colocación de tubería de PVC y su relleno.													
	Suministro e instalación de tubería.													
	Suministro e instalación de accesorios a las cajas rompedoras de presión y caja colectora.													
	Suministro e instalación de piezas de llegada y complementos en el tanque 500													

Etapa del proyecto	Actividad	Bimestres												Año
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1-30
	Construcción de atraques de concreto.													
	Instalación de cercado perimetral.													
	Limpieza general de la obra													
Operación y mantenimiento	Operación y mantenimiento	Se solicita un periodo de 30 años para la operación (conducción del agua potable por gravedad) y mantenimiento general de las instalaciones 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 las áreas de trabajo: Esta actividad consiste en delimitar las diversas áreas de trabajo, esto a través de la colocación de cal (en suelo natural) para indicar el trazo de la línea de conducción en donde se requiera o la colocación de estacas o señalizaciones en los sitios donde implementaran las cajas rompedoras de presión y la caja colectora para efectuar los trabajos solo en las áreas correspondientes.
2. Limpieza y trazo de las áreas de trabajo: Esta actividad consiste en dejar el sitio de las áreas de trabajo libres de cualquier residuo o elemento que pueda interferir al momento de ejecutar las obras, así, como trazar las secciones que ocuparan las obras como las cajas rompedoras o la caja colectora.
3. Excavaciones y nivelación: Estas actividades se efectuarán de manera manual, ya que por las dimensiones de los elementos que conforman el proyecto, no es necesario el uso de maquinaria pesada. Estas actividades se realizarán a través de picos y palas.

II.2.3.1 Etapa de construcción.

4. Cimentaciones: Esta actividad estará enfocada principalmente a la caja colectora y las cajas rompedoras de presión, en donde se conformará al colocar una base sólida de material de banco como soporte del cimiento o del mismo suelo natural que exista en el sitio de ejecución, compactado al 90% en proctor, efectuando las parrillas y zapatas que se requieran con las dimensiones aplicables.
5. Construcción de muros: Esta actividad se efectuará en los diversos elementos que conforman el proyecto, será a través de concreto ciclópeo (en el caso de la caja colectora) y muros de tabique y concreto, colocando armado de acero en donde sean requeridos para asegurar la mayor estabilidad y firmeza a la obra.
6. Construcción de losas de concreto: se realizarán en obra, serán de concreto armado cuya resistencia será de $f'c=250$ kg/cm² con impermeabilizante integral, asegurando la resistencia que se requiera para cada elemento constructivo
7. Excavación manual para la colocación de tubería de PVC: Estas actividades se realizarán a través de picos y palas en los sitios donde se coloque la tubería bajo nivel del suelo natural.
8. Suministro y colocación de tubería: Esta actividad comprende el suministro e instalación de la tubería, en donde incluyen el acarreo y maniobras necesarias para el suministro de dicha tubería, doblado, limpieza, rebicelado, soldadura a tope, bajado, instalación, prueba hidrostática y reparación de algún desperfecto durante su instalación, colocación de valculas de admisión y expulsión de aire.
9. Suministro e instalación de accesorios a las cajas rompedoras de presión y caja colectora: Consiste en el suministro e instalación de accesorios, piezas especiales y herrajes para línea de fontanería de FoGo, incluyendo limpieza e instalación de las piezas y prueba hidrostática, colocación de válvula flotador, colocación de válvula de compuerta, colocación de registro metálico, escalera marina y piezas especiales de salida.

10. Suministro e instalación de piezas de llegada y complementos en tanque 500 existente: Consiste en el suministro e instalación de las piezas de llegada de la línea de conducción de agua, así, como la reposición de tapas de registros y válvulas.
11. Construcción de atraque de concreto: Se considera la construcción de atraque de concreto de $f'c=150 \text{ kg/cm}^2$ con 4 varillas de 3/8 y estribos de alambazón de $\frac{1}{4}$ de diámetro de 60x60x100, estos en el caso del cruce del río, donde se deberá anclar la zapata del atraque a la roca existente.
12. Cercado perimetral: Esta actividad se llevará a cabo en la caja colectora y el tanque de almacenamiento, en donde colocará un cercado a base de malla ciclónica y la colocación de puerta para restringir el acceso a las personas.
13. 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.

Durante la ejecución de proyecto se rentará un sitio que pueda utilizar como bodega temporal, en donde serán almacenados los diversos materiales y equipos necesarios para la ejecución de proyecto, asimismo, se señala que dada la cercanía del proyecto a la localidad, en caso de requerir algún material o insumo esta podrá ser adquirida con algún proveedor local.

II.2.4 Etapa de operación y mantenimiento.

Una vez concluida la etapa de construcción, se procederá a comenzar a conducir el agua por la línea, en donde en primera instancia se verificará que no exista la presencia de fugas o algún otro desperfecto que deba ser atendido de manera inmediata.

En caso de observar que existe una adecuada operación, este proyecto funcionará las 24 horas del día conduciendo el agua por medio de gravedad a través de la línea, teniendo como destino el tanque de almacenamiento para su posterior distribución a la localidad a través del sistema ya existente.

En relación a las actividades de mantenimiento estas estarán enfocadas a verificar de manera periódica el estado de la caja colectora, las cajas rompedoras de presión y el tanque de almacenamiento, realizando las actividades de mantenimiento preventivo y/o correctivo que se requieran para la operación adecuada del proyecto. Así, como verificar que la línea de conducción no presente fugas o desperfectos, realizando con ello cambios en la tubería en las secciones que lo requieran de manera preventiva o correctiva.

II.2.5 Etapa de abandono

Dada las características del proyecto y su naturaleza, 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 generarán diversos tipos de residuos entre los que destacan los provenientes del consumo de alimentos y bebidas de los trabajadores, sin embargo, también se contemplan residuos como envoltorios, bolsas o cajas en donde se encuentren las diversas piezas de tubería y conexiones que serán instaladas. Se espera también residuos de la propia tubería de acero o PVC, señalando que estas serán guardadas ya que en ocasiones llegan a ser ocupadas para realizar pequeñas reparaciones. Manifestando que se contara con un tambo de 200 lts para el depósito de los residuos sólidos que se generen durante las diversas etapas del proyecto, siendo este tambo llevado a la localidad para su almacenamiento y posterior entrega

al servicio de limpia.

como latas de pegamento utilizado, piezas de tubería, conexiones descartadas y desechos sólidos urbanos, para el manejo de estos desechos se asignará una sección de la superficie para acumulación de basura, y esta se sacará del predio de manera periódica y se llevará 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 colocarán 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 colocarán sanitarios portátiles, a razón de uno por cada diez trabajadores, ubicados en sitios estratégicos en el avance 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, 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 equipos que se empleen, 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.

II.2.7.4 Infraestructura de manejo de residuos.

De acuerdo al Plan de Desarrollo municipal se señala que el ayuntamiento tiene en sus atribuciones el establecimiento de las medidas necesarias para el manejo de residuos sólidos urbanos en el municipio, en donde destaca el mantenimiento óptimo del servicio de limpieza urbana. Así como comprender las acciones de recolección de residuos domésticos y de manejo especial, transporte de los residuos a las estaciones de transferencia, tratamiento y/o a los sitios de disposición final destinados para tal efecto, transferencia, tratamiento, reciclaje.

De manera general, la cobertura de los residuos es buena ya que se realiza a diario en la zona centro, en otros sectores con mayor densidad se realiza la recolección en dos o tres ocasiones por semana, es decir, este servicio no se descuida en ningún momento. Considerando lo anterior se puede constatar que existe la infraestructura de manejo de residuos, además de que estos no serán en grandes volúmenes por las actividades propias del proyecto.



Imagen donde se observa la adquisición de un vehículo recolector de basura del año 2019.

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: En atención a este artículo se indica que el promovente se encuentra dando cumplimiento al mismo, esto al obtener previo al inicio de actividades la autorización ambiental correspondiente, presentando para ello esta manifestación de impacto ambiental en donde se indican los posibles impactos a suscitarse por la ejecución del proyecto, así, como las medidas de mitigación o prevención aplicables. Indicando que este proyecto es de beneficio a la localidad al tratarse de la conducción de agua potable para satisfacer las necesidades y demanda que requieren las personas.

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: Este proyecto cumple al tener un interés público y de beneficio general, al tratarse de un proyecto que tendrá como objetivo final aportar de agua para humano a la localidad de Santa María Huatulco, esto a través de la instalación de una línea de conducción de agua, señalando que esta línea se ubicará a un costado del trazo carretero que conduce a la localidad antes señalada y atravesará calles definidas de la localidad, por lo cual no se afectara vegetación natural o nativa, contribuyendo al cuidado y conservación del medio ambiente.

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 (2019-2024).

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. 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.

Eje principal	Objetivo del eje
	Desarrollo Sostenible El gobierno de México está comprometido a impulsar el <u>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 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 señalar que este proyecto es de beneficio colectivo y público ya que se trata de una línea de conducción de agua para uso humano que llegara a satisfacer la demanda de la localidad de Santa María Huatulco. En cuanto al tercer eje, este es aplicable de manera indirecta porque se generan empleos durante la construcción del proyecto y posteriormente durante la operación; además de ser un proyecto que tendrá un beneficio directo a toda la población.

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, este proyecto es vinculante con el eje 1 ya que se trata de un proyecto que tiene por objetivo mejorar la calidad de vida de la población al garantizar el acceso al líquido agua, esto a través de la construcción y operación de la línea de conducción, proyecto que se efectuara a un costado del trazo de la carretera y calles definidas con lo cual se minimizan los posibles impactos que se lleguen a suscitar, esto último en vinculación con el eje 5.

III.2.3 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, desarrollo urbano y ordenamiento territorial.	Se dará un adecuado manejo a los residuos que se lleguen a generar durante la ejecución del proyecto, asimismo, se señala que este proyecto tiene como objetivo proveer del recurso agua a la población de una manera eficiente y sin pérdidas a través de la línea de conducción.

Eje principal	Objetivo del Eje	Vinculación y cumplimiento
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 sistema de agua potable.
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 también la vulnerabilidad y riesgo del territorio, así como la forma de equipar	No aplica al proyecto, no es competencia del promovente.

Eje principal	Objetivo del Eje	Vinculación cumplimiento y
	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 una línea que conducirá el agua hasta un tanque de almacenamiento para posteriormente ser distribuido en la localidad de Santa María Huatulco (esta distribución no incluida dentro del presente proyecto), se denota que tiene un desarrollo social, ya que el beneficio será directamente a la población y no tendrá ningún fin lucrativo, encuadrando de manera perfecta en el principal reactor de desarrollo, además de que por la ubicación del proyecto no se realizaran afectaciones a vegetación nativa, ya que el proyecto seguirá el trazo de la carretera, atravesará calles definida y su paso en suelo natural será por áreas despejadas. Por todo esto el proyecto es compatible con la Política Ambiental de esta Región Ecológica, toda vez que se fomenta el beneficio ambiental en la zona y fomenta un beneficio social a la población.

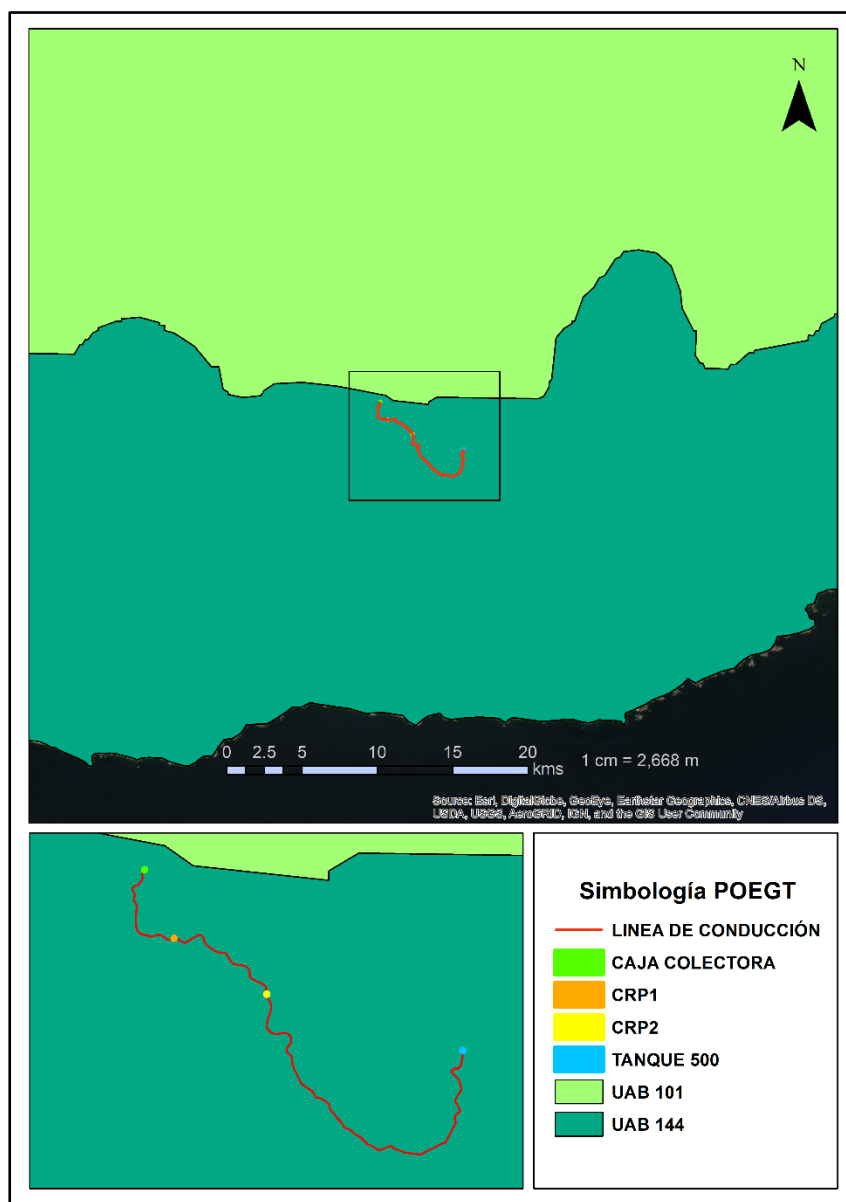


Figura III.1 Ubicación del proyecto con respecto al POEGT (UAB 144).

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	

Estrategia sectorial	Vinculación y compatibilidad
A) Preservación	
1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad.	El proyecto se ubica en una zona ya impactada (a un costado de la carretera y calles definidas) por lo cual no existe una afectación a un ecosistema bien conservado y por consecuencia a la biodiversidad.
2. Recuperación de especies en riesgo.	Dentro del trazo de la línea de conducción no existe la presencia de especies que se encuentren en algún estatus de la NOM-059-SEMARNAT-2010, esto a consecuencia de los impactados y actividades antropogénicas existentes.
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.	El proyecto contempla la conducción del agua a partir de un manantial, del cual se hará un aprovechamiento sustentable del recurso hídrico.
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.

Estrategia sectorial	Vinculación y compatibilidad
8. Valoración de los servicios ambientales.	No es vinculable, no se contempla valorizar algún servicio ambiental.
C) Protección de los recursos naturales	
9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados.	El proyecto se ubica en el acuífero 2011 con nombre "Huatulco" y presenta un estatus de No sobreexplotado y con disponibilidad, en donde se bien es cierto se realizara el aprovechamiento del agua del manantial este aprovechamiento será racional y no provocara un desequilibrio.
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 la aplicación de los productos señalados.
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.

Estrategia sectorial	Vinculación y compatibilidad
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana	
A) Suelo urbano y vivienda	
24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.	No es aplicable al proyecto, aunque se señala que este proyecto beneficiara a la localidad al conducir el agua al tanque de almacenamiento que distribuye el agua a la población.
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 trazo 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 capacidad de acceso y calidad en los servicios del agua al tratarse de una línea de conducción.
28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.	El agua del manantial cuenta con la calidad requerida para su distribución a la población, la cual se hará de manera racional.
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 la

Estrategia sectorial	Vinculación y compatibilidad
	conducción de agua al tanque de almacenamiento existente.
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	
30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región.	No aplicable al proyecto, no es competencia del promovente, indicando que la línea de conducción llevara el mismo trazo que la carretera.
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.
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	No aplicable al proyecto, no es competencia del promovente.

Estrategia sectorial	Vinculación y compatibilidad
servicios en el medio rural y reducir la pobreza.	
34. Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional.	No aplicable al proyecto, no es competencia del promovente.
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	No aplicable al proyecto, no es competencia del promovente.

Estrategia sectorial	Vinculación y compatibilidad
pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.	
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) la línea de conducción se encuentra en 3 UGA las cuales son: 014, 016 y 054 (ver figura III.2), estas Unidades de Gestión Ambiental presentan las siguientes políticas y aptitudes:

UGA	Política	Uso recomendado	Usos condicionados	Usos no recomendados	Sin aptitud
014	Aprovechamiento sustentable	Turismo, ecoturismo	Apícola, industria, minería, acuícola, industria eólica	----	Agrícola, asentamientos humanos, forestal, ganadero.
016	Aprovechamiento sustentable	Turismo, ecoturismo	Industria, acuícola,	apícola	Agrícola, forestal, ganadero, industria

UGA	Política	Uso recomendado	Usos condicionados	Usos no recomendados	Sin aptitud
			asentamientos humanos		(energías alternativas) minería.
054	Protección propuestas	Ecoturismo	Forestal, apícola, industria, industria-energías alternativas, minería	turismo	Acuícola, agrícola, asentamientos humanos, ganadero.

La descripción de las UGA's ubicadas en una Política de Aprovechamiento Sustentable es que son áreas que por sus características, son apropiadas para el uso y el manejo de los recursos naturales, en forma tal que resulte eficiente, socialmente útil y no impacte negativamente sobre el ambiente. La descripción de aquellas que se ubican en Protección, es que son áreas naturales susceptibles de integrarse al sistema nacional de áreas naturales protegidas (SINAP) o a los sistemas equivalentes.

Considerando lo anterior, se señala que el proyecto no se ubica en ninguna área natural protegida de carácter federal o estatal, asimismo, toda vez que el trazo de la línea es conducido por la carretera existente y calles definidas no existe un impacto negativo hacia el medio ambiente, además de ser un proyecto en beneficio de la localidad, al realizar el aprovechamiento racional del recurso hídrico.. Concluyendo que el proyecto es compatible con dichas UGA's porque se ubican en zonas ya impactadas y teniendo un beneficio social y comunitario.

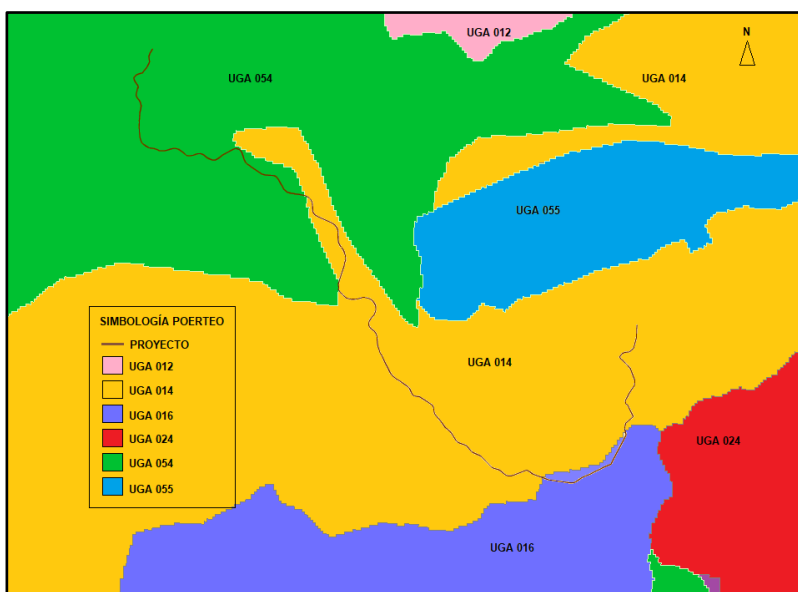


Figura III.2 Ubicación del proyecto con respecto al POERTEO (UGA 024).

A continuación, se presentan los criterios de regulación ecológica que son aplicables en las 3 UGA's en las cuales 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-001	Se deberán elaborar los programas de manejo de aquellas ANP's que aún no cuenten con este instrumento.	No aplicable al proyecto, no es competencia del promovente. El ANP más cercano al polígono del proyecto es el Parque Nacional Huatulco que se ubica a aproximadamente 14.0 km metros en línea recta.
C-002	Deberá promoverse la incorporación al SINAP de las ANP's que cumplan con el perfil estipulado por la CONANP, e impulsar que el resto de ANP's alcancen el cumplimiento de este perfil para su inscripción.	No aplicable al proyecto, no es competencia del promovente. El ANP más cercano al polígono del proyecto es el Parque Nacional Huatulco que se ubica a aproximadamente 14,000.00 metros en línea recta.
C-003	En zonas de manglar y humedales o cercanas a éstos a un radio de 1 km, se deberá evitar toda alteración que ponga en riesgo la preservación de este, que afecte su flujo hidrológico, zonas de anidación, refugio o que implique cambios en las características propias del ecosistema.	Dentro del trazo del proyecto no se existe la presencia de manglar o humedales.

No. de CRE	Criterio de Regulación Ecológica (CRE)	Vinculación y compatibilidad con el proyecto.
C-004	Sólo se permite para fines de autoconsumo la recolección de hongos, frutos, semillas, partes vegetativas y especímenes no maderables que vayan en concordancia con los usos y costumbres de la población rural e indígena.	No es aplicable al proyecto, no se contempla el aprovechamiento de este tipo de recursos naturales
C-005	Toda ANP deberá contar con la definición de los polígonos de zonas núcleo y zonas de amortiguamiento, con sus respectivas subzonas.	No aplicable al proyecto, no es competencia del promovente. El ANP más cercano al polígono del proyecto es el Parque Nacional Huatulco que se ubica a aproximadamente 14,000.00 metros en línea recta.
C-006	En las áreas de Protección que no cuenten con Plan de Manejo, sólo se deberán ejecutar obras para el mantenimiento de la infraestructura ya existente permitiendo la instalación o ampliación de infraestructura básica que cubra las necesidades de los habitantes ya establecidos, en las ANP's que cuenten con Plan de Manejo, deberá objetivarse lo que en este instrumento se establezca al respecto.	No aplicable al proyecto, no es competencia del promovente.
C-007	Se deberá evitar la introducción de especies exóticas, salvo en casos en que dichas especies sirvan como medida del restablecimiento del equilibrio biológico en el ecosistema y no compitan con la biodiversidad local.	No aplicable al proyecto, no se contempla la introducción de ninguna especie que pueda poner en riesgo el ecosistema.
C-008	Para acciones de reforestación, estas se deberán llevar a cabo con especies nativas, considerando las densidades naturales, de acuerdo a la vegetación existente en el entorno.	No aplicable al proyecto, el promovente no contempla la ejecución de algún programa de reforestación.
C-009	La colecta o extracción de flora, fauna, hongos, minerales y otros recursos naturales o productos generados por estos con cualquier fin, únicamente será posible con el permiso previamente otorgado por la autoridad de medio ambiente y ecología del estado.	No es aplicable al proyecto, no se contemplan actividades de colecta, extracción, aunque si se efectuará el aprovechamiento de recursos hídrico del manantial, esto a favor de la localidad y obteniendo las autorizaciones correspondientes.

No. de CRE	Criterio de Regulación Ecológica (CRE)	Vinculación y compatibilidad con el proyecto.
C-010	Deberán mantenerse y preservarse los cauces y flujos de ríos o arroyos que crucen las áreas bajo política de protección, conservación o restauración.	La línea de conducción atravesara un río, sin embargo, por las dimensiones de la obra y la instalación únicamente de atraques, no se alterara el flujo del cauce.
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.	Si bien es cierto, el proyecto atraviesa un río, se señala que este río es atravesado de manera cotidiana por personas y vehículos, asimismo, por las dimensiones de la obra y la instalación únicamente de atraques, no se afecta los componentes del río
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 a proyecto, dentro del predio o aledaño al mismo no se localizan cauces o escurrimientos que pudieran resultar afectados.
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, el proyecto no se ubica en ninguna zona riparia.
C-016	Toda actividad que ejecute sobre las costas deberá mantener la estructura y función de las dunas presentes.	No es aplicable al proyecto, dentro del proyecto 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 aplicable al proyecto, no es competencia del promovente.
C-019	En los cuerpos de agua naturales, solo se recomienda realizar la actividad acuícola con especies nativas.	No aplicable al proyecto, ya que no se trata de una actividad acuícola.
C-020	Se deberán tratar las aguas residuales que sean vertidas en cuerpos de agua que abastecen o son utilizados por actividades acuícolas.	El proyecto no contempla verter aguas residuales a cuerpos de agua.
C-023	Los desarrollo habitacionales deberán evitarse en zonas cercanas a esteros y antiguos brazos o lechos secos de arroyos.	El proyecto no contempla desarrollo habitacionales.

No. de CRE	Criterio de Regulación Ecológica (CRE)	Vinculación y compatibilidad con el proyecto.
C-024	Los desarrollos habitacionales deberán establecerse a una distancia mínima de 5 km de industrias con desechos peligrosos.	El proyecto no contempla desarrollo habitacionales.
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 buscara la incorporación de infraestructura adecuada para el correcto manejo de dichas aguas.	No es competencia del promovente, ya que esta actividad es obligación del municipal el realizar su ejecución.
C-027	Los desarrollos habitacionales deberán evitarse en zonas con acuíferos sobreexplotados.	El proyecto no contempla desarrollo habitacionales.
C-028	Se evitara el establecimiento de asentamientos humanos dentro de tiraderos, rellenos sanitarios y todo lugar que contenga desechos sólidos urbanos.	El proyecto no contempla establecimiento de asentamientos humanos.
C-029	Se evitará la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre áreas con vegetación nativa, ríos, lagunas, zonas inundables, cabeceras de cuenca y en zonas donde se afecte la dinámica hidrológica.	Se señala que no se permitirá la mala disposición de cualquier residuo que se llegue a generar durante la ejecución del proyecto.
C-031	Toda construcción realizada en zonas de alto riesgo determinadas en este ordenamiento, deberá cumplir con los criterios establecidos por protección civil.	La obra cumplirá con estos criterios, además de señalar que se trata de la instalación de tubería y obra menor.
C-032	En zonas de alto riesgo, principalmente donde exista la intersección de riesgos de deslizamientos e inundación no se recomienda la construcción de desarrollo habitacionales o turísticos.	El proyecto no contempla la construcción de desarrollos habitacionales.
C-033	Toda obra de infraestructura en zonas de riesgo de inundación deberá diseñarse de forma que no altere los flujos hidrológicos, conservando en la medida de lo posible la vegetación natural (ver mapa de riesgos de inundación del POERTEO).	No es aplicable al proyecto, ya que por la ubicación del proyecto y la topografía no existe riesgo de inundación.
C-034	Los apiarios deberán ubicarse a una distancia no menor a tres kilómetros	No aplica al proyecto, se contempla la instalación de apiarios.

No. de CRE	Criterio de Regulación Ecológica (CRE)	Vinculación y compatibilidad con el proyecto.
	de posibles fuentes de contaminación como basureros a cielo abierto, centros industriales, entre otros.	
C-035	No se recomienda utilizar repelentes químicos para el manejo de abejas, insecticidas, así como productos químicos y/o derivados del petróleo para el control de plagas en apiarios.	No aplica al proyecto, se contempla la instalación de apiarios.
C-036	En la utilización de ahumadores estos deberán usar como combustible productos orgánicos no contaminados por productos químicos, evitándose la utilización de hidrocarburos, plásticos y/o excretas de animales que pueden contaminar y/o alterar la miel.	No aplica al proyecto, se contempla la instalación de apiarios.
C-039	La autoridad competente deberá regular la explotación de encinos y otros productos maderables para la producción de carbón vegetal.	No aplica al proyecto, no es competencia del promovente.
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.
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.	En las diferentes etapas se generarán residuos sólidos urbanos, mismos que serán recolectados y entregados al servicio de limpia con el que cuenta el municipio, siendo ellos los encargados de disponerlos de manera adecuada en el sitio que cuenten camiones que otorgan el servicio de limpia en Huatulco.
C-047	Se deberán prevenir y en su caso reparar los efectos negativos causados por la instalación de generadores eólicos sobre la vida silvestre y su entorno.	No es aplicable al proyecto, no se trata de un proyecto eólico.

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:

...

I. Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos;

...

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

...

Siendo las fracciones **I y X** del artículo antes señalado de la LGEEPA aplicable al proyecto, ya que se trata de una línea de conducción de agua, la cual por sus dimensiones es considerada como obra hidráulica, asimismo, dicha línea comienza de un manantial aunado a que atraviesa un río y su zona federal, ajustándose con ello a las fracciones antes indicadas.

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, atenúen 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:

“ ...

A) Hidráulicas

...

IV. Obras de conducción para el abastecimiento de agua nacional que rebasen los 10 kilómetros de longitud, que tengan un gasto de más de quince litros por segundo y cuyo diámetro de conducción exceda de 15 centímetros.

...

R) Obras y actividades en humedales, manglares, laguna, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales.

I. Cualquier tipo de obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas.

...”

Siendo los incisos A) fracción IV y R), fracción I, anteriormente señalados y aplicables al proyecto, debido a que la línea de conducción de agua tiene una longitud de 10,931.88 m de longitud, en donde se implementará tubería de PVC y Acero de 8" o 20 centímetros de diámetro y tendrá un gasto medio diario anual de 17.14 litros por segundo características que lo encuadran dentro de la fracción A), asimismo, el proyecto contempla la construcción de una caja colectora en el manantial Cerro Espino, sitio donde será captada el agua para su conducción, de igual manera, la línea de conducción atravesará un río, para lo cual se construirán atraques de concreto para el cruce de la tubería, tomando en consideración las obras que se efectuaran en el manantial y el río, el proyecto recae en el supuesto R).

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...	

Artículo	Vinculación
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, 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.	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
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 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 contempla que durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación se generen residuos sólidos urbanos (RSU) por el consumo de alimentos y bebidas por parte de los trabajadores los cuales serán almacenados en contenedores debidamente rotulados y cubiertos para que posteriormente el servicio de limpia del municipio pase a recolectarlos o en su defecto sean entregados para posteriormente ser llevados para su disposición final correspondiente.

III.4.4 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 del municipio pase a recolectarlos o le sean entregados 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.4.5 Ley de Aguas Nacionales.

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

Asimismo, las disposiciones de esta Ley son aplicables a todas las aguas nacionales, sean superficiales o del subsuelo. Estas disposiciones también son

aplicables a los bienes nacionales que la presente Ley señala. Las disposiciones de esta Ley son aplicables a las aguas de zonas marinas mexicanas en tanto a la conservación y control de su calidad, sin menoscabo de la jurisdicción o concesión que las pudiere regir.

Vinculación y compatibilidad

La principal vinculación de este proyecto y su compatibilidad radica en que durante la operación, el agua que será conducida por la línea será obtenida a partir del manantial antes indicado, asimismo, al efectuarse obras menores consistentes en atraques de concreto en el río denominado Magdalena, es necesario contar con la autorización y permiso por parte de CONAGUA. Asimismo, se manifiesta que este proyecto será e beneficio de la población que se encuentra en la localidad de Santa María Huatulco. Manifestando que no es necesario la construcción de algún pozo, de igual manera, el sitio del proyecto se ubica dentro de un acuífero con estatus de disponibilidad y No sobreexplotado.

III.4.6 Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales

El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley de Aguas Nacionales, indicando que conjuntamente con la solicitud de concesión o asignación para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales se solicitará, en su caso: el permiso de descarga de aguas residuales, el permiso para la realización de las obras que se requieran para el aprovechamiento del agua y la concesión para la explotación, uso o aprovechamiento de cauces, vasos o zonas federales a cargo de "La Comisión".

Vinculación y compatibilidad

Vinculable al proyecto, ya que como lo menciona dentro de los objetivos de este reglamento se debe obtener el permiso para la realización de obras para el uso aprovechamiento de cauces, que en este caso es el manantial y construcción relacionada en atraques para atravesar el río. Indicando que no será necesario la construcción de algún pozo, de la misma manera, el sitio del proyecto se ubica dentro de un acuífero con estatus de disponibilidad y No sobreexplotado.

III.5 Regiones prioritarias de conservación.

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

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.

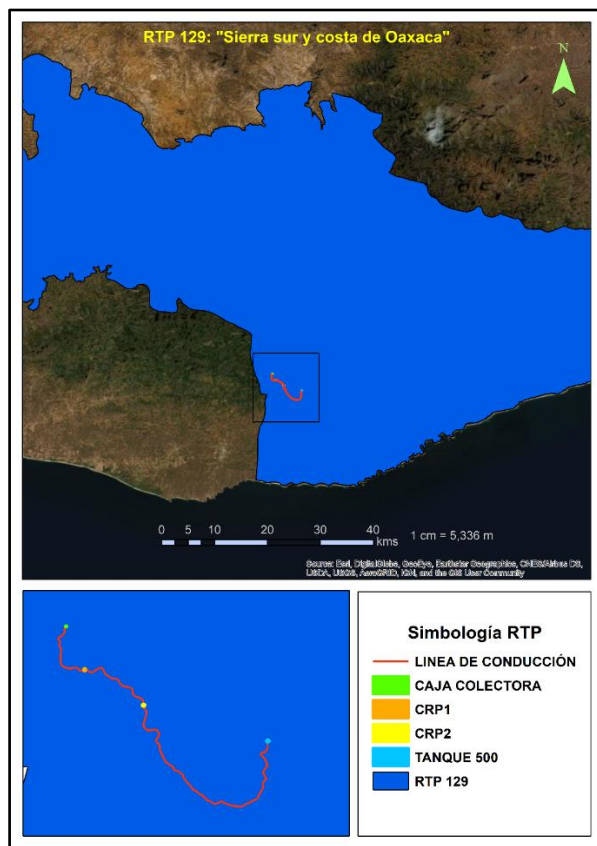


Figura III.4 Ubicación del proyecto en relación del RTP 129 sierra Sur y Costa de Oaxaca.

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 ubicara en el trazo de la carretera existente, asimismo, se tiene como objetivo brindar y aumentar el agua potable que se distribuye a la localidad y cabecera municipal de Santa María Huatulco, la cual es una localidad antigua, por lo que no se promueve con el proyecto una explosión demográfica.
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 y tampoco se efectuaran actividades de cambio de uso del suelo.

Conclusión: El proyecto se ubica en una zona que ya se encuentra impactada por actividades antropogénicas, no se realizaran actividades de cambio de uso del suelo y se trata de un proyecto que beneficiara de manera colectiva a la población al contribuir en el almacenamiento del agua que posteriormente será distribuida a la localidad. Asimismo, 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.

III.5.2 Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA).

Las AICAs surgen de un programa de Birdlife Internacional, el cual busca identificar este tipo de áreas en todo el mundo. Mediante criterios como la amenaza que sufren las especies de aves, lo restringido de sus distribuciones y la cantidad de aves que se pueden congregan en un solo sitio.

El proyecto se ubica en el AICA denominada "Sierra de Miahuatlán", la cual de acuerdo a la página de la CONABIO presenta 297 especies de aves. Cuenta con una superficie de 248,801.82 m², la cual si se compara con las dimensiones del proyecto, llega a ser insignificante. Tiene una categoría de G-1, lo cual quiere decir que el sitio contiene una población de una especie considerada como

globalmente amenazada, en peligro o vulnerable (según el libro rojo de Birdlife). Señalando que por las características del proyecto no se afecta a esta AICA, esto debido a que el proyecto sigue el trazo de la carretera y las calles de la población, por lo cual no se afecta al grupo de aves.

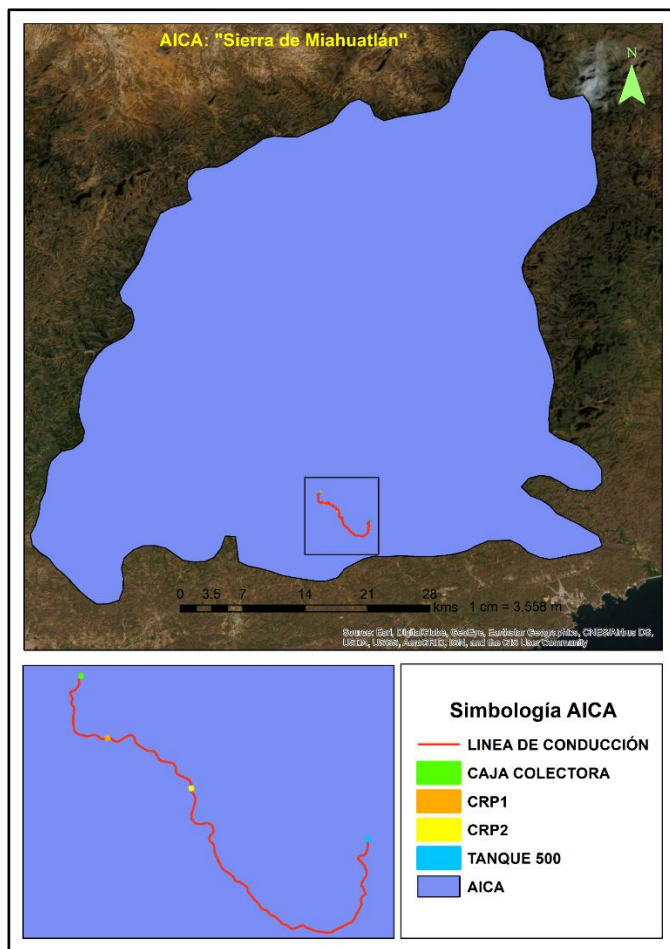


Figura III.5 Ubicación del proyecto en relación al AICA "Sierra de Miahuatlán".

III.6. Normas Oficiales Mexicanas

Norma Oficial Mexicana	Vinculación y compatibilidad con el proyecto.
Norma Oficial Mexicana NOM-001-CONAGUA-2011, Sistemas de agua potable, toma domiciliaria alcantarillado sanitario-	Esta norma será contemplada para establecer especificaciones mínimas de desempeño para los productos que integran los sistemas

Hermeticidad-Especificaciones y métodos de prueba.	y de agua, así, como establecer las condiciones de operación y mantenimiento para garantizar una vida útil suficiente de los sistemas de agua potable.
Norma Oficial Mexicana NOM-007-CONAGUA-1997, Requisitos de seguridad para la construcción y operación de tanques para agua.	Si bien es cierto que por las dimensiones del tanque señalado en este proyecto, no encuadra de manera directa con esta norma, esta será de observancia con la finalidad tener la mayor seguridad posible para el tanque.
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 será vinculante en caso de hallarse alguna especie durante la instalación de la línea, aunque es poco probable debido a que se colocara de manera aleatoria a la carretera y calles, sin embargo, en caso de hallar alguna especie, se procederá a su reubicación o en su caso llamar a un especialista para su atención.
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 ocupen durante el transporte de la tubería en las secciones del trazo, por lo cual se solicitará a los conductores que los vehículos se encuentren en óptimas condiciones mecánicas; asimismo, se señala que durante la operación del proyecto no se generara de manera directa emisiones de humo o ruido.
Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2015, que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes	

provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	
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 norma ya que, si bien no se generarán residuos como aceites o grasas, si se generaran residuos por algún defecto del equipo o vehículo utilizados se procederá actuar de acuerdo a esta norma.

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

IV.1 Delimitación del sistema ambiental

El sistema ambiental es una superficie que representa las características del entorno donde se desarrolla el proyecto, las interacciones bióticas y abióticas que ocurren, así como los flujos de materia y energía que se desarrollan. Para la delimitación del sistema ambiental del proyecto "Rehabilitación del sistema de Agua Potable en la Localidad de Santa María Huatulco y Zona Conurbada", se consideraron las corrientes de agua, como los principales elementos que condicionan y determinan el entorno, pues cuentan con una doble función: la función de conducción, que es la que facilita el desplazamiento de elementos en su interior, así como la función de filtro, pues supone una barrera absoluta para determinadas especies y parcial o inexistente para otras en el sitio se presentan diversos corrientes de agua, en su gran mayoría, estas son intermitentes. En la figura IV.1 se presenta el sistema ambiental del proyecto.

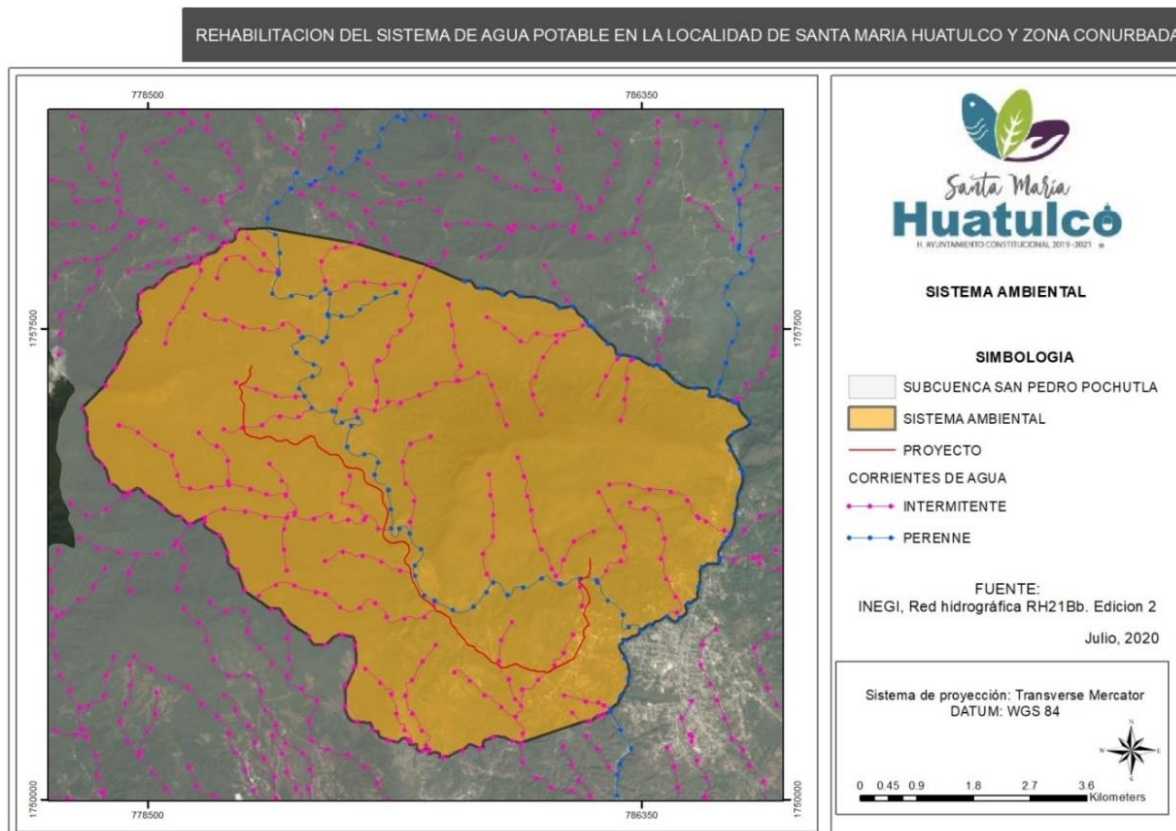


Figura IV.1 Delimitación del sistema ambiental

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV.2.1 Caracterización abiótica

a) Clima y fenómenos meteorológicos.

El clima del sistema ambiental del proyecto se determinó a partir de la cartografía digital del INEGI, basada en la clasificación climática de Köppen, modificada por García (2004), a través de la cual se determinó la presencia de dos tipos de clima:

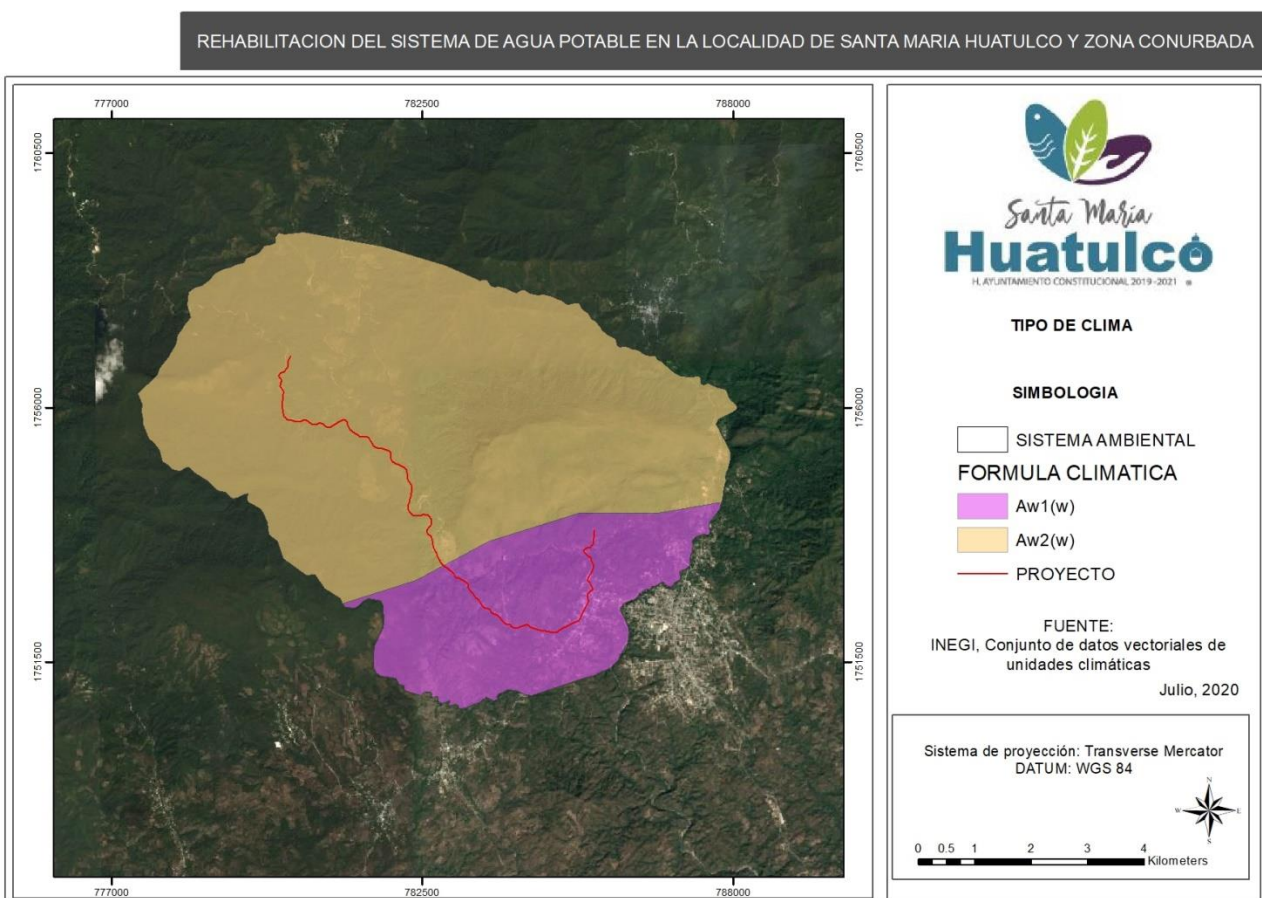


Figura IV.2 Tipos de climas del sistema ambiental

- ❖ Aw1(w): Pertenece a los climas cálidos subhúmedos, se caracteriza por que la temperatura media anual es mayor de 22°C y la temperatura del mes más frío es mayor de 18°C. Las precipitación del mes más seco son menores de 60 mm; las lluvias de verano presentan un índice P/T entre

43.2 y 55.3 y el porcentaje de lluvia invernal es del 5% al 10.2% del total anual.

- ❖ Aw2(w): Este clima también pertenece a los climas cálidos subhúmedos, la temperatura media anual es mayor de 22°C y la temperatura del mes más frío es mayor de 18°C. La precipitación del mes más seco se presenta entre 0 y 60 mm; las lluvias de verano presentan un índice P/T mayor de 55.3 y el porcentaje de lluvia invernal es del 5% al 10.2% del total anual.

De igual forma se cuenta con las características climáticas reportadas por la estación climatológica Huatulco (20333), ubicada en Santa María Huatulco, a 15°49' 00" e latitud norte y 96°19'00" de longitud oeste, a una altura sobre el nivel de mar de 225 metros, y cuenta con información para el periodo comprendido del año 1981 al año 2010 para las siguientes variables:

Temperatura:

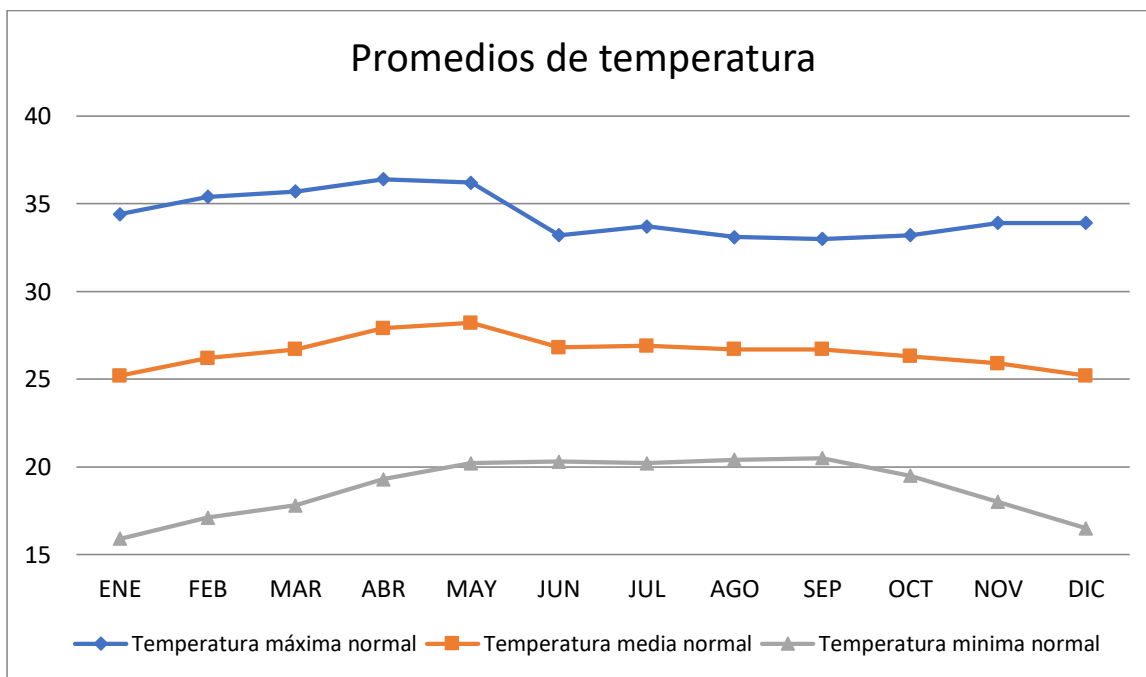


Figura IV. 3. Promedios de temperatura registrados por la estación climatológica Huatulco

Precipitación:

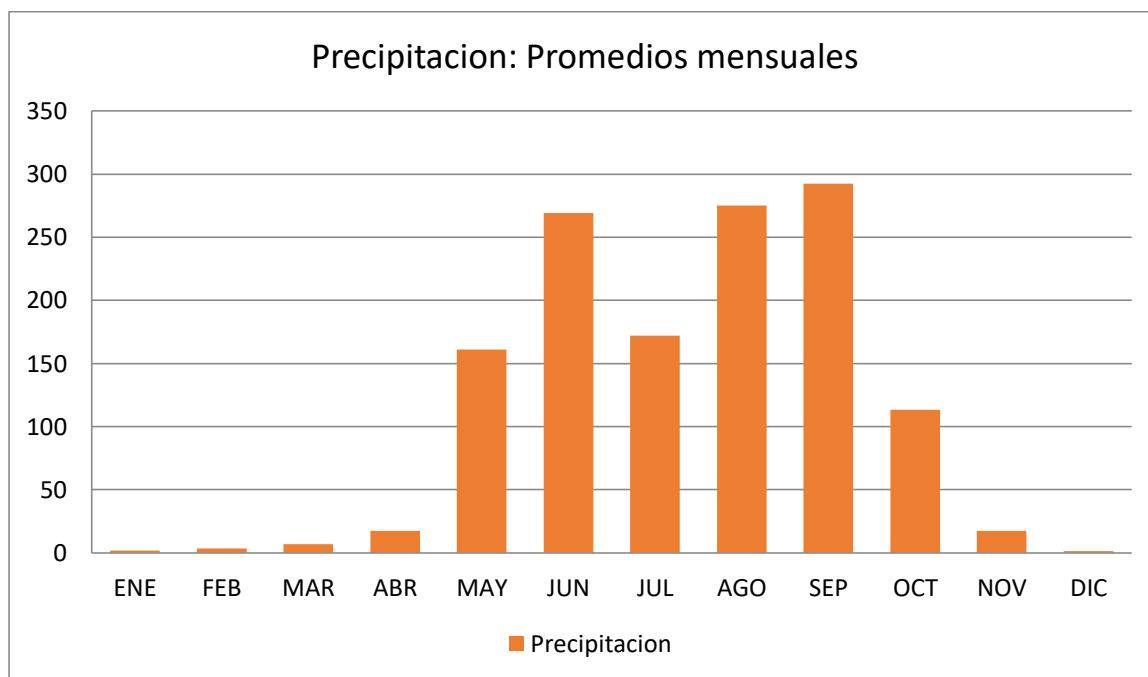


Figura IV. 4 Promedios de precipitación registrados por la estación climatológica Huatulco

b) Geología y geomorfología

El sistema ambiental presenta dos tipos de rocas:

Caliza: Este tipo de rocas representa alrededor del 10 por ciento del volumen total de todas las rocas sedimentarias, la caliza es la roca sedimentaria química más abundante, está compuesta principalmente por el mineral calcita (carbonato de calcio, CaCO_3). Las rocas sedimentarias químicas se originan a partir de los materiales depositados por medios químicos, donde los cristales son mantenidos juntos por uniones químicas o entrelazados unos de otros. Los materiales, ya disueltos, son transportados y concentrados formando minerales que se acumulan en agregados y posteriormente son litificados como en las rocas detríticas, para formar una roca. Casi todas estas rocas se originan por precipitación química en extensiones de agua superficial, ya sea por procesos químicos inorgánicos o por la actividad química de los organismos.

Gneis: Es una roca metamórfica común, con textura foliada, con un tamaño de grano de mediano a grueso, se caracteriza por presentar un bandeo

composicional debido a la segregación de los minerales predominando los minerales alargados y granulares. Los minerales más comunes en el gneis son el cuarzo, el feldespato potásico y la plagioclasa rica en sodio.

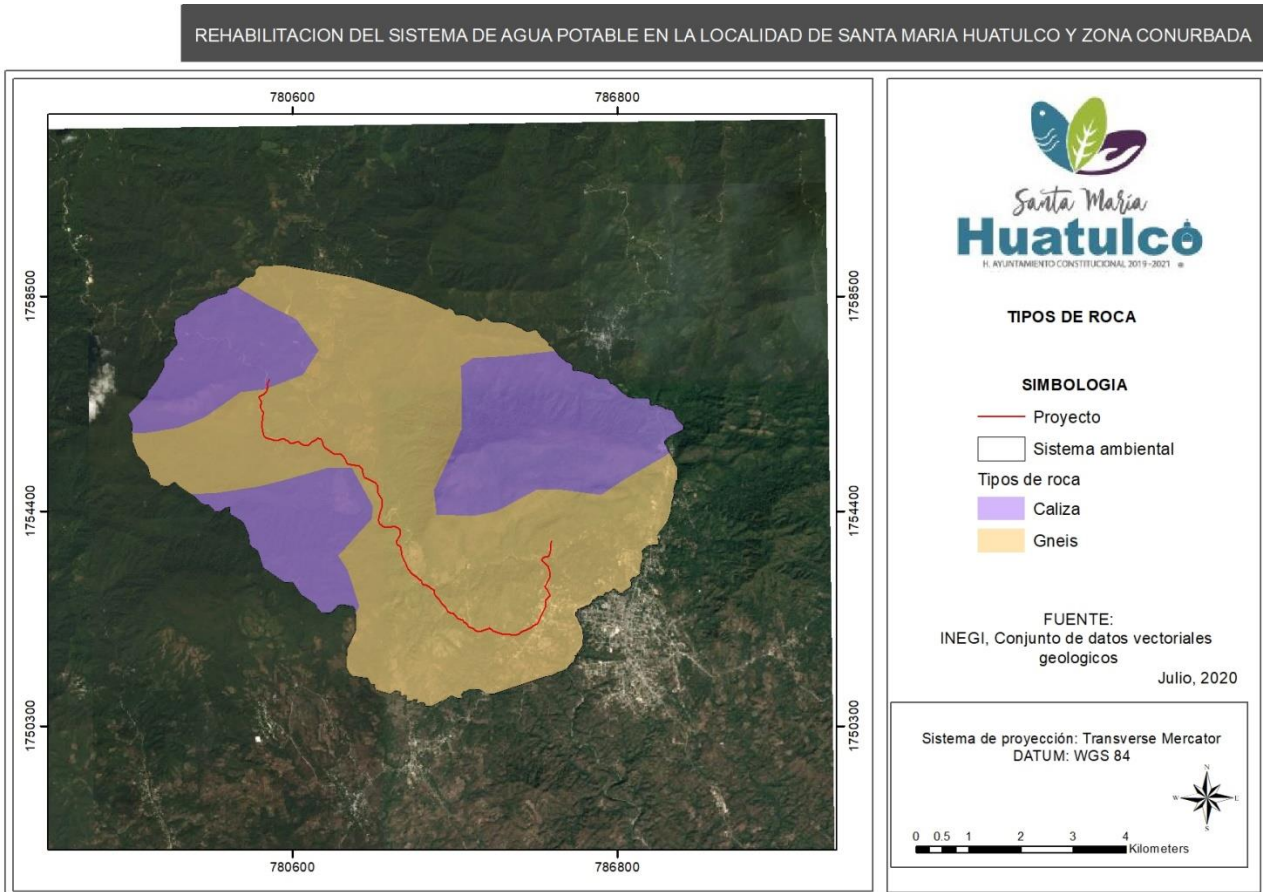


Figura IV. 5 Tipos de roca presentes en el sistema ambiental

Relieve

En cuanto a las características del relieve, el sistema se encuentra inmerso en la Provincia Fisiográfica Sierra Madre del Sur, en las Subprovincias Fisiográficas cordillera costera del sur y Costas del Sur, así como en los sistemas de topofomas de sierra alta, sierra alta compleja, sierra baja y sierra baja compleja

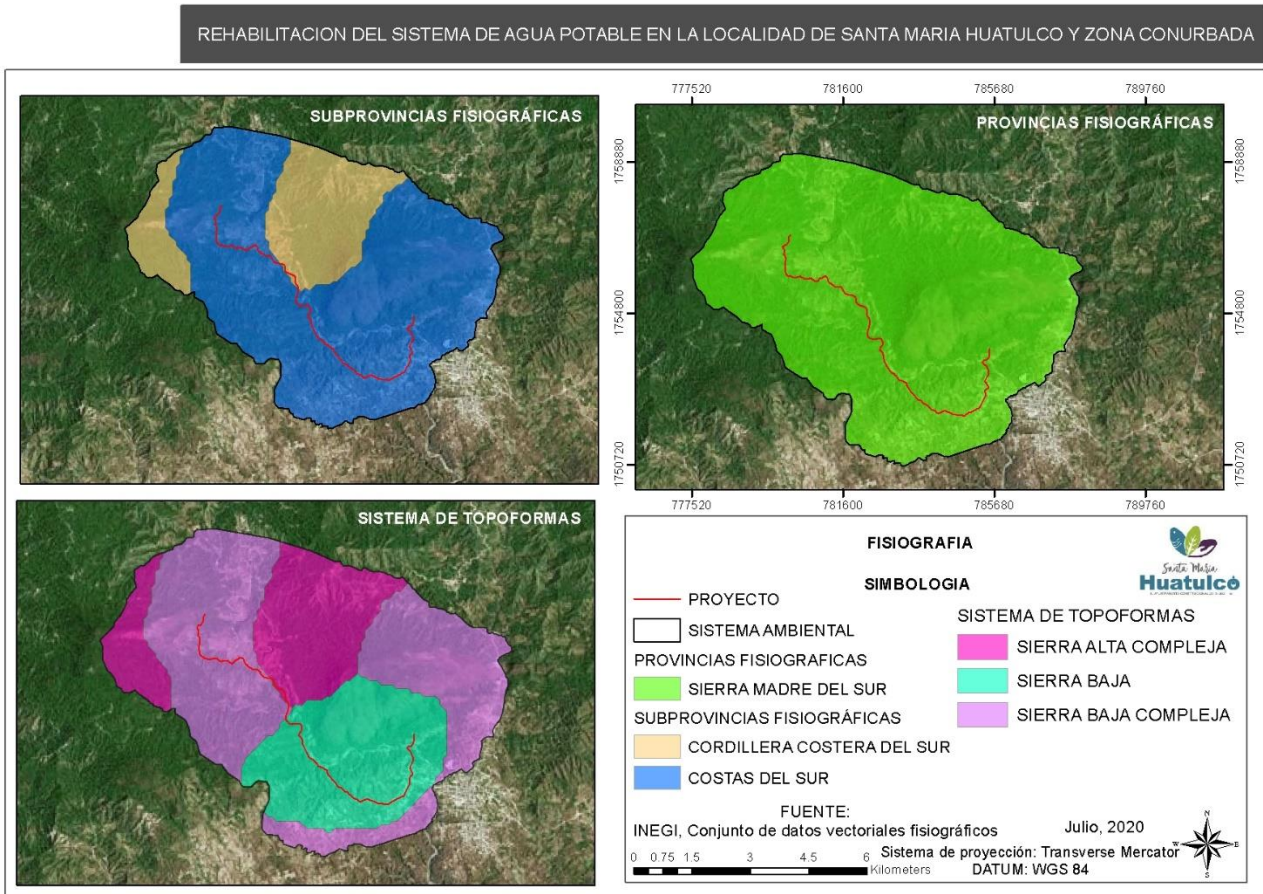


Figura IV. 6 Fisiografía del sistema ambiental

c) Suelo:

El suelo está compuesto por minerales, materia orgánica, diminutos organismos vegetales y animales, aire y agua. Es una capa delgada que se ha formado muy lentamente, a través de los siglos, con la desintegración de las rocas superficiales por la acción del agua, los cambios de temperatura y el viento; las plantas y animales que crecen y mueren dentro y sobre el suelo son descompuestos por los microorganismos, transformados en materia orgánica y mezclados con el suelo. La clasificación de suelos se refiere a la agrupación con un rango de propiedades similares (químicas, físicas y biológicas) a unidades que puedan ser geo-referenciadas y mapeadas.

En el sistema ambiental se presentan los siguientes tipos de suelo:

- ❖ Cambisol: Su denominación proviene del italiano *cambiare*, cambiar; los cambisoles combinan suelos con formación de por lo menos un horizonte subsuperficial incipiente. La transformación del material parental es evidente por la formación de estructura y decoloración principalmente parduzca, incremento en el porcentaje de arcilla, y/o remoción de carbonatos.

El material parental es de textura media a fina, derivada de un amplio rango de rocas; el desarrollo del perfil se caracteriza por meteorización ligera a moderada del material parental y por ausencia de cantidades apreciables de arcilla iluvial, materia orgánica, compuestos de Al y/o Fe. Se desarrollan en ambiente diversos como terrenos llanos a montañosos en todos los climas; amplio rango de tipo de vegetación.

Los cambisoles generalmente constituyen buenas tierras agrícolas y se usan intensivamente. Estos suelos con alta saturación con bases, en la zona templada están entre los suelos más productivos de la tierra. Los cambisoles más ácidos, aunque menos fértiles, se usan para agricultura mixta y como tierras de pastoreo y forestales. Los cambisoles en pendientes escarpadas son mejor conservados con una vegetación de bosque; esto es particularmente válido para los cambisoles de zonas montañosas. Los cambisoles en planicies aluviales bajo riego en la zona seca se usan intensivamente para producción de cultivos alimenticios y aceiteros. Los cambisoles en terrenos ondulados o con colinas (principalmente coluviales) se cultivan con una variedad de cultivos anuales y perennes o se usan como tierras de pastoreo.

- ❖ Luvisol: Del latín *luvi*, *luo*: lavar. Literalmente, suelo con acumulación de arcilla. Son suelos que se encuentran en zonas templadas o tropicales lluviosas, aunque en algunas ocasiones también pueden encontrarse en climas más secos. La vegetación es generalmente de bosque o selva y se caracterizan por tener un enriquecimiento de arcilla en el subsuelo. Son frecuentemente rojos o amarillentos, aunque también presentan tonos pardos, que no llegan a ser oscuros, son suelos con alta susceptibilidad a la erosión.

- ❖ Regosol: Del griego *reghos*, que significa cobija o capa de material suelto que cubre a la roca, son suelos que se desarrollan en diversos tipos de clima, vegetación y relieve. Se caracterizan por poco desarrollo entre sí, son claros o pobres en materia orgánica, En México constituyen el segundo tipo de suelo más importante por su extensión, su fertilidad es variable y su productividad está condicionada a la profundidad y pedregosidad. En este grupo se incluyen a los suelos arenosos costeros y que son empleados para el cultivo de coco y sandía con buenos rendimientos, para uso forestal y pecuario tienen rendimientos variables.

d) Hidrografía superficial y subterránea

Hidrología superficial

El Sistema Ambiental se localiza en la Región Hidrológica Costa de Oaxaca Puerto Ángel (RH21), en la cuenca R. Copalita y otros, en la Subcuenca San Pedro Pochutla, el sistema ambiental engloba corrientes intermitentes y de tipo perenne. La Línea de Conducción es atravesada en diversos tramos por corrientes intermitentes y en un tramo por una corriente perenne, es de resaltar que la línea de conducción se establecerá sobre la carretera existente.

La región hidrológica Costa de Oaxaca (Puerto Ángel) (RH21), se encuentra completamente dentro del estado de Oaxaca, pertenece a la vertiente del Océano Pacífico; incluye áreas que pertenecen a los distritos Juquila, Pochutla, Miahuatlán, Yautepec y Tehuantepec. Abarca 10.61% de la superficie de la entidad; sus grandes límites son al norte con las regiones hidrológicas Costa Chica-Río Verde (RH-20) y Tehuantepec (RH-22), mientras que al sur con el Océano Pacífico. Se trata de una región bien definida desde el punto de vista hidrológico, ya que comprende una franja de la costa que abarca desde la desembocadura del Río Atoyac-Verde hasta la desembocadura del río Tehuantepec; como consecuencia de ser una vertiente directa, presenta corrientes de longitud corta con desarrollo de una compleja red de drenaje tipo dendrítico y en ocasiones subparalelo; la mayor parte está integrada por arroyos de tipo torrencial que bajan de la Sierra Madre del Sur; la región hidrológica está formada por las cuencas Río Astata y otros (A), Río Copalita y otros (B) y Río Colotepec y otros (C).

Por su parte la Cuenca R. Copalita y otros comprende 3.96% del área estatal, y ocupa parte de los distritos Pochutla y Miahuatlán; se localiza en el extremo sur del estado y se extiende desde el parteaguas de la Sierra Madre del Sur hasta la línea de costa. Limita al norte con la cuenca Río Tehuantepec (B) de la RH-22, al sur con el Océano Pacífico, al este con la cuenca Río Astata y otros (A), al oeste con la cuenca Río Colotepec y otros (C), ambas de la RH-21. Esta cuenca es una de las que con mayor frecuencia sufren los embates de tormentas tropicales y huracanes, cuando estos fenómenos se acercan a la línea de costa o entran a tierra firme, producen lluvias torrenciales a lo largo de la costa oaxaqueña. En promedio la cuenca registra precipitaciones del orden de 1 700 mm, zonas como San Pedro Pochutla y Santa Cruz presentan variaciones que oscilan entre 800 y 1 200 mm; a medida que se alcanza mayor altura en la Sierra Madre del Sur, los valores de lluvia se incrementan hasta alcanzar el registro máximo que es de alrededor de 3 000 mm, esto ocurre aproximadamente entre los 1 000 y 1 500 m de altitud, con estos datos se estima que se alcanzan volúmenes de precipitación del orden de 7 342.28 Mm³, de los cuales escurre 23.15%, es decir 1 699.71 Mm³.

En el extremo norte de la cuenca dominan suelos de permeabilidad media con vegetación densa, en las inmediaciones de la costa la vegetación presenta densidad media, suelos con permeabilidad alta y fase lítica, aunque en algunas áreas los suelos de alta permeabilidad no presentan esta fase por lo que en ellos el escurrimiento es menor de 10%, el resto de las unidades registran coeficientes de escurrimiento mayores de 20%. La hidrografía de la zona está bien definida, los caudales perennes se desarrollan en terrenos de fuerte pendiente, tienen su origen en las partes altas que corresponden a la sección norte de la cuenca, el desarrollo de la red de drenaje principal es sensiblemente perpendicular a la línea de costa a excepción del río Copalita que no guarda una dirección definida, otra característica de este río dentro de la cuenca es su magnitud, nace en la Sierra Madre del Sur a 2 800 msnm, sigue en dirección general hacia el sureste en curso zigzagante sobre terrenos de fuerte pendiente, recorre aproximadamente 120 km. durante su recorrido recibe por margen izquierda a sus afluentes más importantes, entre ellos los ríos San Marcial, Santo Domingo y La Cofradía; la Estación Hidrométrica La Hamaca, ubicada al noreste de Santa María Huatulco reportó volúmenes promedio durante el periodo 1972-1983 del orden de 933.25 Mm³ que equivalen a un gasto de 29.58 m³ /seg.

Al norte de Santa María Huatulco, a 1 100 msnm, nace el río Coyula, en su recorrido rodea al cerro Huatulco para dirigirse al sur hasta desembocar al Océano Pacífico, los ríos Tonameca, Cozoaltepec y Valdeflores tienen desarrollo excepcionalmente corto, llevan volúmenes de agua bastante considerables durante la época de lluvias. En general los ríos de esta cuenca ofrecen balance hidráulico positivo debido al intenso régimen de lluvias que la temporada ciclónica propicia en el área, el principal uso del agua en la cuenca es el doméstico, le siguen en importancia el agrícola, Industrial, pesca y actividades recreativas.

A nivel municipal se cuenta principalmente con los ríos Magdalena y Cruz que conforman el río Huatulco.

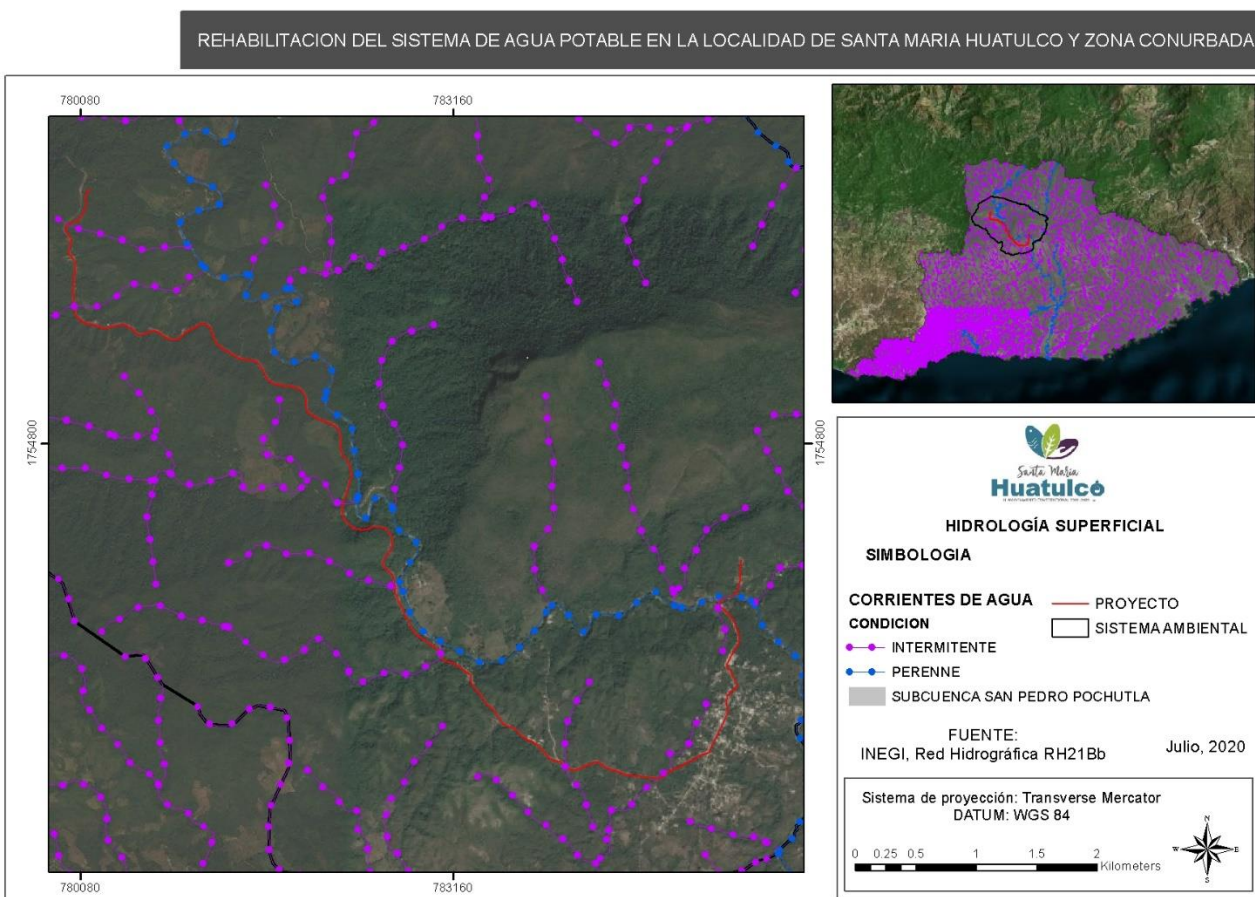


Figura IV. 7 Hidrología superficial del sistema ambiental

Hidrología subterránea

A nivel subterráneo el sistema ambiental se sitúa en el acuífero Huatulco, en menor superficie en el acuífero Colotepec-Tonameca. El acuífero Huatulco se ubica en la porción sur del estado de Oaxaca, entre los paralelos 15° 40' y 16° 14' de latitud norte y los meridianos 96° 00' y 96° 36' de longitud oeste; abarca una superficie aproximada de 2,366 km². Colinda al norte con los acuíferos Miahuatlán y Tehuantepec, al este con el acuífero Santiago Astata, al oeste con el acuífero Colotepec-Tonameca, todos ellos pertenecientes al estado de Oaxaca y al sur con el Océano Pacífico.

De acuerdo con el documento de Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Huatulco de la CONAGUA (2015), los municipios Santa María Huatulco, Santa María Ozolotepec, San Miguel Suchixtepec, San Pedro El Alto, San Marcial Ozolotepec, San Francisco Ozolotepec, Santiago Xanica, San Mateo Piñas, San Pedro Pochutla, San Juan Ozolotepec, San Pedro Mixtepec - Distr., Santo Domingo Ozolotepec, Pluma Hidalgo, entre otros, se clasifican como zona de disponibilidad 6. El principal uso del agua subterránea es el público urbano. En el acuífero no existe Distrito o Unidad de Riego alguna, ni se ha constituido a la fecha Comité Técnico de Aguas Subterráneas (COTAS). En la porción centro sur del acuífero se localiza el Parque Nacional Huatulco, con fecha de decreto 24 de julio de 1998, este se encuentra fuera del sistema ambiental.

En este documento también se reporta que el valle que presenta las mejores posibilidades para el suministro de agua a las Bahías de Huatulco es el correspondiente al Río Copalita, localizado en la porción oriental de la región, donde escurre el Río del mismo nombre. El valle del Río Copalita tiene un acuífero con un espesor máximo de 20 m en su porción norte, con valores máximos de 10 m en su porción sur, ambos sobre la margen derecha del cauce. El agua es de buena calidad en la mayor parte de los valles. Todos los valles reciben su recarga a través de flujo subterráneo horizontal que proviene de las porciones altas y por infiltración vertical procedente de la lluvia, lo que origina un movimiento del agua subterránea de norte a sur, para descargar en el litoral. Las partes bajas de los valles son prácticamente permeables y constituyen los acuíferos de la región, bordeados lateral e inferiormente por rocas impermeables constituidas por metamórficos e ígneos intrusivos.

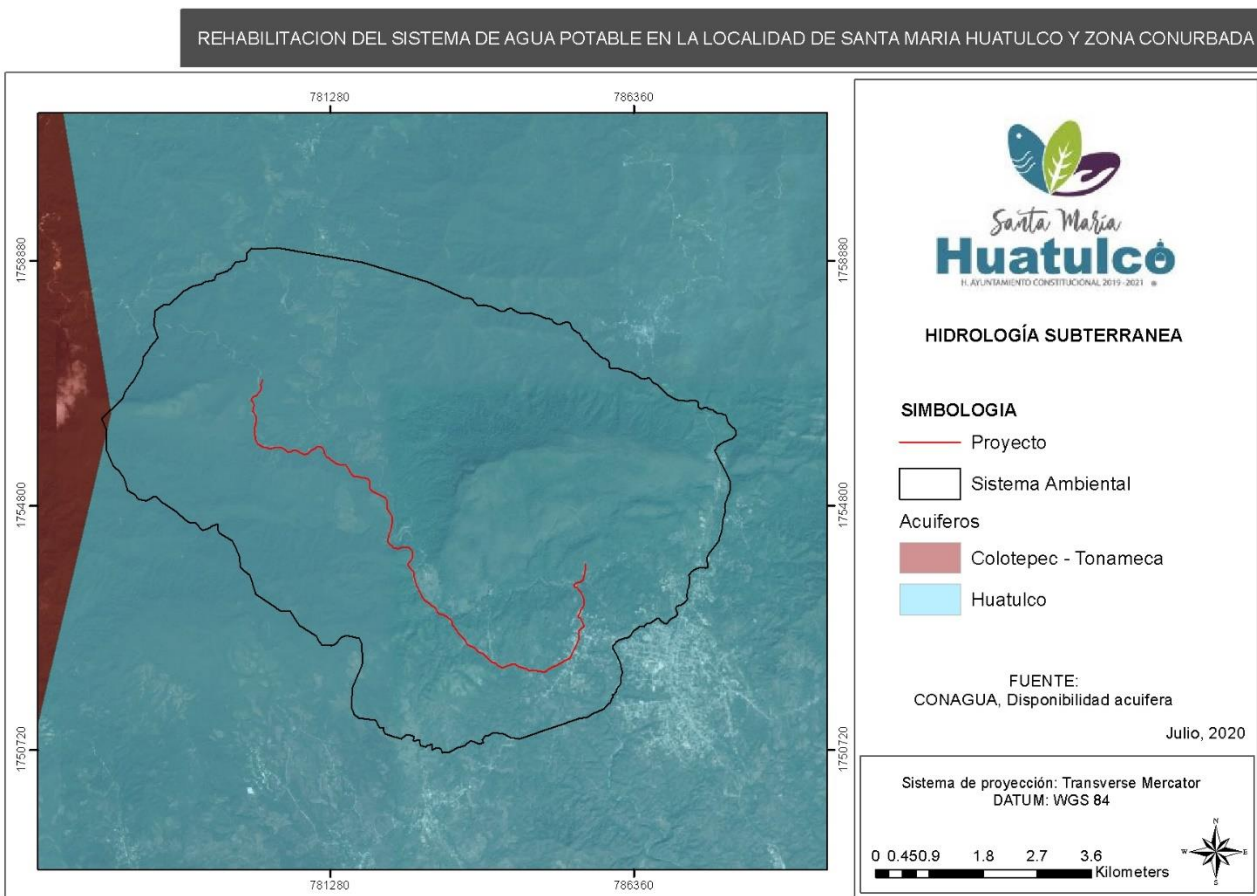


Figura IV. 8 Hidrología subterránea del sistema ambiental.

Las evidencias geológicas, geofísicas e hidrogeológicas, permiten definir la presencia de un acuífero de tipo libre, heterogéneo, tanto en sentido horizontal como vertical, constituido en su porción superior por sedimentos aluviales, fluviales y eólicos depositados tanto en los subálveos de los arroyos como en la planicie costera. La granulometría de estos materiales varía de gravas a arcillas, conformando un acuífero de reducidas dimensiones y poca capacidad de almacenamiento. La porción inferior del acuífero está alojada en rocas metamórficas que manifiestan permeabilidad secundaria por fracturamiento asociado al intemperismo.

De acuerdo a la configuración de curvas de igual elevación en 2010, se puede determinar que la carga hidráulica varía de 2 a 28 msnm y decrece de las estribaciones de la Sierra Madre del Sur hacia la línea de costa. La dirección predominante del flujo subterráneo es del noreste hacia el suroeste, desde la zona de recarga en las estribaciones de la Sierra Madre del Sur, hasta

descargar en forma natural en el Océano Pacífico. Actualmente la dirección del flujo no se ha alterado y no existen conos de abatimiento por la extracción de los aprovechamientos existentes; el flujo subterráneo sigue el patrón de los escurrimientos superficiales.

IV.2.2 Caracterización biótica

a) Vegetación

La vegetación del sistema ambiental se determinó a través de la cartografía digital del INEGI (2017), en la figura IV.9, se presentan los usos de suelo y vegetación correspondientes al área que ocupa el sistema ambiental

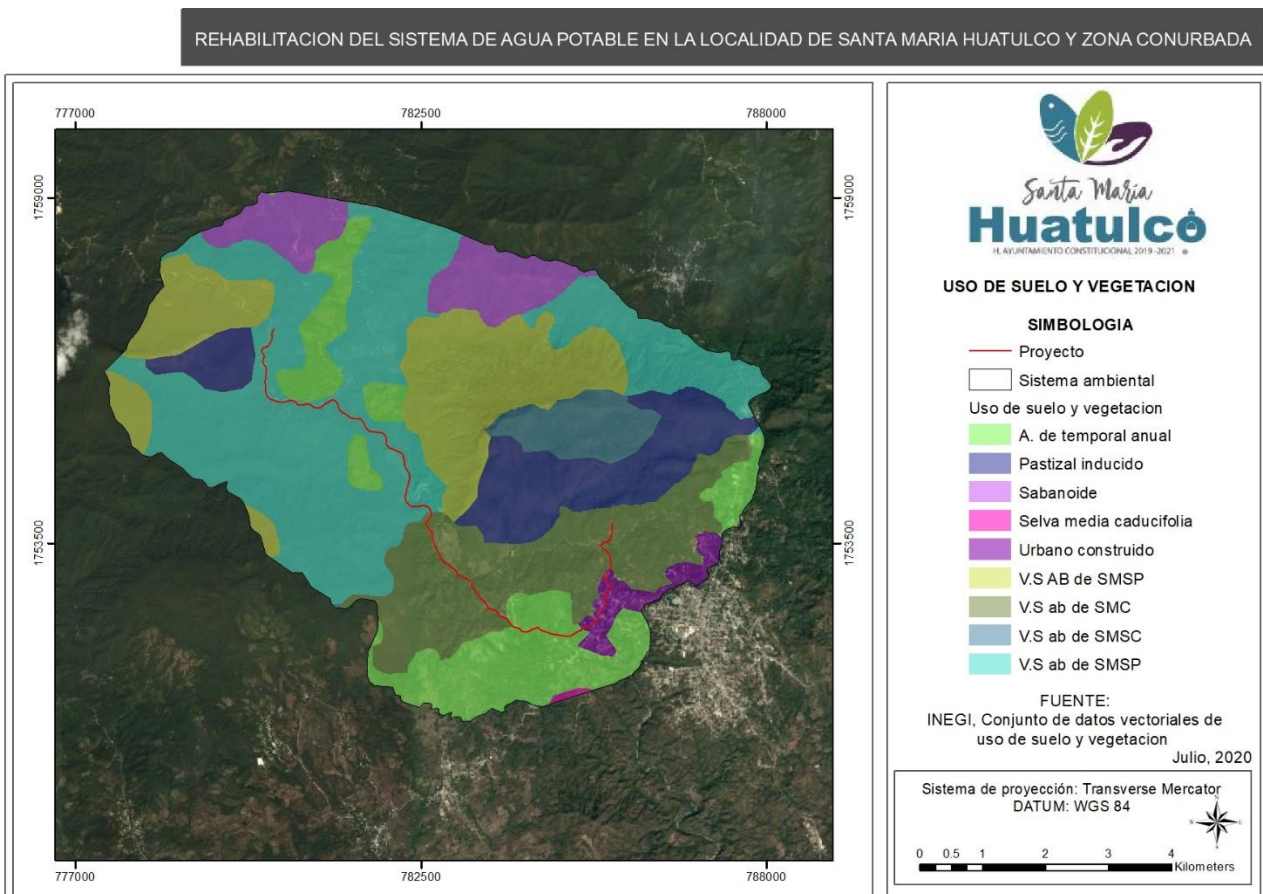


Figura IV. 9 Usos de suelo y vegetación en el sistema ambiental

- ❖ Agricultura de temporal anual: Se clasifica como tal al tipo de agricultura de todos aquellos terrenos donde el ciclo vegetativo de los cultivos depende del agua de lluvia, por lo que su éxito está en función de la cantidad de precipitación y de la capacidad del suelo para retener el agua. Estas zonas, para ser clasificadas como de temporal deberán permanecer sembradas al menos un 80% del ciclo agrícola. El término anual hace referencia a la duración del cultivo.
- ❖ Urbano construido: Está definida como una superficie con un conglomerado demográfico, considerando dentro del mismo los elementos naturales y las obras materiales que lo integran.
- ❖ Pastizal inducido: Es una comunidad vegetal dominada por gramíneas o graminoides aparece como consecuencia del desmonte de cualquier tipo de vegetación; también puede establecerse en áreas agrícolas abandonadas o bien como producto de áreas que se incendian con frecuencia.

Los pastizales inducidos algunas veces corresponden a una fase de la sucesión normal de comunidades vegetales, cuyo clímax es por lo común un bosque o un matorral. A consecuencia del pastoreo intenso o de los fuegos periódicos, o bien de ambos factores juntos, se detiene a menudo el proceso de la sucesión y el pastizal inducido permanece como tal mientras perdura la actividad humana que lo mantiene. Otras veces el pastizal inducido no forma parte de ninguna serie normal de sucesión de comunidades, pero se establece y perdura por efecto de un intenso y prolongado disturbio, ejercido a través de tala, incendios, pastoreo y muchas con ayuda de algún factor del medio natural, como, por ejemplo, la tendencia a producirse cambios en el suelo que favorecen el mantenimiento del pastizal.

Algunas otras especies de gramíneas que llegan a formar comunidades de pastizal inducido, son: *Aristida adscensionis* (Zacate tres barbas), *Dasyochloa pulchella* (Zacate borreguero), *Bouteloua simplex*, *Paspalum notatum* (Zacate burro), *Cenchrus* spp. (Zacate cadillo o Roseta), *Muhlenbergia phleoides*, *Enneapogon desvauxii* y otros. No es rara la presencia ocasional de diversas hierbas, arbustos y árboles.

- ❖ Selva mediana caducifolia: Esta comunidad vegetal se encuentra en climas AW1 y AW2 cálidos subhúmedos con condiciones más húmedas que AW0, con una temperatura media anual que va desde los 18 a 28°C y precipitaciones que se enmarcan entre los 700 y 1500mm la precipitación es estacional concentrándose en 3 a 4 meses presentando una estación seca que se extiende generalmente de diciembre a mayo. El estrato arbóreo de esta selva se presenta de 15 a 20 metros con estratos arbustivos y herbáceos reducidos. La selva se encuentra en diferentes situaciones topográficas y tipos de suelo aunque muestra una preferencia por suelos someros pedregosos y sobre laderas de cerros, los suelos presentan características de la roca madre la cual puede ser ígnea o metamórfica. Los suelos que se presentan con esta selva se encuentran generalmente en condiciones más favorables de humedad edáfica que la Selva Baja Caducifolia. Las condiciones del suelo son bastante variables las texturas pueden variar de arcilla hasta arena, el PH de ácido a ligeramente alcalino, pueden ser pobres o ricos en materia orgánica y de diferentes colores; por lo general son suelos jóvenes y bien drenados. Prospera en lugares más protegidos y con suelos más profundos, su altura es de 15 a 20 metros. Las áreas que cubre esta selva actualmente presentan una cantidad considerable de vegetación secundaria debido a las actividades humanas.
- ❖ En el sistema ambiental se presenta vegetación secundaria arbustiva de selva mediana caducifolia, identificado en la cartografía como V.S ab de SMC, la vegetación secundaria refiere a uno de los distintos estados sucesionales de la vegetación natural y se presenta cuando un tipo de vegetación primario es eliminado o alterado por diversos factores humanos o naturales, surge una comunidad vegetal significativamente diferente a la original con estructura y composición florística heterogénea, con base en las formas de vida presentes y la altura que alcanza, se puede clasificar en herbácea, arbustiva y arbórea, en el sistema ambiental, para esta comunidad se presenta como arbustiva.
- ❖ El sistema ambiental cuenta con vegetación secundaria de tipo arbustiva y arbórea de selva mediana sub perennifolia, identificadas en la cartografía como V.S ab SMSP y V.S AB SMSP, respectivamente.

Anteriormente se describió la vegetación secundaria, por su parte la selva mediana sub perennifolia, se caracteriza por que los componentes arbóreos de este tipo vegetación pierden estacionalmente su follaje en un 25 a 50%, se desarrolla en lugares con climas cálido húmedos y subhúmedos, Aw para las porciones más secas, Am para las más húmedas y Cw en menor proporción. Con temperaturas típicas entre 20 y 28°C. La precipitación total anual del orden de 1 000 a 1 600mm. Se le puede localizar entre los 0 a 1 300m de altitud. Ocupa lugares de moderada pendiente, con drenaje superficial más rápido o bien en regiones planas pero ligeramente más secas y con drenaje rápido. El material geológico que sustenta a esta comunidad vegetal está conformado predominantemente por rocas cársticas. Los árboles de esta comunidad tienen contrafuertes y por lo general poseen muchas epífitas y lianas. Los árboles tienen una altura media de 25 a 30m, alcanzan un diámetro a la altura del pecho menor que los de la selva alta perennifolia aun cuando se trata de las mismas especies. Es posible que esto se deba al tipo de suelo y a la profundidad. En este tipo de selva, se distinguen tres estratos arbóreos, de 4 a 12m, de 12 a 22m y de 22 hasta 30m. Dentro de los estratos se encuentran variados tipos de palmas. Son especies importantes de este tipo de selva: *Lysiloma latisiliquum*, *Brosimum alicastrum* (ox, ramón, capomo), *Bursera simaruba* (chaka', palo mulato, jiote, copal), *Manilkara zapota* (ya', zapote, chicozapote), *Lysiloma* spp. (tsalam, guaje, tepeguaje), *Vitex gaumeri* (yaaxnik), *Terminalia buceras* (pukte), *Alseis yucatanensis* (jaasché), *Psidium sartorianum* (pichiche'). Las epífitas más comunes son algunos helechos y musgos, abundantes orquídeas, bromeliáceas y aráceas.

- ❖ Se cuenta con la presencia de vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subcaducifolia, representada en el mapa como V.S ab SMSC, esta selva se caracteriza por desarrolla en regiones cálidas subhúmedas con lluvias en verano, la precipitación anual oscila entre 1 000 y 1 250 mm y la temperatura media anual es de 25.9 a 26.6°C, con una temporada seca muy bien definida y prolongada. Los climas en los que prospera son los Am más secos y preferentemente los Aw. Se localiza entre los 150 y 1 250m de altitud. El material parental que sustenta a este tipo de vegetación está constituido por rocas basálticas o graníticas y afloramientos de calizas que dan origen a suelos oscuros, muy someros,

con abundantes rocas o bien en suelos grisáceos arenosos y profundos. Los valores de pH son francamente ácidos o cercanos a la neutralidad, aunque sin llegar a 7. Este tipo de selva presenta en las zonas de su máximo desarrollo árboles cuya altura máxima oscila entre 25 y 30m. La densidad de los árboles es mucho menor que la de las selvas altas perennifolias y subperennifolias; sin embargo, a mitad de la temporada de lluvias, en la época de mayor desarrollo de follaje, la cobertura puede ser lo suficientemente densa para disminuir fuertemente la incidencia de la luz solar en el suelo. Especies importantes en este tipo de selva son: *Hymenaea courbaril* (guapinol, capomo), *Hura polyandra* (jabillo, habillo), *Brosimum alicastrum* (ox, ramón, capomo, ojoche), *Lysiloma latisiliquum*, *Enterolobium cyclocarpum* (pich, parota, orejón), *Piscidia piscipula* (habin), *Bursera simaruba* (chaka, palo mulato), *Agave* sp. (ki), *Vitex gaumeri* (yaaxnik), *Ficus* spp. (amate), *Aphananthe monoica*, *Astronium graveolens*, *Bernoullia flammea*, *Sideroxylon cartilagineum*, *Bursera arborea*, *Calophyllum brasiliense*, *Cordia alliodora*, *C. elaeagnoides*, *Tabebuia donnellsmithii*, *Dendropanax arboreus*, *Ficus cotinifolia*, *F. obtusifolia*, *F. maxima*, *Luehea candida*, *Lysiloma divaricatum*, *Sideroxylon capiri*, *Attalea cohune*, *Swietenia humilis*, *Tabebuia impetiginosa*, *T. rosea*, *Acacia polyphylla*, *Apoplanesia paniculata*, *Trichospermum mexicanum*, *Bursera excelsa*, *Jacaratia mexicana*, *Ceiba aesculifolia*, *Coccoloba barbadensis*, *Cordia seleriana*, *Croton draco*, *Cupania glabra*, *Esenbeckia berlandieri*, *Eugenia michoacanensis*, *Euphorbia fulva*, *Exothea paniculata*, *Forchhammeria pallida*, *Inga laurina*, *Jatropha peltata*, *Plumeria rubra*, *Psidium sartorianum*, *Swartzia simplex*, *Licania arborea*, *Haematoxylum campechianum*.

- ❖ Sabanoide: En los estados del Pacífico sur, especialmente Oaxaca y Guerrero pueden observarse extensas superficies cubiertas por un pastizal con elemento arbóreos de los géneros *Byrsonima* y *Curatella*, semejante en su fisonomía a la sabana, pero que se desarrolla sobre laderas de cerros con inclinación variable, a veces bastante pronunciada y con suelos que no tienen indicios de drenaje lento. Se desconoce el determinismo ecológico de esta "Vegetación Sabanoide" y si bien con frecuencia se notan señales de incendios, estos no se han observado en todos los sitios visitados. A menudo están ligados con rocas metamórficas

como sustrato geológico. Estas comunidades a menudo forman mosaicos con encinares de clima cálido.

b) Fauna

En este rubro es importante señalar que el proyecto se llevara a cabo sobre la carretera que conduce a Santa María Huatulco, además de atravesar calles bien definidas de la localidad, por lo cual, al existir transito permanente de vehículos, no existe la presencia y establecimiento fijo de fauna, misma que pudiera verse afectada.

La fauna del sistema ambiental, se determinó a través de la información bibliográfica disponible, se enlistan las siguientes especies: aves como gaviotas, pelícanos, garzas, halcones, gavilanes, así como animales: ardilla, tlacuache, zorrillo, mapache, coati, cacomixtle, armadillo, ocelote y venado cola blanca.

La CONABIO, a través del portal de Naturalista ha enlistado la presencia de diversas especies, las cuales se distribuyen en diversas zonas del municipio: Caio championi, Eusarca packardaria, Lagartija Espinosa de cola larga, Mariposa duende, Saltarina de las mimosas, Tronadora Gris, Mariposa Organillo Clara, Tirano Pirirí, Luis Bienteveo, Tortolita de Cola Larga, Calandria Castaña, Mirlo Dorso Canela, Zopilote común, Cacique Mexicano, Urraca Cara Blanca, Pelicano Café, Colorín Pecho Naranja, Iguana Verde, Iguana Mexicana, Loro Frente Blanca, Ardilla vientre rojo, Mapache, Venado cola blanca, Rana arborícola, Lagartija arcoiris, Conejo de monte, Coatí, Ocelote, Pecarí de collar, Tlacuache norteño Tamandúa norteño, Coyote, Zorra gris, Zorrillo pigmeo, Tlacuache ratón mexicano, Puerco espín tropical, Murciélago cara arrugada, Murciélago de charre, Murciélago lengüetón, Murciélago vampiro, Murciélago perro menor, Viejo de monte, entre otros,

IV.2.3 Medio socioeconómico

El proyecto se desarrolla en el municipio de Santa María Huatulco, debido a ello se considera a la población de este municipio, el principal elemento socioeconómico que resultará influenciado por el desarrollo del proyecto.

Santa María Huatulco se ubica en las coordenadas 15°50' latitud norte y 96°19' longitud oeste, se encuentra a 220 metros sobre el nivel del mar y cuenta con una superficie total de 496.74 km², que representa el 0.515% con relación al Estado. Colinda al sur con Océano Pacífico; al norte con San Miguel del Puerto y con San Mateo Piñas; al sureste con San Miguel del Puerto; al oeste con San Pedro Pochutla y con Pluma Hidalgo.

Las principales localidades son la cabecera municipal Santa María Huatulco, Bahía de Santa Cruz Huatulco y Arroyo Xuchilt, su actividad preponderante es el Turismo.

El municipio se caracteriza por que la actividad turística se concentra en tres áreas: Santa Cruz, La crucecita y Tangolunda. El desarrollo turístico se conforma por nueve bahías (Santa Cruz, Chahue, Tangolunda, conejos, Chacahual, Cacaluta, San Agustín, El Órgano, y Maguey) y 36 playas, además de reservas ecológicas donde se anida la más variada de aves y reptiles.

Bahías de Huatulco: Cuenta con un promedio de 2,200 cuartos en hoteles, con clasificación de gran turismo, además de bancos, restaurantes de playa, discotecas y un parque con servicio de café al aire libre.

La Crucecita: Es el centro donde se ubican muchos de los servicios al turista y a la población en general. La plaza principal está rodeada por restaurantes, boutiques y tiendas de artesanías, donde se puede realizar un entretenido recorrido por las tardes, o bien, por las noches.

Tangolunda: Es el lugar donde se localiza la zona hotelera de 5 estrellas y gran turismo, 2 centros comerciales y el majestuoso campo de golf con 18 hoyos.

a) Población:

En el año 2005, el INEGI contabilizó un total de 33, 194 habitantes, de los cuales 17, 133 eran mujeres y 16, 061 hombres; para el año 2010, la población ascendió a 38, 629 habitantes, de los cuales 19 902 son mujeres y 18 726 hombres. En el año 2015 la proyección efectuada, estimó que existiría un total de 45 680 habitantes, en este año, la densidad de población era de 89.2 hab/km².

b) Migración

Debido a las actividades turísticas que se desarrollan en el municipio, se tiene como resultado una movilidad hacia dentro del municipio, que va desde población que busca empleos, hasta aquella que llega al municipio para vivir o emprender algún negocio. Lo anterior se observa en los flujos y movilidad poblacional, ya que del total de la población en el año 2015 el 12.27% nació en otra entidad.

Adicionalmente se observa que, para este mismo año, el 6.20% de la población de 5 años y más nació en otro municipio del estado y el 4.45% procede de otra entidad o país. Es importante analizar a detalle esta información, ya que se está dando un cambio en la dinámica poblacional del municipio, principalmente en las localidades en las que se concentra la población, en donde por un lado se encuentra la población que reside en el municipio y por otro lado se encuentra la población que está llegando con el objetivo de radicar en el municipio.

c) Características económicas

En el año 2015, el INEGI estimó que la población económicamente activa sería del 58.5% del total municipal, siendo el 62.1% hombres y 37.9% mujeres. En el año 2010, las actividades económicas que se desarrollan eran las siguientes:

Tabla IV.1 Distribución de la población por sector económico

SECTOR	ACTIVIDAD	POBLACION
PRIMARIO	Agricultura, ganadería, pesca, caza y aprovechamiento forestal	2, 136
SECUNDARIO	Electricidad, agua y suministro de gas	92
	Construcción	1299
	Industrias manufactureras	804
TERCIARIO	Comercio al por mayor	239
	Comercio al por menor	2 820
	Transportes, correos y almacenamientos	1, 157

Información en medios masivos	86
Servicios financieros y de seguros	99
Servicios inmobiliarios y de alquiler de viene muebles e intangibles	73
Servicios profesionales, científicos y técnicos	191
Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación	402
Servicios educativos	1077
Servicios de salud y asistencia	389
Servicios de esparcimientos culturales y deportivos, y otros servicios recreativos	281
Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas	2, 824
Otros servicios excepto actividades de gobierno	1, 124
Actividades del Gobierno y de organismos internacionales y territoriales	512
No especificado	135

Por su parte la población económicamente no activa estaría distribuida en los siguientes grupos:



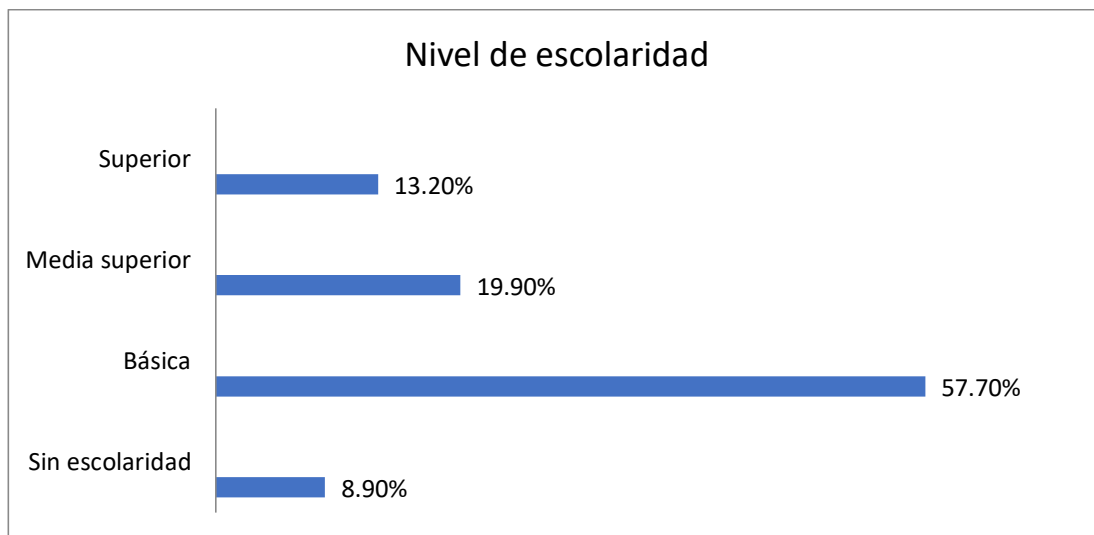
d) Vivienda

En el año 2015, se estimó un total de 12, 737 viviendas, con promedio de ocupación de 3.6 habitantes por vivienda y un promedio de 1.4 habitantes por cuarto. La disponibilidad de los servicios en la vivienda era el siguiente: El 65.2% cuenta con agua entubada, el 97.2% con drenaje, el 98.8% cuenta con servicio sanitario y el 97.7% cuenta con electricidad.

En cuanto a viviendas con materiales precarios, se contabilizó que el 6.9% de las viviendas cuentan con materiales precarios en las paredes, el 1.4% en techos, el 5.0% de las viviendas cuentan con pisos de tierra.

e) Educación

De acuerdo con la proyección efectuada para el 2015, la población de 15 años y más según el nivel de escolaridad era el siguiente:



f) Medición de la pobreza

De acuerdo con los datos de SEDESOL, en el 2010, la medición de la pobreza era el siguiente:

Tabla IV.2 Medición de la pobreza en el Municipio de Santa María Huatulco

Rubro	Personas	%
Población total	41,362	100
Población en situación de pobreza	23,922	57.83
Pobreza extrema	5,322	12.87
Población en pobreza extrema y sin acceso a alimentación	2,818	6.81
Pobreza moderada	18,600	44.97
Vulnerables por carencia social	12,114	29.29
Vulnerables por ingreso	777	1.88
No pobres y no vulnerables	4,549	11

g) Indicadores de carencias

De acuerdo con los datos de SEDESOL, en el 2010, se reportaron los siguientes indicadores de carencias siguientes:

Tabla IV.3 Indicadores de carencias en el municipio de Santa María Huatulco

Indicador	Población	%
Rezago educativo	11,361	27.47

Carencia por acceso a los servicios de salud	10., 065	24.21
Carencia por acceso a la seguridad social	31, 099	75.19
Carencia por calidad y espacios de la vivienda	15, 903	38.45
Carencia por acceso a los servicios básicos en la vivienda	16, 318	39.45
Carencia por acceso a la alimentación	6, 987	16.89

h) Atractivos culturales y turísticos

El municipio cuenta con la iglesia que data del siglo XVIII y que fue construida por el señor Valentín Cuevas, en el año de 1908, en donde se venera al señor de las Misericordias, especial por su manufactura y donde se guarda una cruz pequeña elaborada con una astilla de la Santa Cruz original, un retrato al óleo de la virgen de la Inmaculada Concepción patrona del pueblo, de la época colonial, así como añejas campanas.

También se conserva el local del antiguo mercado, de principios del siglo, reminiscencia del antiguo tianguis que se realiza semanalmente.

i) Organización y estructura de la administración pública municipal

La organización y estructura administrativa está encabezada por el Presidente Municipal. Se integran de manera inmediata el Síndico Municipal quien se encarga de los asuntos jurídicos y de fiscalización del H. Ayuntamiento, de quien dependen 2 comandancias de policía, una localizada en la cabecera municipal, y la otra en la agencia municipal de Santa Cruz Huatulco; de manera inmediata se encuentra el Secretario Municipal dependiendo de manera directa su creación por el estatuto del DIF Municipal; y también se encuentra el Tesorero Municipal

IV.2.4 Paisaje

El estudio del paisaje es, en gran medida, el de los indicadores, de los signos y manifestaciones externas cuya detección, análisis y comparación facilita el conocimiento del medio ambiente. Esta manifestación externa del territorio, es resultado de la combinación de una serie de factores físicos (clima, geomorfología, pendientes, etc.) y biológicos (vegetación, fauna y ecosistemas acuáticos) con los usos y/o perturbaciones de origen natural y antrópico.

En este contexto, en el que el paisaje se considera como uno de los recursos ambientales que condicionan el planeamiento de las actividades humanas y su estudio adquiere una finalidad muy concreta: el establecimiento del interés paisajístico para la conservación del territorio. Debido a esto se considera oportuno integrar al paisaje en la evaluación de impacto ambiental.

La inclusión del componente paisaje en un estudio de impacto ambiental alcanza importancia sustantiva en aquellas áreas donde la calidad escénica pudiera alterarse de manera significativa con el desarrollo del proyecto. En este sentido el paisaje debe valorarse como un componente más del ambiente y su valoración debe sustentarse en dos aspectos fundamentales: el concepto paisaje como elemento perceptual, aglutinador de toda una serie de características del medio físico y el efecto negativo o positivo que produce el desarrollo del proyecto en un contexto determinado.

No obstante, la definición de *paisaje* ha sido estudiada con gran amplitud, entendiendo generalmente, por paisaje a la naturaleza, territorio, área geográfica, medio ambiente, escenario, ambiente cotidiano, entorno del punto, pero ante todo y en todos los casos, el paisaje es manifestación externa, imagen y sensación de disfrute o apreciación. Existe toda una jerarquía de unidades de paisaje de distintas dimensiones, desde las grandes unidades, las fajas de paisajes que atraviesan el continente (como, por ejemplo, taiga, pradera, Sahel, desierto) hasta unidades paisajísticas cada vez más pequeñas, como fragmentos de rocas diminutos que integran los paisajes singulares como los intersticios entre las piedras de un mosaico. Debido a lo mencionado se presenta cierta complejidad a la hora de evaluar al paisaje, por lo que se han considerado diversas metodologías para evaluar el presente proyecto, siendo la metodología desarrollada por Frugone (2009) la aplicada para el presente

proyecto. La evaluación de Frugone (2009) es una adaptación de los métodos U.S.D.I., Bureau of Land Management BLM (1980) y Aguiló *et al.*, (1992) que se concentra en la evaluación visual del paisaje y cuyo objetivo se centra en su valor escénico intrínseco (calidad visual) y su grado de vulnerabilidad (fragilidad visual).

La propuesta de Frugone (2009) presenta los siguientes objetivos:

Objetivos Generales:

- Identificar, caracterizar y valorar la realidad paisajística de los espacios que se verán afectados por el proyecto.
- Establecer las implicaciones que, desde el punto de vista paisajístico pudieran traer para el área de Influencia la implementación del proyecto.

Objetivos Específicos:

- Caracterizar el paisaje en función de los siguientes conceptos:
- Calidad del paisaje
- Fragilidad de paisaje
- Visibilidad o cuenca visual
- Capacidad de absorción visual (CAV)

Para la aplicación de la metodología se cuenta con tres matrices de evaluación, que enlistan diversas características paisajísticas, para la aplicación de esta evaluación se consideraron las siguientes fotografías del sistema:



Figura IV. 10 Fotografías del sistema ambiental



Figura IV. 11 Fotografías del sistema ambiental para la evaluación el paisaje



Figura IV. 12 Fotografía del sistema ambiental

a) Evaluación de la calidad visual del paisaje

En el área de la planificación física se entiende por calidad todas aquellas cualidades o méritos de una zona para ser conservada, por lo que calidad paisajística será el conjunto de cualidades o méritos de un paisaje para ser conservado. La metodología plantea la evaluación de la calidad visual a través de considerar los factores que componen el paisaje, tales como el componente abiótico, biótico, estético y humano; dichos factores fueron analizados y calificados de acuerdo a sus características particulares a través de la matriz de evaluación de la Tabla IV.4

Tabla IV.4 Matriz de evaluación para la calidad del paisaje

FACTORES	CALIDAD DEL PAISAJE		
	ALTA	MEDIA	BAJA
GEOMORFOLOGÍA (G)	Relieve muy montañoso, marcado y prominente o bien relieve de gran variedad superficial o sistema de dunas o presencia de algún rasgo muy singular.	Formas erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes, pero no dominantes o excepcionales.	Colinas suaves, fondos de valle planos, poco o ningún detalle singular.
	Valor = 50	Valor = 30	Valor = 10
VEGETACIÓN (V)	Gran variedad de formaciones vegetales, con formas, texturas y distribución interesantes.	Alguna variedad en la vegetación, pero sólo uno o dos tipos.	Poca o ninguna variedad o contraste en la vegetación.
	Valor = 50	Valor = 30	Valor = 10
FAUNA (F)	Presencia de fauna permanente en el lugar, o especies llamativas, o alta riqueza de especies.	Presencia esporádica en el lugar, o especies poco vistosas, o baja riqueza de especies.	Ausencia de fauna de importancia paisajística.
	Valor = 50	Valor = 30	Valor = 10
AGUA (A)	Factor dominante en el paisaje, apariencia	Agua en movimiento o en reposo, pero no dominante en el	Ausente o inapreciable.

	limpia y clara, aguas blancas (rápidos, cascadas), láminas de agua en reposo, grandes masas de agua.	paisaje.	
	Valor = 50	Valor = 30	Valor = 0
COLOR (C)	Combinaciones de color intensas y variadas, o contrastes agradables entre suelo, cielo, vegetación, roca, agua y nieve	Alguna variedad e intensidad en los colores y contraste del suelo, roca y vegetación, pero no actúa como elemento dominante.	Muy poca variación de color o contraste, colores apagados.
	Valor = 50	Valor = 30	Valor = 10
FONDO ESCÉNICO (E)	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual.	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual del conjunto.	El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto
	Valor = 50	Valor = 30	Valor = 10
SINGULARIDAD O RAREZA (S)	Paisaje único o poco corriente, o muy raro en la región; posibilidad real de contemplar fauna y vegetación excepcional	Característico, pero similar a otros en la región	Bastante común en la

	Valor = 30	Valor= 20	Valor = 10
ACTUACIONES HUMANAS (H)	Libre de intervenciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual	La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad, o las actuaciones no añaden calidad visual.	Modificaciones intensas y extensas, que reducen o anulan la calidad escénica.
	Valor = 30	Valor=10	Valor= 0

La interpretación de los valores obtenidos para la evaluación de la Calidad Visual se clasifica de acuerdo a la clase correspondiente:

Alta: áreas que reúnen características excepcionales para cada aspecto considerado (360 a 211 puntos).

Media: áreas que reúnen características excepcionales para algunos aspectos y comunes para otros (210 a 61 puntos).

Baja: áreas con características y rasgos comunes a la región fisiográfica considerada (60 a 0 puntos).

Los resultados obtenidos, son los siguientes:

Tabla IV.5 Resultados de la evaluación de la calidad del paisaje

Geomorfología	Vegetación	Fauna	Agua	Color	Fondo escénico	Singularidad	Actuación humana
30	50	10	30	50	50	20	10
CALIDAD VISUAL = Alta 250							

b) Fragilidad del paisaje

La fragilidad visual se define como el grado en el que una unidad del paisaje repele un cambio en su forma. Es lo contrario a capacidad de absorción visual, es decir, a mayor fragilidad visual menor absorción tiene un paisaje a la introducción de un cambio en el mismo. Dicho de otro modo, la fragilidad visual es el grado de deterioro de la calidad que experimenta un paisaje por la introducción en él de una determinada actividad; así, paisajes con baja fragilidad son capaces de permitir el desarrollo de una actividad sin que se modifiquen sus valores iniciales de calidad. La matriz de evaluación es la siguiente:

Tabla IV.6 Matriz de evaluación de la fragilidad visual del paisaje

FACTOR	ELEMENTO	FRAGILIDAD DEL PAISAJE		
		ALTA	MEDIA	BAJA
Biofísicos	Pendiente (P)	Pendientes > 30%, terrenos con un dominio del plano vertical de visualización.	Pendientes entre 15 y 30%, y terrenos con modelado suave u ondulado.	Pendientes entre 0 y 15%, plano horizontal de dominancia.
		Valor = 30	Valor = 20	Valor = 10
	Densidad de la vegetación (D)	Grandes espacios sin vegetación. Agrupaciones aisladas. Dominancia estrato herbáceo.	Cubierta vegetal discontinua. Dominancia de estrato arbustivo.	Grandes masas boscosas. 100% de cobertura.
		Valor = 30	Valor = 20	Valor = 10
	Contraste de la vegetación (C)	Vegetación monoespecífica, escasez de vegetación, contrastes poco evidentes.	Mediana diversidad de especies, contrastes evidentes, pero no	Alta diversidad de especies, fuertes e interesantes contrastes.

			sobresalientes.		
		Valor = 30	Valor = 20	Valor = 10	
	Altura de la vegetación (H)	Vegetación arbustiva o herbácea <2m de altura o sin vegetación.	No hay gran altura (<10 m) ni gran diversidad de estratos.	Gran diversidad de estratos. Alturas sobre los 10 m	
		Valor = 30	Valor = 20	Valor = 10	
Visualización	Tamaño de la cuenca (T)	Visión de carácter cercana o próxima (0 a 500 m). Dominio de primeros planos.	Visión media (500 a 2000 m). Dominio de los planos medios de visualización.	Visión de carácter lejano o a zonas distantes (>2000 m).	
		Valor = 30	Valor = 20	Valor = 10	
	Forma de la cuenca (F)	Cuencas alargadas, unidireccionales en el flujo visual o muy restringido.	Cuencas irregulares, mezcla de ambas categorías.	Cuencas regulares extensas, generalmente redondeadas.	
		Valor = 30	Valor = 20	Valor = 10	
	Compacidad (O)	Vistas panorámicas abiertas. El paisaje no presenta huecos ni elementos que obstruyan los rayos visuales.	El paisaje presenta zonas de menor incidencia visual, pero en un porcentaje moderado.	Vistas cerradas u obstaculizadas. Presencia de zonas de sombra o menos incidencia visual.	
		Valor = 30	Valor = 20	Valor = 10	
	Singularidad	Unicidad del paisaje (U)	Paisaje singular, notable, con riqueza de elementos únicos y distintivos.	Paisaje interesante pero habitual, sin presencia de elementos	Paisaje común, sin riqueza visual o muy alterado.

			singulares.	
		Valor = 30	Valor = 20	Valor = 10
Visibilidad	Accesibilidad visual (A)	Percepción visual alta, visible a distancia y sin mayor restricción.	Visibilidad media, combinación de ambos niveles.	Baja accesibilidad visual, vistas escasas o breves.
		Valor = 30	Valor = 20	Valor = 10

La interpretación de los resultados obtenidos para este apartado es el siguiente:

A partir de los valores que se pueden obtener en la evaluación del paisaje, se presentan las siguientes categorías:

- Alta: 270 a 181 puntos.
- Media: 180 a 91 puntos.
- Baja: 90 a 0 puntos.

Los resultados obtenidos de la evaluación de la fragilidad del paisaje, se presentan a continuación:

Tabla IV.7 Resultados de la fragilidad paisajística

Biofísicos				Visualización			Singularidad	Visibilidad
P	D	C	H	T	F	O	U	A
20	10	20	10	20	20	20	30	20
Media : 150								

c) Capacidad de absorción visual:

La capacidad de absorción visual (CAV) es la aptitud que tiene un paisaje de absorber visualmente las alteraciones sin detrimento de su calidad visual. Este término es considerado inverso a la fragilidad del paisaje, por lo tanto, a mayor fragilidad menor capacidad de absorción visual y viceversa.

Tabla IV.8 Matriz de evaluación de la capacidad de absorción visual

ELEMENTOS	CAPACIDAD DE ABSORCIÓN VISUAL		
	ALTA	MEDIA	BAJA
Pendientes (S)	Poco inclinado (0-25%)	Inclinado suave (25-55%)	Inclinado (> 55%)
	Valor = 3	Valor = 2	Valor = 1
Diversidad vegetacional (D)	Diversificada e interesante.	Mediana diversidad, repoblaciones.	Eriales, prados y matorrales. Sin vegetación o monoespecífica.
	Valor = 3	Valor = 2	Valor = 1
Erosionabilidad del suelo (E)	Poca o ninguna restricción por riesgo bajo de erosión e inestabilidad y buena regeneración potencial.	Restricción moderada debido a cierto riesgo de erosión e inestabilidad y regeneración potencial.	Restricción alta, derivada de riesgo alto de erosión e inestabilidad, pobre regeneración potencial.
	Valor = 3	Valor = 2	Valor = 1
Contraste suelo/vegetación (V)	Alto contraste visual entre suelo y vegetación.	Contraste visual moderado entre suelo y vegetación.	Contraste bajo entre suelo y vegetación o sin vegetación
	Valor = 3	Valor = 2	Valor = 1
Vegetación, potencial de regeneración (R)	Alto potencial de regeneración.	Potencial de regeneración medio.	Sin vegetación, o Potencial de regeneración bajo.
	Valor = 3	Valor = 2	Valor = 1
Contraste suelo/roca (C)	Contraste alto	Contraste moderado	Contraste bajo
	Valor = 3	Valor = 2	Valor = 1

La CAV se determina mediante la siguiente fórmula:

$$C.A.V. = S \times (E + R + D + C + V),$$

Dónde:

S: Pendientes;

D: Diversidad vegetal;

E: Erosionabilidad del suelo;

V: Contraste suelo/vegetación;

R: Vegetación, potencial de regeneración y,

C: Contraste suelo/roca.

Las categorías que se establecen para la CAV son las siguientes:

- Alta: >30
- Media: 15-30.
- Baja: <15

Los resultados obtenidos para la evaluación de la capacidad de absorción visual son:

Tabla IV.9 Resultados de la capacidad de absorción visual

Pendiente	Diversidad de vegetación	Erosionabilidad del suelo	Contraste suelo/vegetación	Vegetación: Potencial de regeneración	Contraste suelo/roca
2	3	3	3	3	3
Media: 30					

IV.2.5 Diagnóstico ambiental

Este apartado tiene como finalidad presentar un análisis de las condiciones actuales del sitio, así como de sus tendencias de desarrollo, identificando y analizando el comportamiento de los procesos de deterioro natural y grado de conservación del área de estudio y de la calidad de vida que se pudieran presentar en la zona ya sea por el aumento demográfico o por la intensidad de las actividades productivas, considerando líneas de tiempo y espacio.

El diagnóstico ambiental se desarrolla considerando criterios de valoración que identifiquen las características o elementos significativos que integran al sistema, los criterios de valoración considerados son los siguientes:

Criterios de diversidad:

El sistema ambiental comprende diversas comunidades florísticas con distintos grados de conservación, a través de la cartografía es posible observar que se presentan diversas áreas con vegetación secundaria, sin embargo no es posible atribuir a factores antrópicos como la causa del estado sucesional en que se encuentran debido presentan na distribución irregular, algunos cercanos a asentamientos humanos y otras comunidades en este estado se presentan alejados de éstos, también es de observar que el ecosistema de selva mediana caducifolia, se localiza cercano a la cabecera municipal. A nivel municipal también se presenta diversidad de especies faunísticas que está relacionado con la diversidad de las comunidades vegetales que se presentan.

Rareza:

En el sistema ambiental se presentan diversos ecosistemas y cada uno cuenta con características singulares, a pesar de que se presenten en estrato arbóreo o arbustivo presentan condiciones representativas de los ecosistemas, tal es el caso de la selva media subperennifolia, selva mediana caducifolia, y selva mediana subcaducifolia. De manera general el sistema ambiental está integrado de variables semejantes: clima, vegetación, tipos de suelo, etc., por lo que no se consideran criterios de rareza o singularidad.

Naturalidad:

El estado de conservación del sistema ambiental se considera de intermedio a alto, en la evaluación del paisaje se determinó que el sistema cuenta con una buena o alta calidad visual, así como una media capacidad de absorción visual, que está en función de los elementos abióticos y bióticos que se presentan, de manera general el sistema ambiental presenta buenas condiciones ambientales,

Grado de vulnerabilidad y aislamiento:

Los elementos del sistema ambiental que cuentan con un grado de vulnerabilidad, son los ecosistemas que cuentan con un mayor grado de conservación, sin embargo al considerar la velocidad de crecimiento de la población, así como las principales actividades antrópicas que se desarrollan (enfocadas al turismo), se pronostica que este grado de conservación se mantenga a largo plazo, de igual forma, estas actividades antrópicas con mayor importancia no están presentes en el sistema ambiental. El grado de aislamiento se considera bajo, debido a que se cuenta con distintos conectores para las especies faunísticas y florísticas, ríos, veredas, especies que permiten el desarrollo de la cadena trófica, etc., de igual forma por las características de la cuenca, existen diversos elementos ambientales que permiten la interacción entre las especies y el intercambio de materia y energía como son los vientos y lluvia.

Bibliografía:

SEDESOL. Catálogo de localidades. Disponible en:
<http://www.microrregiones.gob.mx/catloc/LocdeMun.aspx?tipo=clave&campo=loc&ent=20&mun=413>

Naturalista. (s.f.). Santa María Huatulco, Oaxaca, México. Disponible en:
<https://www.naturalista.mx/places/santa-maria-huatulco--3>

FAO. (2008). Base referencial mundial del recurso suelo, un marco conceptual para clasificación, correlación y comunicación internacional. Informe sobre recursos mundiales de suelos.

Frugone, F. 2009. Informe de Paisaje y Recursos Escénicos. Universidad de Chile. Santiago, Chile. p. 19.

García, E. 2004. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Quinta Edición: corregida y aumentada. Instituto de Geografía – UNAM.

INAFED. s/f. Enciclopedia de los Municipios y Delegaciones de México, Estado de Oaxaca: Santa María Huatulco.

INEGI (2017). Guía para la interpretación de cartografía Uso de suelo y Vegetación, escala 1: 250, 000, serie VI. 204 p.

INEGI. (2001). Diccionario de datos fisiográficos. (Vectorial). Esc. 1: 1 000 000. Sistema Nacional de Información Geográfica.

INEGI. 2002. Conjunto de Datos Vectorial Edafológico. Escala: 1: 250, 000. Serie II.

INEGI. 2004. Síntesis de la Información Geográfica del Estado de Oaxaca. Publicación Única, primera edición, 188 pp.

INEGI. 2008. Conjunto de datos vectoriales, escala 1: 1 000 000. Unidades climáticas.

INEGI. 2011. Conjunto de Datos Vectoriales de Carreteras y Vialidades Urbanas. Distribución por entidad federativa. Escala 1: 50 000

INEGI. 2015. Encuesta Intercensal 2015: Principales resultados de la Encuesta Intercensal, Oaxaca.

INEGI. 2017. Guía para la interpretación de cartografía: Uso de Suelo y Vegetación. Escala 1: 250 000, serie VI.

INEGI. Conjunto de Datos Vectorial de Uso de Suelo y Vegetación. Escala: 1: 250 000, Serie VI. Conjunto Nacional.

INEGI. Conjunto de Datos Vectoriales Geológico. Rocas. Escala 1: 1 000 000.

INEGI. S/f. Conjunto de Datos Vectoriales Fisiográfico. Continuo Nacional escala: 1: 1 000 000. Serie I. Sistema de Topoformas.

INEGI. S/f. Conjunto de Datos Vectoriales Fisiográfico. Continuo Nacional escala: 1: 1 000 000. Serie I. Subprovincia Fisiográfica.

SEDESOL. 2017. Informe anual sobre situación de pobreza y rezago social 2017. Oaxaca, Santa María Huatulco

Servicio Meteorológico Nacional. (s.f). Normales Climatológicas. Estado de Oaxaca. Estación climatológica Huatulco 20333

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

La evaluación de los impactos ambientales consiste en la valoración de las obras y actividades que se contemplan realizar, en la cual 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 ejecución del proyecto. Es importante mencionar que el proyecto se trata de la instalación de la línea de conducción, caja colectora y la instalación de equipo para el tanque 500 existente. El objetivo del presente proyecto es hacer más eficiente la distribución del agua en la población de Santa María Huatulco.

Con las metodologías que a continuación se describen podremos identificar, predecir, interpretar, cuantificar y valorar los impactos ambientales generados y con ello proponer las medidas más adecuadas para prevenir, minimizar o mitigar los impactos que se pudieran presentar.

V.1 Identificación de impactos.

Según Franco (2015) señala que la evaluación del impacto ambiental es poder compatibilizar las acciones de un plan o un proyecto en un área o región determinada, con las características y funciones de los ecosistemas locales. Sobre esta base, se considera que una planeación adecuada del crecimiento, permitirá ordenar de manera efectiva el desarrollo económico con las particularidades y atributos de los ecosistemas. En este sentido se reconoce, que la aplicación correcta de las evaluaciones de impacto ambiental tendrá repercusiones directas en los distintos aspectos socioeconómicos y ecológicos del país.

El proyecto contempla realizar diversas obras y actividades, por lo cual se generarán impactos de carácter positivo y negativo. 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:

- I. Lista de verificación.
- II. Identificación de parámetros ambientales.

- III. Matriz de interacción de impactos.
- IV. Uso de indicadores.

Después de un análisis detallado, se decidió utilizar el conjunto de las metodologías señaladas 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.

En base 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 (si 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. Es una metodología considerada sencilla y eficiente que se utiliza para el inicio de un proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, sin embargo, deberá de complementarse con otras técnicas para obtener mejores resultados.

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	NO	NO	NO	N/A
Ruido	SI	SI	NO	N/A
Olores	SI	SI	NO	N/A

Impactos generados	Etapas del proyecto			
	Localización y preparación del sitio	Construcción	Operación	Abandono
Sobre suelo				
Perdida de suelo	NO	NO	NO	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	NO	NO	NO	N/A
Perdida de riqueza de especies	NO	NO	NO	N/A
Disminución de la diversidad	NO	NO	NO	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	NO	NO	NO	N/A
Disminución de la diversidad	NO	NO	NO	N/A
Extinción de especies	NO	NO	NO	N/A
Afectación a especies endémicas	NO	NO	NO	N/A
Afectación a especies protegidas	NO	NO	NO	N/A

Impactos generados	Etapas del proyecto			
	Localización y preparación del sitio	Construcción	Operación	Abandono
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.

Realizando un análisis en base a la lista de verificación elaborada y presentada en la tabla anterior, se determinó de manera general algunos impactos que se pudieran llegar a ocasionar por componente ambiental y por etapa del proyecto. Se contempla ejecutar diversas obras y actividades por la instalación de la línea de conducción y elementos que forman parte del proyecto, por lo cual se 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.

Durante la identificación de los parámetros ambientales que resultarán afectados durante las actividades del proyecto se muestran en el cuadro V.2, en la cual como resultado se identificaron un total de seis componentes del sistema ambiental que resultarán afectados y doce actividades que ocasionarán los

impactos.

Cuadro V.2. Identificación de parámetros ambientales.

Etapa	Actividades	Parámetro Ambiental	Componente Ambiental
Preparación del sitio	Delimitación de las áreas del proyecto.	Contaminación por manejo inadecuado de aguas residuales.	SUELO-AGUA
		Contaminación por manejo inadecuado de RSU.	
		Generación de empleos directos e indirectos.	SOCIOECONOMICO
		Seguridad laboral de los trabajadores.	
	Limpieza y trazo de las áreas de trabajo.	Ahuyentamiento y desplazamiento de fauna.	FAUNA
		Olores desagradables.	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.	
	Excavaciones y nivelación.	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.	
		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
		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.	
		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
		Excavación manual de zanjas para colocación de tubería de PVC y su relleno	

		Generación de empleos directos e indirectos.	SOCIOECONOMICO
		Seguridad laboral de los trabajadores.	
		Demanda de productos y servicios en la zona.	
	Suministro e instalación de la tubería.	Ahuyentamiento y desplazamiento de fauna.	FAUNA
		Confort sonoro	AIRE
		Olores desagradables.	
		Calidad del aire-Emissiones.	
		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
		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.	
	Suministro e instalación de accesorios a las cajas rompedoras de presión y caja colectora.	Ahuyentamiento y desplazamiento de fauna.	FAUNA
		Confort sonoro	AIRE
		Olores desagradables.	
		Calidad del aire-Material particulado.	
		Disponibilidad de 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.	
Suministro e instalación de piezas de llegada y complementos en tanque 500 existente		Ahuyentamiento y desplazamiento de fauna.	FAUNA
		Confort sonoro	AIRE
		Olores desagradables.	
		Calidad del aire-Material particulado.	
		Disponibilidad de 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 atraque de concreto.		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.	

Operación y Mantenimiento	Cercado perimetral	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.	
		Operación y Mantenimiento	Conducción del agua potable por gravedad de la caja colectora al tanque 500.
Generación de empleos directos.	SOCIOECONOMICO		
Ingreso económico al municipio por el uso y aprovechamiento del agua potable por parte de los pobladores.			
Servicio de agua potable más eficientes.			
Mantenimiento general de las instalaciones del proyecto.	Perdida de agua por falta de mantenimiento en las instalaciones.		AGUA
	Contaminación por manejo inadecuado de RSU.		SUELO-AGUA
	Alteración de la calidad paisajística.		PAISAJE
	Generación de empleos directos.		SOCIOECONOMICO
	Ingreso económico al municipio por el uso y aprovechamiento del agua potable por parte de los pobladores.		
	Servicio de agua potable más eficientes.		
Abandono		No es aplicable para el proyecto, se realizarán mantenimientos periódicos para ampliar la vida útil de los elementos del proyecto.	

V.2.2 Matriz de interacción de impactos.

La siguiente metodología para la evaluación de los impactos ambientales utilizada para el proyecto 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 matriz se conforma de la siguiente manera: 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. De acuerdo al diseño 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						Operación y Mantenimiento		A
	COMPONENTES	IMPACTOS IDENTIFICADOS	Delimitación de las áreas del proyecto.	Limpieza y trazo de las áreas de trabajo.	Excavaciones y nivelación.	Cimentaciones, Construcción de muros y losas de concreto.	Excavación manual de zanjas para colocación de tubería	Suministro e instalación de la tubería	Suministro e instalación de accesorios a las cajas	Suministro e instalación de piezas de llegada y	Construcción de atraque de concreto	Cercado perimetral	Conducción del agua potable por gravedad de la caja	Mantenimiento general de las instalaciones del
Medio Biótico	FAUNA	Ahuyentamiento y desplazamiento de fauna.		X	X	X	X	X	X	X	X	X		NA
Medio Abiótico	AIRE	Confort sonoro.			X	X	X	X	X	X	X	X		NA
		Calidad del aire-Emissiones.				X		X						NA
		Olores desagradables		X	X	X	X	X	X	X	X	X		NA
		Calidad del aire-Material particulado.			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		NA
		Contaminación por manejo inadecuado de aguas residuales.	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	NA

	AGUA	Modificación de las propiedades físicas y químicas del agua.			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			NA
		Contaminación por manejo inadecuado de RSU.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	NA
		Perdida de agua por falta de mantenimiento en las instalaciones.												X	NA
	PAISAJE	Alteración de la calidad paisajística.		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	NA
	SOCIOECONOMICO	Generación de empleos directos e indirectos.	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			NA
		Demanda de productos y servicios en la zona.				X	X	X	X	X	X	X			NA

[illegible]

Analizando la tabla anterior presentada, correspondiente a la matriz de interacción de los impactos ambientales que se pudieran presentar por la ejecución del proyecto, en la cual se identificaron un total de 143 interacciones, de las cuales 29 se pudieran presentar por las actividades durante la etapa de la Preparación del sitio; en la etapa de construcción se pudieran hacer presentes un total de 103 interacciones y 11 en la etapa de operación y mantenimiento del proyecto. Para el caso de la etapa de Abandono del proyecto se realizarán mantenimientos periódicos para ampliar la vida útil de los elementos del proyecto.

V.2.3 Indicadores de impacto.

Metodología 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 las actividades 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.

En base a lo anterior mencionado, los siguientes indicadores fueron identificados como adecuados para el seguimiento 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
Contaminación del suelo	ppm	En caso de manejo inadecuado de aguas residuales o RSU, concentración de contaminantes en el suelo.
Contaminación del agua	pH	En caso de manejo inadecuado de aguas residuales o RSU, se realizará un análisis de la calidad del agua.
Calidad del aire	Ppm	Concentración de contaminantes provenientes de los vehículos que transporten material al sitio 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 etapas 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_0) y el comienzo del efecto (t_i) 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 (+)	(Grado de destrucción)
Impacto perjudicial (-)	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
Crítica (+4)	Crítico (+4)
PERSISTENCIA (PE) (Permanencia del efecto)	REVERSIBILIDAD (RV)
Fugaz 1	Corto plazo 1
Temporal 2	Medio plazo 2
Permanente 4	Irreversible 4
SINERGIA (SI) (Regularidad de la manifestación)	ACUMULACIÓN (AC) (Incremento progresivo)
Sin sinergismo (simple) 1	Simple 1
Sinérgico 2	Acumulativo 4
Muy sinérgico 4	
EFFECTO (EF) (Relación causa – efecto)	PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)
Indirecto (secundario) 1	Irregular o aperiódico y discontinuo 1
Directo 4	Periódico 2
	Continuo 4
RECUPERABILIDAD (MC) (Reconstrucción por medios humanos)	IMPORTANCIA (I) $IM = \pm [3 I + 2 EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$
Recuperable de manera inmediata 1	
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)

$$I = +/-(3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC)$$

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 afectados 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	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	1	1	1	4	1	4	23	Impacto Irrelevante
		Olores desagradables.	C	-	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	23	Impacto Irrelevante
		Calidad del aire-Material particulado.	D	-	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	23	Impacto Irrelevante
	Suelo	Modificación de las propiedades físicas y químicas del suelo.	E	-	1	1	4	2	2	1	1	4	2	4	25	Impacto Moderado
		Contaminación por manejo	F	-	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	23	Impacto Irrelevante

		inadecuado de aguas residuales.														
		Contaminación por manejo inadecuado de RSU.	G	-	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	23	Impacto Irrelevante
	Agua	Modificación de las propiedades físicas y químicas del agua.	H	-	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	23	Impacto Irrelevante
		Disponibilidad de agua.	I	-	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	23	Impacto Irrelevante
		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
Perceptua I	Paisaje	Alteración de la calidad paisajística.	L	-	2	2	4	4	2	1	1	4	2	4	32	Impacto Moderado
Socioeconómico	Socioeconómico	Generación de empleos directos e indirectos.	M	+	2	1	4	2	2	1	1	4	2	4	28	Impacto Moderado
		Seguridad laboral de los trabajadores.	N	+	2	1	4	2	2	1	1	4	2	4	28	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
Biótico	Fauna	Ahuyentamiento y desplazamiento de fauna.	A	-	1	2	4	2	1	1	1	4	1	4	25	Impacto Moderado
Abiótico	Aire	Confort sonoro.	B	-	1	2	4	2	1	1	1	4	1	4	25	Impacto Moderado
		Calidad del aire-Emissiones.	C	-	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	23	Impacto Irrelevante
		Olores desagradables.	D	-	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	23	Impacto Irrelevante
		Calidad del aire-Material particulado.	E	-	2	1	4	2	1	1	1	4	1	4	26	Impacto Moderado

	Suelo	Modificación de las propiedades físicas y químicas del suelo.	F	-	2	2	4	2	2	1	1	4	2	4	30	Impacto Moderado
		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
	Agua	Modificación de las propiedades físicas y químicas del agua.	I	-	2	2	4	2	2	1	1	4	2	4	30	Impacto Moderado
		Disponibilidad de agua.	J	-	2	1	4	2	1	1	1	4	1	4	26	Impacto Moderado
		Contaminación por manejo inadecuado de aguas residuales.	K	-	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	23	Impacto Irrelevante
		Contaminación por manejo inadecuado de RSU.	L	-	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	23	Impacto Irrelevante
	Perceptual	Paisaje	M	-	3	2	4	4	2	2	1	4	2	4	36	Impacto Moderado
Socioeconómico	Socioeconómico	Generación de empleos directos e indirectos.	N	+	3	2	4	2	2	2	4	4	2	4	37	Impacto Moderado
		Seguridad laboral de los trabajadores.	Ñ	+	3	2	4	2	2	2	4	4	2	4	37	Impacto Moderado

		Demanda de productos y servicios en la zona.	O	+	4	1	4	2	2	1	1	4	1	4	33	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
Abiótico	Suelo	Contaminación por manejo inadecuado de RSU.	A	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	22	Impacto Irrelevante
	Agua	Contaminación por manejo inadecuado de RSU.	B	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	22	Impacto Irrelevante

		Perdida de agua por falta de mantenimiento en las instalaciones	C	-	3	2	4	2	1	1	1	4	1	4	31	Impacto Moderado
Perceptua I	Paisaje	Alteración de la calidad paisajística.	D	-	3	2	4	4	4	2	1	4	2	4	38	Impacto Moderado
Socioeconómico	Socioeconómico	Generación de empleos directos e indirectos.	E	+	1	1	4	2	2	2	1	4	1	4	25	Impacto Moderado
		Ingreso económico al municipio por el uso y aprovechamiento del agua potable por parte de los pobladores	F	+	3	4	4	4	2	2	4	4	4	4	45	Impacto Moderado
		Servicios de agua potable más eficientes.	G	+	3	4	4	4	2	2	4	4	4	4	45	Impacto Moderado

V.3.1 Descripción integral de los impactos.

El proyecto corresponde a la instalación de la línea de conducción de agua potable y sus distintos elementos, por lo que en análisis de 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, debido a la ejecución de las obras y actividades son los siguientes: Fauna, Aire, Suelo, Agua, Paisaje y Socioeconómico. Se describen enseguida el carácter del impacto, la intensidad del impacto, 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 en los diferentes componentes. Como resultado de la evaluación de los impactos, se obtuvo que por la ejecución de esta etapa se generarán impactos irrelevantes en su mayoría y en una minoría de carácter moderado.

-  **Fauna:** Componente ambiental que resultará afectado por las actividades propias del proyecto, mismo que repercutirá en el ahuyentamiento y desplazamiento de fauna por las obras y actividades, así como por la presencia de trabajadores y por el ruido que se genere.

Ahuyentamiento y desplazamiento de fauna: Impacto que será ocasionado por las actividades propias de esta etapa, aunado a la presencia de trabajadores y ruido que se genere en el sitio. Este impacto se considera de Intensidad baja, de tipo Irrelevante y carácter Adverso.

-  **Aire:** Por las actividades de la preparación del sitio se requerirá de trabajadores lo cual ocasionarán ruidos menores en el sitio, resultando este componente afectando el Confort sonoro; Calidad del aire-Material particulado; así como olores desagradables, estos impactos ocasionados por las actividades propias del proyecto.

Confort sonoro: Impacto ocasionado principalmente por las actividades que realicen los trabajadores en esta etapa. El impacto se considera de intensidad baja, de tipo 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 considera de intensidad baja, de tipo irrelevante y de carácter Adverso.

Calidad del aire-Material particulado: Será generado principalmente por las actividades de excavación y nivelación de los sitios a utilizar. El impacto se considera sea de intensidad baja, de tipo moderado y de carácter Adverso.

✚ **Suelo:** Componente ambiental que resultará impactado por las actividades previas a la construcción de las obras, 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 del proyecto. El impacto se considera sea de intensidad baja, 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 considera de intensidad baja, de tipo irrelevante y 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 de intensidad baja, de tipo 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; 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 propias del proyecto. El impacto se considera de intensidad baja, de tipo irrelevante 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 de intensidad baja, de tipo irrelevante 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 considera de intensidad baja, de tipo irrelevante y 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 de intensidad baja, de tipo irrelevante y de carácter Adverso.

✚ **Paisaje:** Componente que resultará afectado de manera significativa por la Alteración de la calidad paisajística provocado por la limpieza, trazo y excavación de los sitios requeridos por el proyecto.

Alteración de la calidad paisajística: El paisaje se verá alterado por las actividades de limpieza, trazo y excavación de los sitios requeridos por el proyecto, con ello se modificará de cierta manera la calidad visual del paisaje del sitio. El impacto se considera sea de intensidad media, de tipo moderado y de carácter Adverso.

✚ **Socioeconómico:** Durante 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. Estos impactos se consideran sea de intensidad media, de tipo MODERADO y de carácter positivo.

V.3.1.2 Etapa de Construcción.

En esta etapa se realizará la construcción de las obras y la instalación de los elementos del proyecto, por lo cual se ocasionarán diversos impactos de carácter positivo y negativo en los diferentes componentes. 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.

✚ **Fauna:** Componente ambiental que resultará afectado por las actividades propias del proyecto, mismo que repercutirá en el ahuyentamiento y desplazamiento de fauna por las obras y actividades, así como por la presencia de trabajadores y por el ruido que se genere.

Ahuyentamiento y desplazamiento de fauna: Impacto que será ocasionado por las actividades propias de esta etapa, aunado a la presencia de trabajadores y ruido que se genere en el sitio. Este impacto se considera de Intensidad baja, de tipo moderado y carácter Adverso.

✚ **Aire:** Por las actividades del proyecto se requerirá de trabajadores, traslado de materiales por medio de vehículos, por lo cual se ocasionará ruido en el sitio, 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 las actividades de construcción de las obras y ruido generado por los trabajadores. El impacto se considera de intensidad baja, de tipo moderado y de carácter adverso.

Calidad del aire-Emissiones: Impacto derivado por el traslado de materiales por medio de vehículos, debido a que estas utilizan combustibles fósiles para su funcionamiento por lo cual se presentan las emisiones. El impacto se considera de intensidad baja, de tipo 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 considera de intensidad baja, de tipo irrelevante y de carácter Adverso.

Calidad del aire-Material particulado: Será generado principalmente por las actividades de construcción de las obras. El impacto se considera sea de intensidad media, de tipo moderado y de carácter Adverso.

✚ **Suelo:** Componente ambiental que resultará impactado por las actividades del proyecto, 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 del proyecto. El impacto se considera sea de intensidad media, 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 considera de intensidad baja, de tipo irrelevante y 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 de intensidad baja, de tipo 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; 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 del proyecto. El impacto se considera de intensidad media, de tipo 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 la construcción de las obras y para minimizar las partículas de polvo que se pudieran

generar. El impacto se considera de intensidad media, 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 considera de intensidad baja, de tipo irrelevante y 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 de intensidad baja, de tipo irrelevante y de carácter Adverso.

✚ **Paisaje:** Componente que resultará afectado de manera significativa por la Alteración de la calidad paisajística provocado por la construcción de las obras y la instalación de los elementos del proyecto.

Alteración de la calidad paisajística: El paisaje se verá alterado por la construcción de las obras y la instalación de los elementos del proyecto, con ello se modificará de cierta manera la calidad visual del paisaje del sitio. El impacto se considera sea de intensidad alta, de tipo moderado y de carácter Adverso.

✚ **Socioeconómico:** Durante 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, se tendrá en la zona la demanda de productos y servicios; así como también a los trabajadores se les otorgará equipo de protección personal para prevenir algún accidente durante las actividades del proyecto. Estos impactos se consideran sea de intensidad alta y muy alta, de tipo MODERADO y de carácter positivo.

V.3.1.2 Etapa de Operación y Mantenimiento.

En esta etapa se contempla la operación de la línea de conducción para llevar el agua potable de la caja colectora al tanque 500 existente, así como el mantenimiento de las instalaciones para evitar la pérdida del vital líquido de tal forma que se ocasionarán diversos impactos de carácter positivo y negativo en

los diferentes componentes. 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.

- ✚ **Suelo:** Componente ambiental que pudiera resultar impactado debido a que se tendrá una persona encargada de verificar la operación del proyecto y por lo tanto generaría RSU, lo que deriva una posible Contaminación por un manejo inadecuado de estos residuos.

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

- ✚ **Agua:** Componente que resultará afectado por la operación del proyecto, principalmente por una posible contaminación por un manejo inadecuado de RSU, así como por la pérdida de agua potable por falta de mantenimiento en las instalaciones.

Contaminación por manejo inadecuado de RSU: Generación de residuos sólidos urbanos 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 de intensidad baja, de tipo irrelevante y de carácter Adverso.

Perdida de agua por falta de mantenimiento en las instalaciones: En caso de no aplicar mantenimientos a las instalaciones del proyecto se pudiera generar la pérdida del vital líquido y con ello los escasos de agua para los habitantes de la localidad. El impacto se considera de intensidad alta, de tipo moderado y de carácter Adverso.

- ✚ **Paisaje:** Componente que resultará afectado de manera significativa por la Alteración de la calidad paisajística provocado por la construcción de las obras y la instalación de los elementos del proyecto.

Alteración de la calidad paisajística: El paisaje se verá alterado por la presencia de las obras y diversa instalación del proyecto, con ello se modificará de cierta

manera la calidad visual del paisaje del sitio. El impacto se considera sea de intensidad alta, de tipo moderado y de carácter Adverso.

✚ **Socioeconómico:** Durante esta etapa, se considera que este componente tendrá un impacto de manera positiva, debido a que se contratará un encargado del mantenimiento del proyecto, el cual recibirá un pago económico; de la misma manera, el municipio tendrá un ingreso económico al brindar el servicio de uso y aprovechamiento de agua potable por parte de los pobladores y con ello brindar un servicio eficiente. Estos impactos se consideran sea de intensidad baja, alta y muy alta, de tipo 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.

El impacto residual identificado para el presente proyecto es directamente al paisaje, toda vez que se construirán obras y la instalación de elementos del proyecto, lo que ocasionaría un cambio en la calidad del paisaje y que se mantendrá de manera permanente. Las medidas que se proponen a implementar para prevenir y/o mitigar estos impactos identificados beneficiará en minimizar el efecto adverso, los cuales se presentan en el siguiente apartado.

V.5 Conclusiones.

En el presente capítulo se identificaron y evaluaron los impactos que se pudieran llegar a presentar en cada una de las etapas del proyecto, de tal manera que se obtuvo lo siguiente: el componente fauna resultará impactado principalmente por el ahuyentamiento y desplazamiento de fauna, de tal manera que el impacto se considera sea MODERADO para la etapa de construcción; el componente Suelo resultará afectado principalmente por la construcción de las diversas obras, por lo cual los impactos para este componente se prevé sean de carácter MODERADO en la preparación del sitio y construcción.

Con la implementación del proyecto y de acuerdo a la evaluación de los impactos, el componente Paisaje resultará mayormente afectado, debido a la construcción de las obras y que estas estarán de manera permanente, por tal razón 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 otra parte, el componente socioeconómico resultará impactado de manera positiva y con un grado de importancia de MODERADO, debido a que se generarán empleos directos e indirectas, seguridad laboral de los trabajadores, demanda de productos y servicios, así como ingresos al municipio durante la operación del proyecto.

En análisis de los resultados obtenidos en la evaluación de los impactos de concluye que, ningún impacto llega a la categoría 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.

A continuación, se señalan las medidas que fueron consideradas técnica y ambientalmente viables para el proyecto, con el objetivo de prevenir, minimizar y/o 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 esta etapa se realizarán actividades previas a la construcción de las obras, por lo cual se llevará a cabo la Delimitación de las áreas del proyecto, Limpieza y trazo de las áreas de trabajo, así como Excavaciones y nivelación. Por las actividades a realizar, se tendrán impactos de carácter negativos y positivos, de tal manera que el promovente ejecutará distintas medidas de prevención y mitigación.

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

Componente	Medidas propuestas
FLORA	Se realizará la delimitación de las áreas a utilizar por el proyecto con estacas de madera, esto para evitar que se afecten otras áreas de lo permitido y solicitado.
	Las actividades de limpieza y excavación se realizará con herramienta manual (pala, pico, barreta), para evitar la afectación .
	Queda prohibido la colecta y comercialización de flora silvestre localizada aledaño al proyecto.
	Se instalarán letreros informativos, haciendo énfasis del cuidado y conservación de la flora silvestre.

Componente	Medidas propuestas
FAUNA	En caso de observar alguna especie cercano al sitio del proyecto que pudiera resultar afectada, principalmente de lento desplazamiento, dicho individuo será reubicado a algún área con condiciones similares, a través de la supervisión de algún experto.
	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.
	Se realizará la instalación de letreros informativos y restrictivos para evitar la afectación de la fauna silvestre.
AIRE	En caso de requerirse se realizarán riegos 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, por lo que se instalarán 2 sanitarios portátiles, con ello se evitará malos olores en el sitio.
	Queda prohibido encender fogatas en el sitio del proyecto y aledaño al mismo.
	Se establecerán horarios para las actividades del proyecto, para evitar afectación a la fauna silvestre por el ruido o movimientos que se puedan originar.
SUELO	Se realizará la delimitación de las áreas a utilizar por el proyecto con estacas de madera, esto para evitar que se afecten otras áreas de lo permitido y solicitado.

Componente	Medidas propuestas
	Se evitará la acumulación de materiales por tiempos prolongados en el sitio del proyecto, para evitar la modificación en el relieve.
	Se colocarán contenedores debidamente rotulados para que se depositen los distintos residuos sólidos urbanos que lleguen a generar. Serán almacenados de manera temporal y posteriormente serán entregados al camión recolector para su disposición final.
	Se recomendará a los trabajadores para que eviten la compra y consumo de bebidas en envases desechables, esto para reducir la generación de residuos.
	Queda prohibido que los trabajadores realicen sus necesidades fisiológicas en los sitios aledaños al proyecto, por lo que se instalarán 2 sanitarios portátiles. La empresa encargada de este servicio realizará los mantenimientos correspondientes y con ello evitar una posible contaminación.
AGUA	El agua que se utilizará 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 proyecto, por lo que se instalarán 2 sanitarios portátiles. La empresa encargada de este servicio realizará los mantenimientos correspondientes y con ello evitar una posible contaminación.
	Se colocarán contenedores debidamente rotulados para que se depositen los distintos residuos sólidos urbanos que lleguen a generar. Serán almacenados de manera temporal y posteriormente serán entregados al camión recolector para su disposición final.

Componente	Medidas propuestas
	Se recomendará a los trabajadores para que eviten la compra y consumo de bebidas en envases desechables, esto para reducir la generación de residuos.
PAISAJE	Se realizará la delimitación de las áreas a utilizar por el proyecto con estacas de madera, esto para evitar que se afecten otras áreas de lo permitido y solicitado.
	Las actividades de limpieza y excavación se realizará con herramienta manual (pala, pico, barreta), para evitar la afectación.
	Queda prohibido que los trabajadores realicen sus necesidades fisiológicas en los sitios aledaños al proyecto, por lo que se instalarán 2 sanitarios portátiles. La empresa encargada de este servicio realizará los mantenimientos correspondientes y con ello evitar un mal aspecto en el sitio del proyecto.
	Se colocarán contenedores debidamente rotulados para que se depositen los distintos residuos sólidos urbanos que lleguen a generar. Serán almacenados de manera temporal y posteriormente serán entregados al camión recolector para su disposición final.
	Se recomendará a los trabajadores para que eviten la compra y consumo de bebidas en envases desechables, esto para reducir la generación de residuos.
SOCIOECONOMICO	Por las diversas obras y actividades que se realicen por el proyecto se contratará mano de obra local.
	El proyecto creará fuentes de empleos de forma directa e indirecta.
	Los trabajadores 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.

Por la construcción de las diversas obras y actividades que requiere el proyecto, se generarán diversos impactos que en el capítulo anterior fueron identificados, de tal manera que el promovente contempla implementar medidas de prevención y mitigación de los impactos, los cuales a continuación se enlistan.

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

Componente	Medidas propuestas
FLORA	Se respetará la delimitación de las áreas a utilizar por el proyecto, esto para evitar que se afecten otras áreas de lo permitido y solicitado.
	Las actividades de excavación de zanjas se realizará con herramienta manual (pala, pico, barreta), para evitar una posible afectación.
	Queda prohibido la colecta y comercialización de flora silvestre localizada aledaño al proyecto.
	Se revisará el estado físico de los letreros informativos y restrictivos instalados en el sitio del proyecto, en caso de afectación de procederá a reparar o su reposición inmediata.
FAUNA	En caso de observar alguna especie cercano al sitio del proyecto que pudiera resultar afectada, principalmente de lento desplazamiento, dicho individuo será reubicado a algún área con condiciones similares, a través de la supervisión de algún experto.
	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.

Componente	Medidas propuestas
	Se revisará el estado físico de los letreros informativos y restrictivos instalados en el sitio del proyecto, en caso de afectación de procederá a reparar o su reposición inmediata.
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.
	En caso de requerirse se realizarán riegos 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, por lo que se instalarán 2 sanitarios portátiles, con ello se evitará malos olores en el sitio.
	Queda prohibido encender fogatas en el sitio del proyecto y aledaño al mismo.
	Se establecerán horarios para las actividades del proyecto, para evitar afectación a la fauna silvestre por el ruido o movimientos que se puedan originar.
	Durante el transporte de material suelto, como arena, se recomendará a los choferes que los vehículos de carga circulen con la caja perfectamente cubierta con lonas y con el material humedecido.
SUELO	Se respetará los límites de las áreas a utilizar por el proyecto, esto para evitar que se afecten otras áreas de lo permitido y solicitado.
	Queda prohibido realizar trabajos de mantenimiento de cualquier vehículo en el sitio del proyecto o aledaño al mismo.
	Se evitará la acumulación de materiales por tiempos prolongados en el sitio del proyecto, para evitar la modificación en el relieve.

Componente	Medidas propuestas
	Se revisará el estado físico de los contenedores donde se depositen los distintos residuos sólidos urbanos que lleguen a generar, en caso de afectación de procederá a reparar o su reposición. Estos residuos serán almacenados de manera temporal y posteriormente serán entregados al camión recolector para su disposición final.
	Se recomendará a los trabajadores para que eviten la compra y consumo de bebidas en envases desechables, esto para reducir la generación de residuos.
	Queda prohibido que los trabajadores realicen sus necesidades fisiológicas en los sitios aledaños al proyecto, por lo que se instalarán 2 sanitarios portátiles. La empresa encargada de este servicio realizará los mantenimientos correspondientes y con ello evitar una posible contaminación.
	El agua que se utilizará durante los riegos se obtendrá de la compra o contratación de pipas que se dedican a esa actividad.
AGUA	No se permitirá de ninguna manera la acumulación de algún tipo de residuo y que pueda ser arrastrado hacia algún cuerpo de agua.
	Queda prohibido que los trabajadores realicen sus necesidades fisiológicas en los sitios aledaños al proyecto, por lo que se instalarán 2 sanitarios portátiles. La empresa encargada de este servicio realizará los mantenimientos correspondientes y con ello evitar una posible contaminación.
	Se revisará el estado físico de los contenedores donde se depositen los distintos residuos sólidos urbanos que lleguen a generar, en caso de afectación de procederá a reparar o su reposición. Estos residuos serán almacenados de manera temporal y posteriormente serán entregados al camión recolector para su disposición final.

Componente	Medidas propuestas
	Se recomendará a los trabajadores para que eviten la compra y consumo de bebidas en envases desechables, esto para reducir la generación de residuos.
PAISAJE	Se respetará la delimitación de las áreas a utilizar por el proyecto, esto para evitar que se afecten otras áreas de lo permitido y solicitado.
	Las actividades de excavación de zanjas se realizará con herramienta manual (pala, pico, barreta), para evitar una posible afectación.
	Queda prohibido que los trabajadores realicen sus necesidades fisiológicas en los sitios aledaños al proyecto, por lo que se instalarán 2 sanitarios portátiles. La empresa encargada de este servicio realizará los mantenimientos correspondientes y con ello evitar un mal aspecto en el sitio del proyecto.
	Se revisará el estado físico de los contenedores donde se depositen los distintos residuos sólidos urbanos que lleguen a generar, en caso de afectación de procederá a reparar o su reposición. Estos residuos serán almacenados de manera temporal y posteriormente serán entregados al camión recolector para su disposición final.
	Se recomendará a los trabajadores para que eviten la compra y consumo de bebidas en envases desechables, esto para reducir la generación de residuos.
SOCIOECONOMICO	Se realizará la limpieza de forma periódica en los frentes de trabajo para evitar la disposición de residuos sobre suelo natural.
	Por las diversas obras y actividades que se realicen por el proyecto se contratará mano de obra local.
	El proyecto creará fuentes de empleos de forma directa e indirecta.

Componente	Medidas propuestas
	Por la utilización de material de construcción se beneficiará a los comercios locales por la demanda de productos y servicios. Los trabajadores 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.

Una vez construidas las obras y elementos que conforman el proyecto, se iniciará con la operación y el mantenimiento, de tal manera que se generarán diversos impactos a los componentes del sistema ambiental, es por ello que el promovente contempla ejecutar medidas de prevención y mitigación por los impactos identificados en el capítulo anterior.

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

Componente	Medidas propuestas
FLORA	Se revisará el estado físico de los letreros informativos y restrictivos instalados en el sitio del proyecto, en caso de afectación de procederá a reparar o su reposición inmediata.
FAUNA	Se revisará el estado físico de los letreros informativos y restrictivos instalados en el sitio del proyecto, en caso de afectación de procederá a reparar o su reposición inmediata.
AIRE	El proyecto al no requerir de tiempo completo, el personal encargado de la operación del proyecto realizará sus necesidades fisiológicas en las instalaciones del municipio de Santa María Huatulco.

Componente	Medidas propuestas
SUELO	Se revisará el estado físico de los contenedores donde se depositen los distintos residuos sólidos urbanos que lleguen a generar, en caso de afectación de procederá a reparar o su reposición. Estos residuos serán almacenados de manera temporal y posteriormente serán entregados al camión recolector para su disposición final.
	El proyecto al no requerir de tiempo completo, el personal encargado de la operación del proyecto realizará sus necesidades fisiológicas en las instalaciones del municipio de Santa María Huatulco.
AGUA	Se designará una persona que será la encargada de vigilar el correcto funcionamiento de las instalaciones del proyecto, con ello se evitarán posibles fugas y en consecuencia perdida del vital líquido.
	Se realizaran estudios periódicos al agua con la finalidad de corroborar su debido para la población.
	En caso de presentarse fallas en las instalaciones del proyecto se procederá inmediatamente a su reparación.
	El proyecto al no requerir de tiempo completo, el personal encargado de la operación del proyecto realizará sus necesidades fisiológicas en las instalaciones del municipio de Santa María Huatulco.
	Se revisará el estado físico de los contenedores donde se depositen los distintos residuos sólidos urbanos que lleguen a generar, en caso de afectación de procederá a reparar o su reposición. Estos residuos serán almacenados de manera temporal y posteriormente serán entregados al camión recolector para su disposición final.
PAISAJE	El proyecto al no requerir de tiempo completo, el personal encargado de la operación del proyecto

Componente	Medidas propuestas
	realizará sus necesidades fisiológicas en las instalaciones del municipio de Santa María Huatulco. Se revisará el estado físico de los contenedores donde se depositen los distintos residuos sólidos urbanos que lleguen a generar, en caso de afectación de procederá a reparar o su reposición. Estos residuos serán almacenados de manera temporal y posteriormente serán entregados al camión recolector para su disposición final.
SOCIOECONOMICO	Por la operación y mantenimiento del proyecto se contratará mano de obra local, el cual recibirá un pago económico. El municipio tendrá un ingreso económico al brindar el servicio de uso y aprovechamiento de agua potable por parte de los pobladores. Los pobladores tendrán un servicio más eficiente y sin escasez de agua potable.

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

En el presente capítulo se inicia con los pronósticos ambientales, en la cual se hace un análisis de los posibles escenarios que se pudieran presentar por la ejecución del proyecto, primeramente se trata de un escenario sin proyecto, el segundo con la implementación del proyecto pero sin la aplicación de las medidas de prevención y mitigación, y para terminar un escenario donde contempla la ejecución del proyecto pero con la aplicación de las medidas que propone el promovente; señalando que el proyecto no realizará ninguna afectación a la vegetación, por efectuarse a un costado de la carretera, en calles y áreas desprovistas de vegetación.

VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto.

Para el análisis del escenario sin proyecto, esta caracterización se efectuará tomando en cuenta las condiciones actuales del sitio donde se contempla la implementación del proyecto. Se presentan los posibles escenarios que se tendrá en el sitio sin la ejecución del proyecto.

Componente	Posibles escenarios sin el proyecto
Flora	Como se puede observar los sitios donde se contemplan las diversas obras del proyecto no existe vegetación forestal que pudiera resultar afectada, por lo cual en caso de no ejecutarse el proyecto no habría afectaciones al componente y seguiría como hasta ahora.
Fauna	Tomando en cuenta la descripción anterior, al existir vegetación aledaña al proyecto se pueden encontrar algunas especies de fauna. En caso de no ejecutarse el proyecto mantendrá su condición actual.

Aire	Componente que se mantendrá con las condiciones actuales, tomando en cuenta que en el área de influencia y del SA se localiza la carretera principal que va a Bahías de Huatulco, el cual es muy transitado por vehículos de diversos tamaños, mismos que emiten gases contaminantes a la atmosfera, así como ruido. En caso de no llevarse a cabo el proyecto, la calidad del aire seguirá como hasta ahora, e incrementando las emisiones por el tránsito de vehículos de manera gradual.
Suelo	En caso de no llevarse a cabo el proyecto el suelo mantendrá su estado como hasta ahora. El área de influencia será modificada de manera paulatina, por el mejoramiento del camino principal, urbanización, pavimentación de calles, etc., esto debido al crecimiento de la población del municipio de Santa María Huatulco.
Agua	Por la constante urbanización del municipio de Santa María Huatulco es necesaria la construcción de diversas obras de agua potable para satisfacer las necesidades de la población. En caso de no llevarse a cabo este proyecto cabe la posibilidad de realizar obras sin previa autorización, así como también no se manejarán adecuadamente los residuos sólidos urbanos que se generen y en consecuencia provocar la contaminación del agua.
Paisaje	Dentro del Sistema Ambiental delimitado para el proyecto y área de influencia, el paisaje original ya fue transformado por la construcción de diversas obras principalmente para la urbanización del municipio de Santa María Huatulco, de las cuales destaca la construcción del camino principal, establecimiento de la población, pavimentación de calles, drenaje sanitario, entre otras. Recalcando que de no ejecutarse el proyecto no beneficiará al paisaje debido a que constantemente se presentan cambios en el

	paisaje, por lo que a corto o mediano plazo el paisaje seguirá cambiando por las distintas obras que se realicen.
Socioeconómico	El recurso agua seguirá faltando con regularidad en el municipio por las malas condiciones de las obras actuales, así también se perdería la generación de empleos tanto directo, indirectos.

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

Se tienen a continuación los posibles escenarios que se pudieran generar en el área de influencia y Sistema Ambiental, con la implementación del proyecto, pero sin la aplicación de las medidas de mitigación y prevención de los impactos ambientales identificados en el capítulo correspondiente.

Componente	Posible escenario con proyecto pero sin la aplicación de medidas.
Flora	Componente que se pudiera ver afectado al no delimitar los polígonos de las obras, lo que repercutiría en afectar superficies mayores a los permitidos y solicitados, de la misma forma se pudiera presentar la colecta y comercialización ilegal de la flora silvestre al no recomendar las diversas medidas prohibitivas a los trabajadores, así como también existe el riesgo de depositar residuos que se generen en zonas de buen estado de conservación.
Fauna	Este componente pudiera resultar afectado al no establecer horarios de trabajo y trabajar durante la noche, de la misma manera se pudiera presentar el tráfico y la cacería clandestina al no recomendar a los trabajadores de las diversas acciones prohibitivas. Para la fauna del Sistema Ambiental únicamente 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.
Aire	Componente que pudiera resultar afectado debido a que los vehículos que transporten material al sitio pudieran emitir ruido y emisiones mayor a lo establecido en la normatividad correspondiente al no contar con verificación y mantenimiento; las actividades se pudieran realizar durante la noche generando ruido y ocasionando molestar a terceros; al no cubrir con lonas los vehículos que trasladen material de construcción afectarían la atmosfera al generarse la dispersión de polvos y otras partículas; se pudiera omitir la aplicación de riegos en los frentes de trabajo generando partículas suspendidas; los Residuos Sólidos Urbanos pudieran ser quemados en el sitio; se pudiera provocar olores desagradables al realizar los trabajadores sus necesidades fisiológicas aledaño al sitio del proyecto.
Suelo	Se pudiera contaminar el suelo en caso de que los trabajadores realicen sus necesidades fisiológicas aledaño al sitio del proyecto. En caso de no instalar contenedores, los RSU generados pudieran depositarse aledaño al sitio provocando la contaminación del componente. Dentro del Sistema Ambiental, el suelo se podría ver afectado por una inadecuada disposición de los distintos residuos que se generen durante las etapas del proyecto, los cuales pudieran llegar a cuerpos de agua o áreas con vegetación nativa de la zona. Se pudiera realizar mantenimiento de vehículos que transporten material en el sitio del proyecto provocando una posible contaminación.
Agua	Se pudiera contaminar algún cuerpo de agua por la inadecuada disposición de los RSU. Se cuidará en todo momento no modificar algún cauce o corriente de agua existente. Al no existir verificación y mantenimiento de

	vehículos que transporten material al sitio del proyecto y que 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 colocar contenedores para los RSU generados pudiera llegar a cuerpos de agua y contaminar este componente. Se pudiera contaminar el agua en caso de que los trabajadores realicen sus necesidades fisiológicas alrededor al sitio del proyecto.
Paisaje	Los residuos que se generen se pudieran disponer en los sitios aledaños al sitio del proyecto ocasionando una modificación en la morfología del sitio, así como un mal aspecto al sitio. Dentro del Sistema Ambiental delimitado para el proyecto y área de influencia, el paisaje original ya fue transformado por la construcción de diversas obras principalmente para la urbanización del municipio de Santa María Huatulco, de las cuales destaca la construcción del camino principal, establecimiento de la población, pavimentación de calles, drenaje sanitario, entre otras. Los trabajadores pudieran realizar sus necesidades fisiológicas en el sitio del proyecto, provocando un mal aspecto en el sitio del proyecto. Al no delimitar los sitios que contempla el proyecto pudiera resultar en la afectación de superficie no solicitada, lo que significaría un impacto negativo al paisaje.
Socioeconómico	Por la ejecución del proyecto se pudieran contratar personas de otros lugares y no de personas locales. Se detendría la generación de empleos tanto directos como indirectos, por la falta de contratación de personas de la región. La compra de material se pudiera realizar en otras regiones. Se pudiera llegar a afectar otros predios si no se delimitan los polígonos que requiere el proyecto. 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.

Por último, se describe el escenario con la implementación del proyecto y con la aplicación de las medidas de prevención y mitigación que se propusieron en el capítulo anterior, de tal manera que se optaron por implementar medidas que se consideraron 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	Componente que no se verá afectado de ninguna manera, por el contrario, se verá beneficiado al recomendar a los trabajadores para que no realicen actividades que pudieran afectar a la flora silvestre, de la misma manera se instalarán letreros alusivos al cuidado y conservación del componente.
Fauna	En caso de llegar a encontrar alguna especie de fauna se procederá a su captura y reubicación. Se instalarán letreros alusivos al cuidado y protección de la fauna silvestre. Los RSU que se lleguen a generar serán almacenados 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. Las actividades del proyecto se realizarán únicamente durante el día para evitar la afectación a la fauna nocturna.
Aire	Cuando se requiera se aplicarán riegos ligeros en los frentes de trabajo con la finalidad de evitar la dispersión de partículas de polvo por las actividades propias del proyecto. Todas las actividades se realizarán durante el día para no afectar con el ruido a terceros. En la etapa de 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 y ruido. Los trabajadores realizarán sus necesidades fisiológicas en baños portátiles que serán contratados por el promovente y de esta forma evitar olores ofensivos. Los camiones que transporten material suelto para la construcción deberán de estar cubiertos con lonas para evitar la dispersión de partículas de polvo.
Suelo	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 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.
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 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.
Paisaje	Para evitar mal aspecto en el sitio los trabajadores realizarán sus necesidades fisiológicas en baños portátiles que serán contratados por el promovente, 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.
Socioeconómico	Se generarán empleos directos, indirectos, por las distintas etapas del proyecto. El proyecto contribuirá a la demanda de productos y servicios de la zona. Mejoramiento del servicio público de agua potable en el municipio de Santa María Huatulco. El municipio tendrá un ingreso económico al brindar el servicio de agua potable a los pobladores.

VII.4 Pronostico ambiental.

Tomando en cuenta el apartado anterior, se tiene como conclusión lo siguiente: Los sitios donde se contemplan los elementos del proyecto se encuentran desprovistos de vegetación forestal, corresponden a zonas impactadas por la presencia de caminos principales, calles, poblaciones urbanizadas, y en caso de no efectuarse el proyecto se pudiera presentar la implementación de proyectos de agua potable sin previa autorización, ocasionando con ello impactos al medio ambiente, de la misma manera de no llevarse a cabo el proyecto no se tendría un beneficio económico para los trabajadores y el municipio de Santa María Huatulco. En otro escenario, en caso de ejecutarse el proyecto, se tendrán impactos positivos en cuanto al sector socioeconómico, tanto los trabajadores, el municipio y los pobladores ya que tendrás un mejor servicio de agua potable y por otra parte se tendrá en menor cantidad impactos negativos, resultando para el componente paisaje el mayormente impactado esto determinado en base a la evaluación de los impactos. El proyecto, contempla la aplicación de diversas medidas de prevención y mitigación que se establecieron para el proyecto, además de las que la autoridad competente establezca en la autorización. En

base a lo anterior, se concluye que el proyecto es ambiental y técnicamente viable, además de ser un proyecto en beneficio de la población de Santa María Huatulco y que se ajustara a la normatividad vigente aplicable.

VII.5 Evaluación de alternativas.

No se prevé la evaluación de alguna otra alternativa, ya que el sitio donde se contempla la construcción de la caja colectora y obras complementarias cuenta con las características técnicas y adecuadas para su implementación. Por otra parte, se considera que las medidas de mitigación y prevención propuestas para el proyecto son las adecuadas y ambientalmente viables para prevenir y mitigar los impactos negativos que se pudieran generar con la ejecución del proyecto.

VII.6 Programas de Vigilancia Ambiental.

El programa de vigilancia ambiental tiene como objetivo general garantizar el cumplimiento de las condicionantes que la autoridad establezca en la autorización y las medidas de prevención y mitigación citadas en la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad particular, señalando de forma clara y precisa los procedimientos de supervisión para verificar el cumplimiento de las medidas de mitigación, estableciendo los procedimientos para hacer las correcciones y ajustes necesarios en caso de requerirse.

Para que sea efectivo se tiene que realizar un levantamiento de información periódica, la cual dependerá de la variable que se esté controlando, posteriormente se deberá realizar la interpretación de la información para determinar el grado de cumplimiento y tomar consideraciones al respecto.

El programa de vigilancia ambiental está condicionado por los impactos que se van a producir, siendo posible fijar un programa que abarque todas y cada una de las etapas del proyecto. Este programa es por tanto específico para este proyecto y su alcance depende de la magnitud de los impactos que se produzcan.

Objetivos Específicos del PVA

- ✚ Verificar la correcta ejecución de las medidas de prevención y mitigación propuestas en la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular.
- ✚ Realizar el seguimiento adecuado de los impactos identificados por cada componente ambiental en las diferentes etapas del proyecto.
- ✚ Detectar impactos no previstos y proponer las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos, a fin de evitar algún deterioro y/o contaminación ambiental.
- ✚ Dar cumplimiento a todas y cada una de las condicionantes que se establezcan en la Autorización del proyecto; asimismo desarrollar y ejecutar en tiempo y forma los programas citados en dicho resolutivo.
- ✚ Realizar informes de manera periódica a las autoridades competentes sobre los aspectos objeto de vigilancia y ofrecer un método sistemático, lo más sencillo y económico posible, para realizar la vigilancia de una forma eficaz.

Para el cumplimiento del programa se requiere la designación de funciones y responsabilidades:

Responsables: Se considera como responsable (s) del proyecto a quien (es) tengan a su cargo al personal que labora, el (los) responsables deberán dar cumplimiento de la legislación vigente, de las normas políticas y reglamentos que sean aplicables para el proyecto.

El responsable deberá:

- 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.

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	Se realizará la delimitación de las áreas a utilizar por el proyecto con estacas de madera, esto para evitar que se afecten otras áreas de lo permitido y solicitado.	PS	Estacas de madera	100	SC	SC
	Se instalarán letreros informativos, haciendo énfasis del cuidado y conservación de la flora y fauna silvestre.	PS	Letrero	2	\$300.00	\$600.00
	Las actividades de limpieza y excavación se realizará con herramienta manual (pala, pico, barreta), para evitar la afectación.	PS, C	Reuniones	N/A	N/A	N/A
	Queda prohibida la colecta y comercialización de flora silvestre localizada aledaño al proyecto.					
	En caso de observar alguna especie cercano al sitio del proyecto que pudiera resultar afectada, principalmente de lento desplazamiento, dicho individuo será reubicado a algún área con condiciones similares, a través de la supervisión de algún experto.					

Componente dirigido	Medida propuesta	Etapas	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total (Anual)
	Queda prohibida la captura, extracción, tráfico y cacería clandestina de fauna 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.	PS, C	Bitácora de control	1	\$150.00	\$150.00
	Se revisará el estado físico de los letreros informativos y restrictivos instalados en el sitio del proyecto, en caso de afectación de procederá a reparar o su reposición inmediata..	C, O y M	Letreros	2	\$300.00	\$600.00
AIRE	En caso de requerirse se realizarán riegos en los frentes de trabajo, con la finalidad de minimizar o evitar la dispersión de partículas de polvo por las actividades a realizar.	PS, C	Pipa	1	\$1,000.00 (mensual)	\$12,000.00
	Instalación de sanitarios portátiles.	PS, C	Sanitario portátil	2	\$4,000.00 (mensual)	\$48,000.00
	Se establecerán horarios para las actividades del proyecto, para evitar afectación a la fauna silvestre por el ruido o	PS, C	Bitácora de control	1	\$150.00	Costo indicado en componente Flora y Fauna

Componente dirigido	Medida propuesta	Etapas	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total (Anual)
	movimientos que se puedan originar					
	Queda prohibido encender fogatas en el sitio del proyecto y aledaño al mismo.	PS, C	Reuniones	N/A	N/A	N/A
	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.	C	Recomendación a choferes	N/A	N/A	N/A
	Durante el transporte de material suelto, como arena, se recomendará a los choferes que los vehículos de carga circulen con la caja perfectamente cubierta con lonas y con el material humedecido.					
	El proyecto al no requerir de tiempo completo, el personal encargado de la operación del proyecto realizará sus necesidades fisiológicas en las instalaciones del municipio de Santa María Huatulco.	O y M	Encargado del proyecto	N/A	SC	SC
SUELO	Se realizará la delimitación de las áreas a utilizar por el proyecto con estacas de madera, esto para evitar	PS	Estacas de madera	100	SC	SC

Componente dirigido	Medida propuesta	Etapas	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total (Anual)
	que se afecten otras áreas de lo permitido y solicitado.					
	Se colocarán contenedores debidamente rotulados para que se depositen los distintos residuos sólidos urbanos que lleguen a generar. Serán almacenados de manera temporal y posteriormente serán entregados al camión recolector para su disposición final.	PS, C	Contenedores	2	\$300.00	\$600.00
	Instalación de sanitarios portátiles.	PS, C	Sanitario portátil	2	\$4,000.00 (mensual)	Costo indicado en el componente Aire.
	Queda prohibido realizar trabajos de mantenimiento de cualquier vehículo en el sitio del proyecto o aledaño al mismo.	C	Recomendación a choferes	N/A	N/A	N/A
	Se revisará el estado físico de los letreros informativos y restrictivos instalados en el sitio del proyecto, en caso de afectación de procederá a reparar o su reposición inmediata..	C, O y M	Letreros	2	\$300.00	El costo se indica en el componente flora y fauna.
	Se recomendará a los trabajadores para que eviten la compra y consumo de bebidas en envases desechables, esto para	PS, C	Reuniones	N/A	N/A	N/A

Componente dirigido	Medida propuesta	Etapas	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total (Anual)
	reducir la generación de residuos.	O y M	Encargado del proyecto	N/A	SC	SC
	Se evitará la acumulación de materiales por tiempos prolongados en el sitio del proyecto, para evitar la modificación en el relieve.					
	El proyecto al no requerir de tiempo completo, el personal encargado de la operación del proyecto realizará sus necesidades fisiológicas en las instalaciones del municipio de Santa María Huatulco.					
AGUA	El agua que se utilizará durante los riegos se obtendrá de la compra o contratación de pipas que se dedican a esa actividad.	PS, C	Pipa	1	\$1,000.00 (mensual)	Costo indicado en el componente aire.
	Instalación de sanitarios portátiles.	PS, C	Sanitario portátil	2	\$4,000.00 (mensual)	Costo indicado en el componente Aire.
	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	Reuniones	N/A	N/A	N/A
	No se permitirá de ninguna manera la acumulación de					

Componente dirigido	Medida propuesta	Etapas	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total (Anual)
	algún tipo de residuo y que pueda ser arrastrado hacia algún cuerpo de agua.					
	Se colocarán contenedores debidamente rotulados para que se depositen los distintos residuos sólidos urbanos que lleguen a generar. Serán almacenados de manera temporal y posteriormente serán entregados al camión recolector para su disposición final.	PS, C	Contenedores	2	\$300.00	Costo indicado en el componente suelo.
	Se revisará el estado físico de los letreros informativos y restrictivos instalados en el sitio del proyecto, en caso de afectación de procederá a reparar o su reposición inmediata..	C, O y M	Letreros	2	\$300.00	El costo se indica en el componente flora y fauna.
	Se designará una persona que será la encargada de vigilar el correcto funcionamiento de las instalaciones del proyecto, con ello se evitarán posibles fugas y en consecuencia perdida del vital líquido.	O y M	Personal	1	\$6,000.00 (mensual)	\$72,000.00
PAISAJE	Se realizará la delimitación de las áreas a utilizar por el proyecto con estacas de madera, esto para evitar	PS	Estacas de madera	100	SC	SC

Componente dirigido	Medida propuesta	Etapas	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total (Anual)
	que se afecten otras áreas de lo permitido y solicitado.					
	Las actividades de limpieza y excavación se realizará con herramienta manual (pala, pico, barreta), para evitar la afectación.	PS	Reuniones	N/A	N/A	N/A
	Las actividades de excavación de zanjas se realizará con herramienta manual (pala, pico, barreta), para evitar una posible afectación.	C				
	Se recomendará a los trabajadores para que eviten la compra y consumo de bebidas en envases desechables, esto para reducir la generación de residuos.	PS, C				
	Instalación de sanitarios portátiles.	PS, C	Sanitario portátil	2	\$4,000.00 (mensual)	Costo indicado en el componente Aire.
	Se colocarán contenedores debidamente rotulados para que se depositen los distintos residuos sólidos urbanos que lleguen a generar. Serán almacenados de manera temporal y posteriormente	PS, C	Contenedores	2	\$300.00	Costo indicado en el componente suelo.

Componente dirigido	Medida propuesta	Etapas	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total (Anual)
	serán entregados al camión recolector para su disposición final.					
	Se revisará el estado físico de los letreros informativos y restrictivos instalados en el sitio del proyecto, en caso de afectación de procederá a reparar o su reposición inmediata..	C, O y M	Letreros	2	\$300.00	El costo se indica en el componente flora y fauna.
SOCIO-ECONOMICO	Los trabajadores utilizarán equipo de protección personal tales como: cubrebocas, audífono silenciador de ruido, chalecos reflejante, cascos y botas de casquillo..	PS, C	Cubrebocas, audífono silenciador, casco, chalecos reflejantes, botas de casquillo.	N/A	N/A	\$30,000.00

Una vez elaborada la tabla de las distintas medidas propuestas para el proyecto, el costo total por la aplicación de las medidas de prevención, mitigación corresponde a la cantidad de \$163,950.00 (Ciento Sesenta y Tres mil novecientos cincuenta pesos 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.7 Seguimiento y control de las medidas de prevención, mitigación.

Es necesario la ejecución de las diferentes medidas propuestas para el proyecto, con la finalidad de minimizar, prevenir o atenuar los impactos que se lleguen a generar por el proyecto, por lo cual se deberá evaluar la eficacia de las medidas propuestas para cada componente. A continuación, 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 sujeto 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: _____					
Etapas 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.8 Conclusiones.

En análisis, se tiene que los diferentes escenarios presentados a inicios del presente capítulo, por el diseño y ubicación del proyecto, en donde la línea de conducción se instalará sobre la carretera principal, así como una parte de la tubería estará enterrada y de tal forma que no se afectará de ninguna manera la flora silvestre, sin embargo, en la zona donde se contempla el proyecto se

presentan impacto principalmente por actividades antropogénicas. Por las obras y actividades se generarán impactos en su mayoría negativos, el promovente contempla la ejecución de 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-0014/08/20.

Las partes o secciones clasificadas, así como las páginas que la conforman: Se clasifican Datos personales; Página 2.

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 Titular¹ de la Delegación Federal de la SEMARNAT en el Estado de Oaxaca, previa designación, firma el presente la Subdelegada de Planeación y Fomento Sectorial."

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

Fecha y número de Acta de Sesión del Comité: Resolución 121/2020/SIPOT de fecha 07 de octubre del 2020.