

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 de la Línea de Conducción de los Pozos 1 y 5 al Tanque Palo Seco, Rehabilitación de la Línea de Conducción de los Pozos 2, 3, 4 y 6 al Tanque 1850 y Rehabilitación de 6 Pozos profundos en diversas localidades de San Pedro Mixtepec -Dto. 22- y Santa María Colotepec en el Estado de Oaxaca”

I.1.2. Ubicación del proyecto:

con ubicación en los municipios de Santa María Colotepec y San Pedro Mixtepec -Dto. 22-, 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 preparación de las áreas donde se realizan la 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:

“Consultoría Obras y Proyectos Hemisferio S.A. de C.V”



1.2.3. Nombre y cargo del Representante Legal:

Javier Ortiz Cortes



1.2.5. Nombre del responsable técnico del estudio:

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

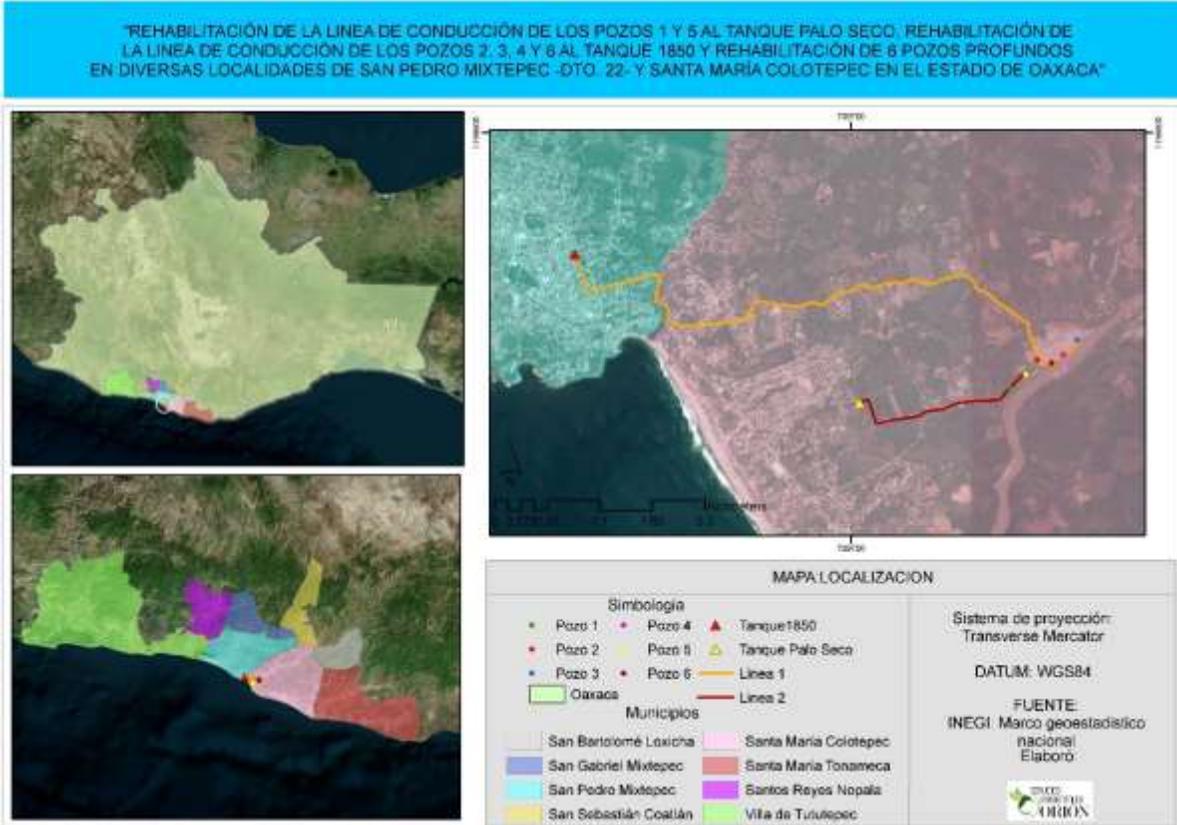


Figura I.1. Ubicación del proyecto.



II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1 Información general del proyecto

El proyecto se ubicará diversas localidades, dentro de los municipios de Santa María Colotepec y San Pedro Mixtepec –dto.22-, en el Estado de Oaxaca. El proyecto consiste en la perforación de 3 pozos, rehabilitación de 3 pozos, instalación de 2 líneas de conducción de agua de diversos diámetros, con una longitud total de 9,117.00 metros de longitud, en donde se implementaría tubería de acero soldable y tubería de polietileno de alta densidad, asimismo, se contempla la operación de 2 tanques de almacenamiento con capacidad de 800.00 m³ y 1850.00 m³, asimismo, se considera la operación y mantenimiento de todo el proyecto en su totalidad. Es de resaltar que todo el trazo de las líneas de conducción, será llevado a cabo en calles y caminos bien definidos y establecidos, por lo cual no se afectará vegetación natural o terrenos de terceros. Es de señalar que este proyecto es de relevancia ya que abastecerá de agua a diversas localidades (cercanas a Puerto Escondido) que se encuentra en crecimiento poblacional y de infraestructura, señalando que debido al proyecto del gobierno federal de la carretera que conectara la Ciudad de Oaxaca con Puerto Escondido, esto repercutirá en un impulso de crecimiento, por lo cual previniendo dicha situación se plantea la ejecución del presente proyecto, lo cual tendrá beneficios directo a la población y sobre todo evitar en un futuro a mediano plazo de problemas hídricos.

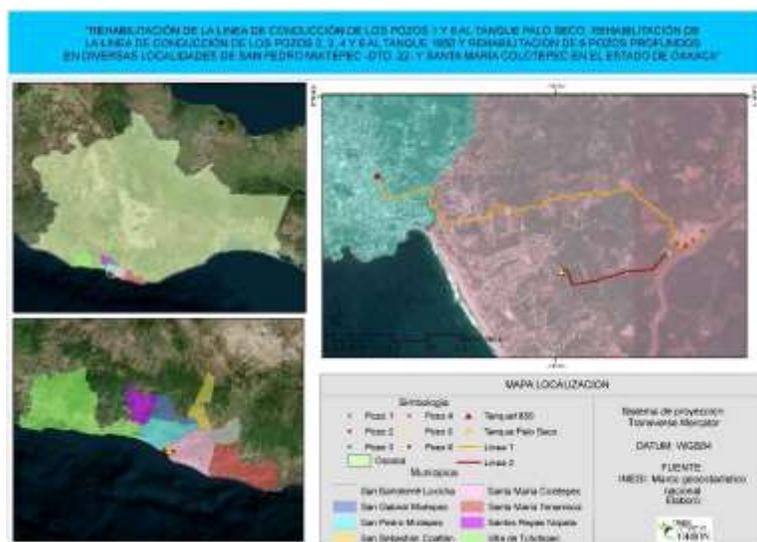


Figura II.1 Ubicación del proyecto

II.1.1. Naturaleza del proyecto

De acuerdo a la página electrónica VisitMexico (2020), Puerto Escondido es uno de los destinos consentidos de la costa oaxaqueña, donde se sigue manteniendo su atmósfera rústica y relajada, desde la Playa Principal parten lanchas para ir al encuentro de tortugas y delfines. Zicatela es la de mejor ambiente y la meca del surf, por sus constantes olas. Playa Bachoco es ideal para ir en pareja y dar un paseo a caballo. Muy cerca de Puerto Escondido se encuentra la Laguna de Manialtepec y las Lagunas de Chacahua.

Asimismo, de acuerdo al INEGI la población reportada para la localidad de Puerto Escondido al 2010 es de 25,902 personas. Esto se se mencionada ya que si bien es cierto, el proyecto se contempla en beneficio a diversas localidades de la zona, la localidad principal corresponde a Puerto Escondido, en donde existe una mayor concentración de población y por ende la demanda de recursos es mayor. Teniendo como naturaleza este proyecto un beneficio social y comunitario, ya que actualmente las líneas de conducción que abastecen los tanques de almacenamiento, se encuentran muy deteriorados y es probable que a corto o mediano plazo, esta infraestructura colapse, por lo cual, previniendo dicha situación, se contempla ejecutar este proyecto, con la finalidad de tener un adecuado abastecimiento de agua potable y posteriormente realizar su distribución.

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

Las líneas de conducción comienzan a partir de 6 pozos, los cuales se encuentran cercanos al Rio Colotepec, donde por medio de bombas serán conducidas el agua a través de las líneas proyectadas, es importante señalar que los pozos se ubican a un costado de caminos de terracería y en áreas aledañas a terrenos de cultivo, por lo cual existe la presencia de postes de energía eléctrica y transformadores, con lo cual se solventa esta necesidad para la operación de las bombas. El agua será conducida a través de calles pavimentadas de concreto, calles y caminos de terreno natural, los cuales están bien definidos y delimitados; hasta llegar a dos tanques de almacenamientos ya existentes. Como podrá apreciarse en las siguientes fotografías, en todo el trazo del proyecto existen elementos antropogénicos, con lo cual se puede definir que se trata de una zona con alta urbanización y en donde los impactos antropogénicos ya existen y son inevitables. Dada la

cercanía del proyecto con las diversas localidades de la zona, se puede concluir que se cuentan con los servicios necesarios para la ejecución del proyecto como son: servicios de telefonía fija y móvil, servicio de contratación de baños portátiles, servicio de agua potable y para uso humano, servicio eléctrico, tienda de materiales y mano de obra local.

Siendo este proyecto necesario para ofrecer una mayor solvencia hídrica a la población, ya que actualmente el sistema es insuficiente, es antiguo y se encuentra concluido su tiempo de vida útil.



Fotografías de calles y caminos en donde será instalada las líneas de conducción, notándose que dichas áreas están bien delimitadas y existe la presencia de energía eléctrica y actividades antropogénicas.



Fotografías donde se observan los tanques de almacenamientos existentes, los cuales han servido para distribuir el agua a la localidad de Puerto Escondido, resaltando la presencia de una placa donde se señala que estas obras y servicios datan desde 1971, antes de la entrada de la vigor de la LGEEPA.



Fotografías que muestran los sitios donde se ubican los pozos los cuales han abastecido a los tanques existentes y por ende han proporcionada agua potable a la localidad, señalando que en los pozos 3,4 y 6 se realizarán perforaciones, debido al mal estados de los mismos.



Fotografías donde será necesario la instalación de atraques de concreto, con la finalidad de evitar afectaciones a la línea de conducción a establecer, notese que ya existe la presencia de una línea que de igual manera cuenta con sus atraques.

II.1.3 Ubicación y dimensiones del proyecto

II.1.3.1. Macrolocalización.

Por la naturaleza propia del proyecto, este se ubicará dentro de la jurisdicción de 2 municipios (Santa María Colotepec y San Pedro Mixtepec -dto.22-). De acuerdo al INAFED el municipio de Santa María Colotepec se localiza en la zona costa del estado, en las coordenadas 96°56'15" longitud oeste, 15°54'50"

latitud norte, a una altura de 50 metros sobre el nivel del mar. Limita al norte con el municipio de San Bartolomé Loxicha, San Gabriel Mixtepec y San Sebastián Coatlán; al sur con el océano Pacífico; al este con Santa María Tonameca; al oeste con San Gabriel Mixtepec y San Pedro Mixtepec. Mientras que el municipio de San Pedro Mixtepec se localiza en las coordenadas 97°05' longitud oeste, 16°59' latitud norte y a una altura de 220 metros sobre el nivel del mar. Limita al norte con el municipio de San Gabriel Mixtepec; al sur con el océano Pacífico; al este con Santa María Colotepec; al Oeste con Santa María Teopaxco y Santos Reyes Nopala.

II.1.3.2. Microlocalización.

El proyecto corresponde a la instalación de dos líneas de conducción de agua las cuales presentan una longitud de 7,017.00 m y 2,100.00, dichas líneas, estarán conformadas por dos tipos de materiales: polietileno de alta densidad y de acero soldable, asimismo, se plantea la perforación de 3 pozos (funcionaron en un momento dado), la rehabilitación de 3 pozos y la operación de dos tanques de almacenamiento (ya existentes). A continuación, se presentan las coordenadas de los diversos elementos, señalando que todas las coordenadas están presentadas en sistema UTM, datum WGS 84 zona 14 P.

Coordenadas de la línea de conducción de agua 1 (la cual llega al tanque denominado 1850), 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	712068	1754427	75	710333	1755060	149	707655.603	1754847.85
2	712073	1754414	76	710278	1755034	150	707652.331	1754867.58
3	712078	1754405	77	710274	1755029	151	707649.007	1754887.3
4	712082	1754398	78	710273	1755028	152	707654.604	1754906.5
5	712078	1754393	79	710258	1755022	153	707660.201	1754925.7
6	712069	1754383	80	710235	1755022	154	707666.467	1754944.69
7	712061	1754375	81	710227	1755023	155	707672.765	1754963.68
8	712049	1754364	82	710168	1755026	156	707679.858	1754982.38
9	712037	1754351	83	710077	1755023	157	707687.304	1755000.94
10	712032	1754346	84	709999	1754996	158	707693.569	1755019.93

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Vértice	X	Y	Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
11	712020	1754330	85	709952	1754978	159	707696.342	1755039.74
12	711999	1754309	86	709946	1754975	160	707697.326	1755059.71
13	711979	1754292	87	709923	1754972	161	707686.839	1755076.74
14	711962	1754283	88	709851	1755002	162	707676.352	1755093.77
15	711947	1754273	89	709845	1755007	163	707665.866	1755110.81
16	711920	1754254	90	709802	1755006	164	707645.888	1755109.87
17	711905	1754244	91	709759	1754981	165	707626.492	1755104.99
18	711892	1754237	92	709725	1754955	166	707607.097	1755100.11
19	711880	1754232	93	709717	1754948	167	707587.701	1755095.23
20	711871	1754226	94	709691	1754936	168	707568.306	1755090.35
21	711858	1754218	95	709662	1754932	169	707548.911	1755085.47
22	711845	1754211	96	709658	1754932	170	707529.515	1755080.59
23	711830	1754208	97	709629	1754938	171	707510.12	1755075.71
24	711821	1754205	98	709589	1754937	172	707490.734	1755070.79
25	711815	1754203	99	709559	1754924	173	707471.348	1755065.87
26	711803	1754194	100	709506	1754882	174	707451.963	1755060.95
27	711798	1754193	101	709436	1754815	175	707432.577	1755056.03
28	711743	1754179	102	709409	1754792	176	707413.192	1755051.11
29	711705	1754171	103	709350	1754805	177	707393.863	1755045.97
30	711684	1754171	104	709303	1754818	178	707374.555	1755040.76
31	711676	1754191	105	709244	1754817	179	707355.246	1755035.54
32	711663	1754231	106	709217	1754803	180	707336.099	1755029.77
33	711652	1754262	107	709205	1754796	181	707316.951	1755023.99
34	711636	1754306	108	709170	1754780	182	707297.804	1755018.21
35	711621	1754348	109	709148	1754773	183	707278.324	1755013.68
36	711607	1754392	110	709125	1754774	184	707258.843	1755009.15
37	711598	1754422	111	709086	1754779	185	707239.192	1755005.44
38	711597	1754426	112	709046	1754785	186	707219.54	1755001.72
39	711593	1754435	113	709002	1754797	187	707199.889	1754998
40	711576	1754482	114	708944	1754791	188	707180.406	1754993.48
41	711565	1754525	115	708842	1754815	189	707161.426	1754987.18
42	711559	1754558	116	708720	1754836	190	707142.641	1754980.31
43	711554.61	1754575.76	117	708672.87	1754795.96	191	707123.219	1754975.54
44	711546.9	1754594.91	118	708662.98	1754743.37	192	707103.797	1754970.77
45	711537	1754607	119	708630	1754720	193	707084.375	1754965.99
46	711498	1754639	120	708616	1754706	194	707065.02	1754960.96
47	711476	1754652	121	708612.69	1754666.74	195	707045.665	1754955.92
48	711450	1754669	122	708592	1754634	196	707026.339	1754950.77
49	711409	1754697	123	708582	1754633	197	707007.014	1754945.62
50	711390	1754713	124	708561	1754633	198	706987.702	1754940.42

Vértice	X	Y	Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
51	711375	1754733	125	708507	1754634	199	706968.389	1754935.22
52	711342	1754758	126	708458	1754627	200	706949.076	1754930.02
53	711286	1754793	127	708375	1754605	201	706929.764	1754924.82
54	711199	1754851	128	708362	1754602	202	706924.744	1754944.18
55	711130	1754915	129	708320	1754601	203	706919.724	1754963.54
56	711104	1754927	130	708225	1754595	204	706914.705	1754982.9
57	711037	1754953	131	708212	1754592	205	706909.658	1755002.25
58	711016	1754965	132	708192	1754589	206	706904.612	1755021.61
59	710992	1755017	133	708160	1754593	207	706899.566	1755040.96
60	710985	1755038	134	708129	1754599	208	706894.519	1755060.31
61	710969	1755060	135	708106	1754589	209	706889.444	1755079.66
62	710964	1755064	136	708082	1754575	210	706884.368	1755099
63	710915	1755093	137	708045	1754567	211	706879.452	1755118.39
64	710909	1755096	138	708022	1754571	212	706873.985	1755137.63
65	710875	1755100	139	708002	1754575	213	706868.517	1755156.87
66	710871	1755100	140	707952	1754564	214	706863.296	1755176.17
67	710819	1755096	141	707937	1754553	215	706858.075	1755195.48
68	710724	1755075	142	707837.24	1754596.35	216	706852.339	1755214.64
69	710628	1755048	143	707785.9	1754638.49	217	706846.603	1755233.8
70	710599	1755034	144	707775.13	1754653.79	218	706833.25	1755291.1
71	710559	1755012	145	707771.97	1754670.75	219	706827.675	1755308.59
72	710508	1755006	146	707781.8	1754753.43	220	706815.992	1755324.82
73	710381	1755053	147	707741.18	1754801.3	221	706814.693	1755327.21
74	710366	1755060	148	707658.875	1754828.12	222	706814.06	1755326.87

Coordenadas de trazos de la línea de conducción de agua 1 que conectan con los pozos con número 2, 4 y 6, estas coordenadas se presentan en forma de línea, el ancho de la línea será de 75 cm.

Línea a pozo 2			Línea a pozo 4			Línea a pozo 6		
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	711655	1754212	1	711920	1754254	1	711803.65	1754184.22
2	711667.45	1754217.15	2	711926	1754269	2	711792.06	1754191.42

Coordenadas de la línea de conducción de agua 2 (la cual llega al tanque denominado palo seco), 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	711533.562	1754064.24	35	710982.074	1753784.68	69	710333.009	1753615.7
2	711517.527	1754076.19	36	710962.539	1753780.4	70	710313.289	1753612.37
3	711502.561	1754062.93	37	710943.004	1753776.11	71	710293.518	1753609.35
4	711488.191	1754049.01	38	710923.074	1753774.44	72	710273.76	1753606.25
5	711474.189	1754034.73	39	710903.083	1753773.82	73	710254.052	1753602.84
6	711460.306	1754020.34	40	710883.095	1753773.14	74	710234.318	1753599.59
7	711446.324	1754006.04	41	710863.212	1753770.98	75	710214.489	1753596.98
8	711432.119	1753991.96	42	710843.409	1753768.18	76	710194.628	1753594.62
9	711417.845	1753977.95	43	710823.929	1753763.65	77	710174.767	1753592.27
10	711404.779	1753962.81	44	710804.556	1753758.68	78	710155.054	1753588.89
11	711391.039	1753948.27	45	710785.45	1753752.77	79	710135.341	1753585.52
12	711377.814	1753933.27	46	710766.456	1753746.5	80	710115.629	1753582.14
13	711362.356	1753920.58	47	710749.461	1753735.96	81	710095.916	1753578.76
14	711349.688	1753905.1	48	710731.077	1753728.08	82	710076.458	1753574.14
15	711335.788	1753890.72	49	710712.563	1753720.52	83	710056.999	1753569.51
16	711323.761	1753874.74	50	710694.356	1753712.24	84	710037.541	1753564.89
17	711311.636	1753858.84	51	710676.561	1753703.12	85	710018.258	1753559.59
18	711299.407	1753843.01	52	710657.644	1753696.62	86	709998.885	1753554.62
19	711286.656	1753827.6	53	710637.749	1753694.57	87	709979.186	1753551.16
20	711278.46	1753809.36	54	710617.828	1753692.8	88	709961.162	1753559.83
21	711261.505	1753798.75	55	710597.907	1753691.02	89	709955.2	1753578.92
22	711241.66	1753796.27	56	710577.986	1753689.25	90	709948.667	1753597.82
23	711221.773	1753794.14	57	710558.08	1753687.31	91	709940.892	1753616.25
24	711201.886	1753792.02	58	710538.174	1753685.37	92	709933.117	1753634.68
25	711181.886	1753792.04	59	710518.316	1753682.99	93	709927.569	1753653.89
26	711161.923	1753790.82	60	710498.458	1753680.61	94	709922.02	1753673.11
27	711141.961	1753789.6	61	710479.746	1753673.55	95	709915.016	1753691.84
28	711121.971	1753788.96	62	710462.164	1753664.02	96	709908.012	1753710.57
29	711101.975	1753788.56	63	710445.292	1753653.28	97	709901.856	1753729.6
30	711081.976	1753788.34	64	710428.119	1753643.03	98	709895.701	1753748.63
31	711061.982	1753787.86	65	710410.984	1753632.71	99	709889.545	1753767.66
32	711041.988	1753787.37	66	710392.089	1753626.16	100	709884.499	1753787.01
33	711021.994	1753786.89	67	710372.409	1753622.6	101	709873.199	1753803.51
34	711001.999	1753786.41	68	710352.728	1753619.04	102	709793.81	1753770.5

Coordenadas del trazo de la línea de conducción de agua 2 que conecta con el pozo número 1, estas coordenadas se presentan en forma de línea, el ancho de la línea será de 75 cm.

Vértice	X	Y
1	711362.356	1753920.58

Coordenadas de los tanques de almacenamiento.

Tanque 1850			Tanque palo seco		
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	706787	1755331	1	709783	1753779
2	706792	1755313	2	709797	1753768
3	706815	1755318	3	709789	1753758
4	706813	1755337	4	709777	1753767

Coordenadas de los pozos, estas coordenadas son presentadas en geometría de puntos, debido a las dimensiones del elemento.

Pozo	Vértice	X	Y	Pozo	Vértice	X	Y
1	1	711378.933	1753909.39	4	1	711926	1754269
2	1	711655	1754212	5	1	711533.562	1754064.24
3	1	712068	1754427	6	1	711803.65	1754184.22

Coordenadas del trazo de la línea 1, donde es necesaria la construcción de atraques de concreto para el cruce de la corriente intermitente existente.

Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	707654.604	1754906.5	4	707672.765	1754963.68
2	707660.201	1754925.7	5	707679.858	1754982.38
3	707666.467	1754944.69			

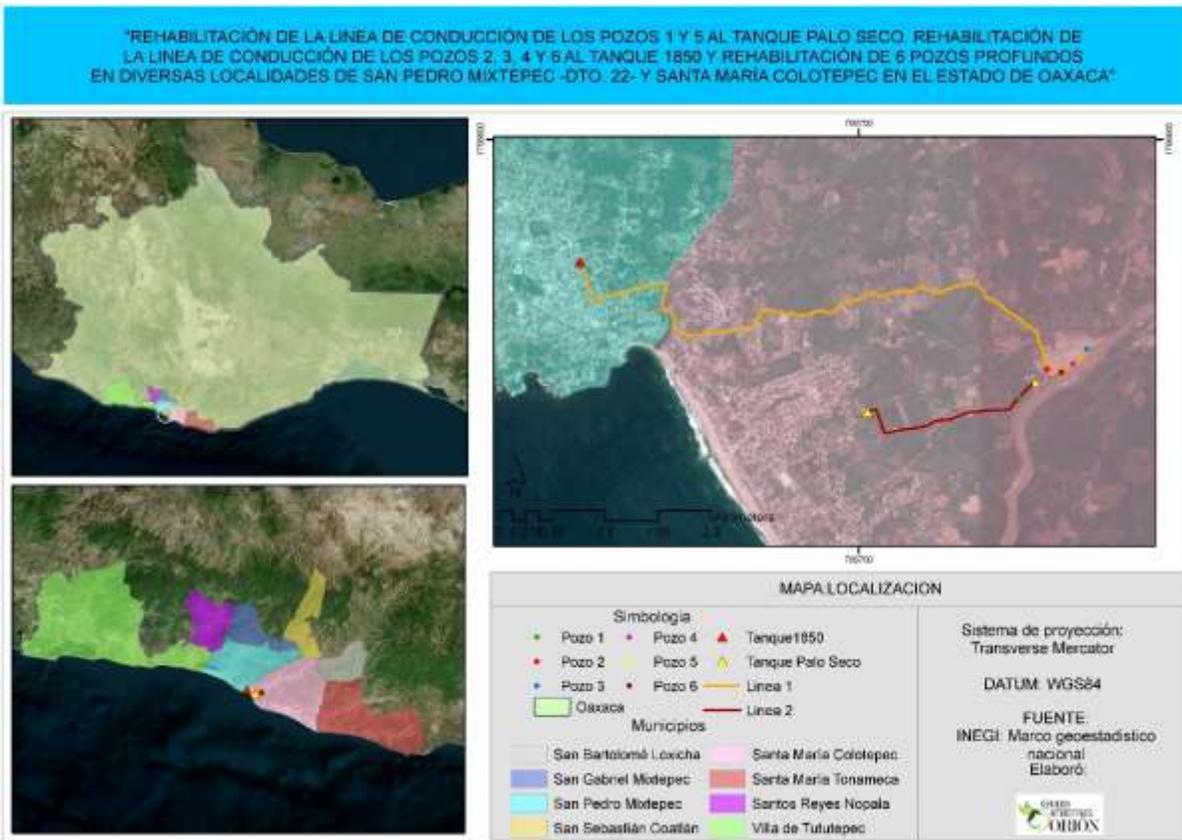


Figura II.2 Macrolocalización y Microlocalización del proyecto.

II.1.4 Inversión requerida.

El monto requerido para la ejecución del proyecto se estima que sea de \$7,500,000.00, 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 diversas localidades, dentro de los municipios de Santa María Colotepec y San Pedro Mixtepec –d.t.o. 22-, en el Estado de Oaxaca. El proyecto consiste en la perforación de 3 pozos, rehabilitación de 3 pozos, instalación de 2 líneas de conducción de agua de diversos diámetros, con una longitud total de 9,117.00 metros de longitud, en donde se implementaría tubería de acero soldable y tubería de polietileno de alta densidad, asimismo, se contempla la operación de 2 tanques de almacenamiento con

capacidad de 800.00 m³ y 1850.00 m³, asimismo, se considera la operación y mantenimiento de todo el proyecto en su totalidad. Es de resaltar que todo el trazo de las líneas de conducción, será llevado a cabo en calles y caminos bien definidos y establecidos, por lo cual no se afectará vegetación natural o terrenos de terceros. Señalando que este proyecto es de relevancia ya que abastecerá de agua a diversas localidades (cercanas a Puerto Escondido) donde es una zona que se encuentra en crecimiento poblacional y de infraestructura. En relación a los pozos se manifiesta que 3 se encuentran en operación y los otros 3 debido al mal mantenimiento y descuido que han sufrido, es necesario que se realice la perforación de los mismos, precisando que tanto los pozos como los tanques de almacenamiento se construyeron desde antes de la entrada en vigor de la LGEEPA, esto debido a que son elementos que han dotado del servicio de agua potable a la localidad de Puerto Escondido, la cual se trata de una localidad que comenzó a formarse hace 75 años, información que es corroborada por el CONACYT, además de constatarse en la placa existente en uno de los tanques que fue construida en 1971. La conducción del agua será a través de bombas que se encuentran en los pozos, señalando que los pozos se encuentran en áreas de cultivo y en donde existe la presencia de servicio de energía eléctrica, con lo cual se subsana este insumo.

Los tanques solo recibirán actividades de mantenimiento, ya que se encuentran en adecuadas condiciones físicas y estructuras, y donde se colocarán las piezas necesarias para la conexión de la nueva tubería. Es importante señalar que este proyecto es necesario para que la localidad cuente con una adecuada infraestructura de agua potable, esto derivado a que se trata de una zona que cuenta con principales destinos turísticos del Estado, asimismo, tendrá mayor relevancia a partir de la conclusión de la carretera Oaxaca-Puerto Escondido, el cual se trata de un proyecto que está ejecutando el gobierno federal y que tiene como principal objetivo tener una conectividad en el estado y con ello detonar el crecimiento económico y turístico.

Es importante recalcar que la línea de conducción se realizará por calles pavimentadas y calles y camino de terreno natural, por lo cual, no existirá afectación a vegetación nativa o predios de terceras personas, lo cual se corrobora con las fotografías presentadas con anterioridad y a través de

sistemas de información geográfico. De igual manera, los tanques de almacenamiento son obras ya establecidas y que se localizan en áreas urbanas.

A continuación, se presentan las características las líneas de conducción y los pozos:

Características del tramo	ML	Gasto de conducción de la línea de conducción, lts/s
Tubería de acero soldable con costura de 8" de diám. y 3/16" de espesor.	260	107.00
Tubería de acero soldable con costura de 12" de diám. y 3/16" de espesor.	140	
Tubería de acero soldable con costura de 16" de diám. y 3/16" de espesor.	40	
Tubería de polietileno de alta densidad (PEAD) RD-9 de 8" de diám.	14	
Tubería de polietileno de alta densidad (PEAD) RD-9 de 10" de diám.	20	
Tubería de polietileno de alta densidad (PEAD) RD-9 de 14" de diám.	160	
Tubería de polietileno de alta densidad (PEAD) RD-9 de 16" de diám.	6383	
Total, ml	7,017	

Tabla II.1 Características de la línea de conducción 1 (que conduce al tanque 1850).

Características del tramo	ML	Gasto de conducción de la línea de conducción, lts/s
Tubería de polietileno de alta densidad (PEAD) RD-9 de 6" de diám.	260	25.00
Tubería de polietileno de alta densidad (PEAD) RD-9 de 8" de diám.	1,840	55.00
Total, ml	2,100	

Tabla II.2 Características de la línea de conducción 2 (que conduce al tanque palo seco).

Pozo	Aforo, lt/s	Actividad a realizarse
1	25	Rehabilitación
2	30	Rehabilitación
3	24	Perforación
4	25	Perforación
5	30	Rehabilitación
6	28	Perforación

Tabla II.3 Principales características de los pozos.

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

Elemento	Superficie (m ²) o longitud (ml)	Elemento	Superficie m2
Línea de conducción 1	7,017.00 ml	Pozo 1	1.00
Línea de conducción 2	2,100.00 ml	Pozo 2	1.00
Tanque 1850	473.10 m ²	Pozo 3	1.00
Tanque Palo Seco	234.70 m ²	Pozo 4	1.00
		Pozo 5	1.00
		Pozo 6	1.00

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

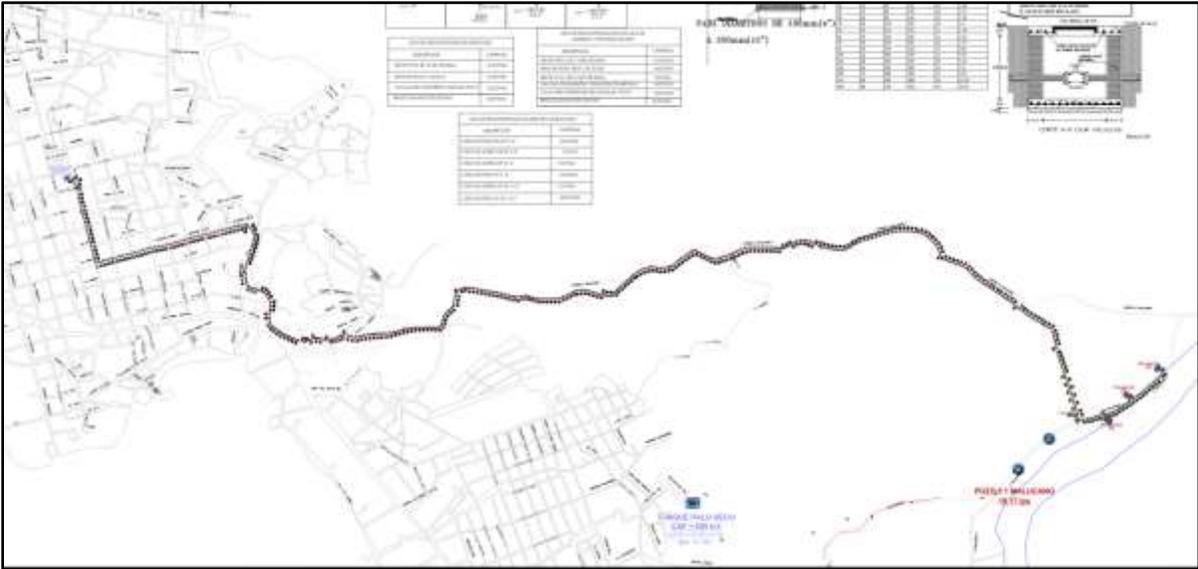
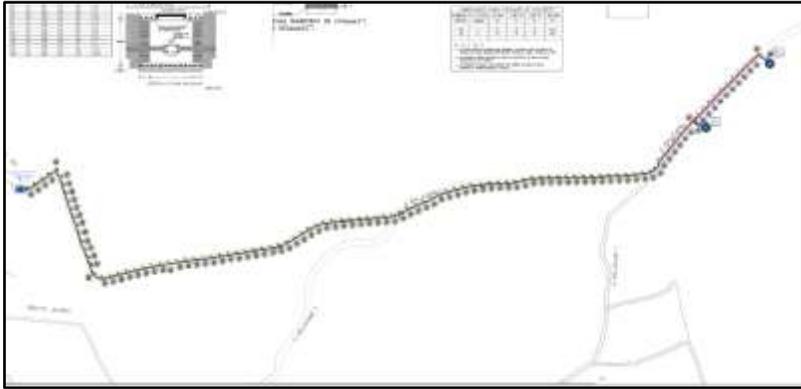
Línea de conducción de agua: Este elemento se conforma por la instalación de tubería de acero soldable y tubería PEAD (Polietileno de Alta Densidad) de diversas medidas en su diámetro, la cual será colocada a partir del corte y rompimiento de concreto en aquellas calles y vados que cuentan con este material, para proceder a su excavación, así, como la excavación directa en aquellos tramos que cuentan con terreno natural, su instalación comenzara a partir de los pozos, en donde se conducirán a un costado de las calles y caminos ya existentes y bien definidos, siguiendo estos trazos hasta llegar a los tanques de almacenamientos existentes, es de señalar que estas líneas de conducción atravesaran diversas corrientes intermitentes, para lo cual, se implementaran atraques de concreto y estribos para su cruce, siguiendo su conducción hasta llegar a sus respectivos tanques de almacenamiento.

Perforación de pozos: Consiste en la perforación de pozos a partir de equipos especial, construcción de plataforma y mampara, equipamiento de piezas especiales y colocación de tren de descarga, en este apartado se incluye la cercado perimetral a base de malla.

Rehabilitación de pozos: Consiste en limpieza del pozo profundo, equipamiento de bomba y de tren de descarga.

Tanques de almacenamiento: toda vez que estos elementos se encuentran en adecuadas condiciones físicas, solo se efectuaran actividades preventivas y en su caso correctivas, realizando actividades de aplicación de pintura, colocación de reja o tapas deterioradas.

Atraques: Se considera la construcción de atraque de concreto $f_c = 200$ kg/cm² con zapata de 0.80 x 0.80 x 0.15 m. con acero no. 3 @ 20 cm, de 0.60 m de altura, reforzado con 6 varillas de 1/5 y estribos de alambre de 1/4 de diámetro cm de sección de atranque de 0.60 m x 0.60 m.



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

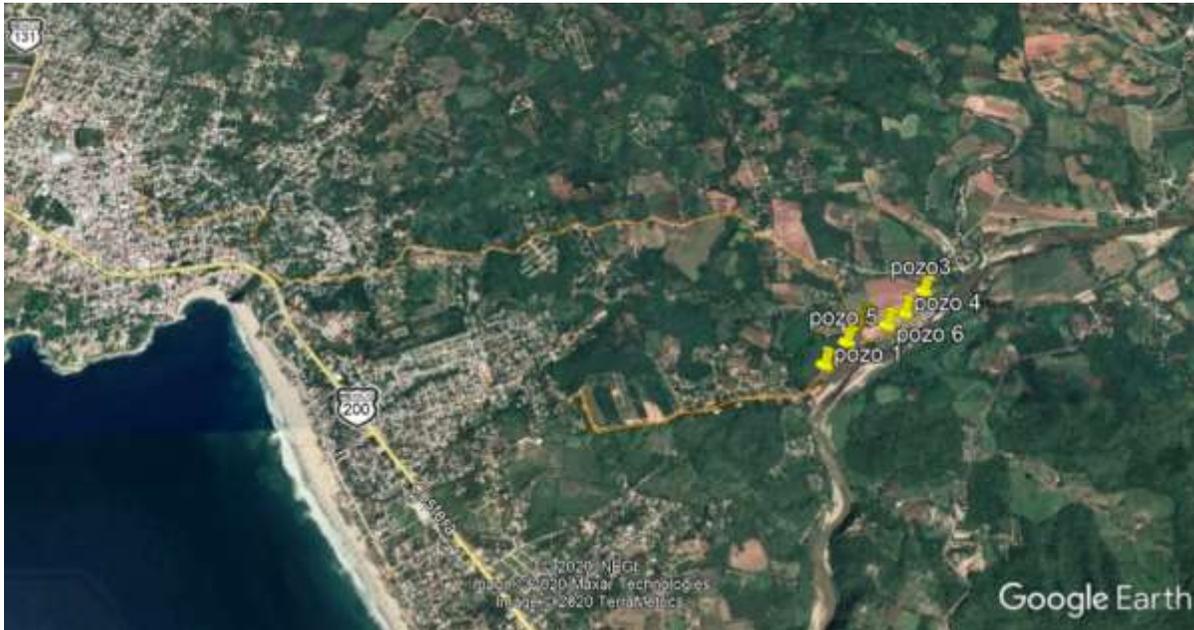
A continuación, se presenta el cronograma de actividades.

Etapa del proyecto	Actividad	Bimestres												Año o 1-30
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Preparación del sitio	Delimitación de las áreas de trabajo	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
	Limpieza y trazo de las áreas de trabajo.	■	■											
Construcción	Corte y rompimiento de concreto de las calles			■	■	■	■	■	■	■	■	■		
	Recolección de residuos de concreto			■	■	■	■	■	■	■	■			
	Excavación para colocación de tubería de Acero PEAD y su relleno.			■	■	■	■	■	■	■	■			
	Suministro e instalación de tubería.			■	■	■	■	■	■	■	■			
	Suministro e instalación de accesorios a los pozos.			■				■			■			
Suministro e instalación de piezas de llegada y complementos en los tanques.											■			

Etapa del proyecto	Actividad	Bimestres												Año	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1-30	
	Perforación de pozos														
	Rehabilitación de pozos														
	Construcción de atraques de concreto.														
	Instalación de cercado perimetral. (Pozo 3,4 Y 6)														
	Limpieza general de la obra														
Operación y mantenimiento	Operación y mantenimiento	Se solicita un periodo de 30 años para la operación 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 grafica 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) o mezcál de agua con cal (en calles de concreto) para indicar el trazo de la línea de conducción.
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.

II.2.4. Etapa de construcción.

1. Corte y rompimiento: Esta actividad estará enfocada en aquellos trazos que se efectúen en calles que cuenten con pavimentación, así, como en aquellos vados en donde exista la presencia de concreto, para lo cual a través de una cortadora se procede a realizar cortes (líneas) del concreto en donde se realizará la instalación de la línea. Posterior a ello se realizará el rompimiento del concreto a través de una retroexcavadora o de manera manual con marros.
2. Recolección de residuos de concreto: esta actividad corresponde a recoger a través de retroexcavadoras el residuo de concreto generado a partir del rompimiento de las calles pavimentadas, este residuo será

trasladado a sitios autorizados por la autoridad competente a través de volteos.

3. Excavación para la colocación de tubería: Estas actividades se realizarán a través de retroexcavadora o de manera manual a través de herramientas como picos y palas, esto en los trazos donde será colocada la tubería.
4. 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, reciclado, soldadura a tope, bajado, instalación, prueba hidrostática y reparación de algún desperfecto durante su instalación, colocación de válvulas de admisión y expulsión de aire.
5. Suministro e instalación de accesorios a los pozos: Consiste en el suministro e instalación de accesorios, piezas especiales y herrajes para conectar la línea de conducción y dichos.
6. Perforación de pozo: Consiste perforación de pozo, construcción de plataforma y mampara, equipamiento de piezas especiales y colocación de tren de descarga.
7. Rehabilitación de pozo: Consiste en limpieza del pozo profundo, equipamiento de bomba y de tren de descarga.
8. Suministro e instalación de piezas de llegada y complementos en los tanques existentes: Consiste en el suministro e instalación de las piezas de llegada de la línea de conducción de agua.
9. Construcción de atraque de concreto: Se considera la construcción de atraque de concreto de $f_c = 200 \text{ kg/cm}^2$ con zapata de $0.80 \times 0.80 \times 0.15 \text{ m}$. con acero no. 3 @ 20 cm, de 0.60 m de altura, reforzado con 6 varillas de 1/5 y estribos de alambre de 1/4 de diámetro cm de sección de atranque de $0.60 \text{ m} \times 0.60 \text{ m}$, este tipo de estructura será colocada para efectuar el cruce de las corrientes que atraviesan las líneas de conducción.

10. Cercado perimetral: Esta actividad se llevará a cabo en los 3 pozos (con números 3, 4 y 6), en donde colocará un cercado a base de malla ciclónica y la colocación de puerta para restringir el acceso a las personas.
11. 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.2.5. Obras asociadas.

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. De igual manera, se contempla la instalación de baños portátiles, esto con la finalidad de evitar que los trabajadores realicen sus necesidades al aire libre, este servicio será contratado con alguna empresa que cuente con autorización para la ejecución de dicha actividad.

II.2.6. 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 bombas sumergibles, teniendo como destino los tanques de almacenamiento para su posterior distribución a las localidades a través del sistema ya existente.

En relación a las actividades de mantenimiento estas estarán enfocadas a verificar de manera periódica el estado de los pozos, las bombas, los atraques y los tanques 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. Así, como mantener de manera adecuada los tanques de almacenamiento realizando actividades estéticas como la aplicación de pintura o ajuste del cercado perimetral.

II.2.7. 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.2.8. Uso de explosivos.

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

II.2.9. 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.2.9.1. 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 PEAD, 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.

Los residuos 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 dispondrá del predio de manera periódica y se llevara a la zona de basurero más cercana, aprobada por las autoridades locales.

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

II.2.9.2. 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.2.9.3. 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.2.9.4 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.

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

III.1 Constitución política de los Estados Unidos Mexicanos.

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

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

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

Vinculación y compatibilidad: el proyecto es compatible con este artículo, debido a que se está dando cumplimiento a la normatividad aplicable al ingresar previo a su ejecución del proyecto la manifestación de impacto ambiental correspondiente, esto con la finalidad de indicar los posibles impactos hacia el medio ambiente, sin embargo, también se señalan las medidas de mitigación y prevención propuestas con la finalidad de minimizar los posibles impactos, con lo cual se garantiza a la población este derecho a un medio ambiente sano, resaltando que con este proyecto se garantizara el abastecimiento del agua potable a la localidad, el cual se trata de un elemento indispensable.

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 es de carácter social al brindar el servicio de abastecimiento de agua potable a la localidad de Puerto Escondido, asimismo, es de sustentabilidad al plantearse diversas medidas preventivas y correctivas por la ejecución del proyecto, además de tratarse de un proyecto en donde las líneas de conducción se ubicarán en caminos y calles bien definidas.

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:

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

Eje principal	Objetivo del eje
	<p>integridad física y a la propiedad serán garantizados por medio de la Estrategia Nacional de Paz y Seguridad.</p> <p>Desarrollo Sostenible</p> <p><u>El gobierno de México está comprometido a impulsar el desarrollo sostenible</u>, que en la época presente se ha evidenciado como un factor indispensable del bienestar. Se le define como la satisfacción de las necesidades de la Generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades.</p>
III. ECONOMÍA	<p>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.</p>

Cuadro III.1 Ejes principales del PND (2019-2024).

Vinculación: El proyecto en análisis encuadra en el eje 2 ya que se tratan de un proyecto que está comprometido con la sustentabilidad en donde en el capítulo correspondiente se plasman las medidas preventivas y correctivas que se plantean con la finalidad de minimizar los impactos ambientales, asimismo, este proyecto se ejecuta con la finalidad de satisfacer las necesidades hídricas de la población, la cual está en constante crecimiento y la cual aumentara a partir del impulso que está dando el gobierno federal a la región sureste del país, esto considerando la carretera que ha esta inconclusa desde hace varios años.

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.

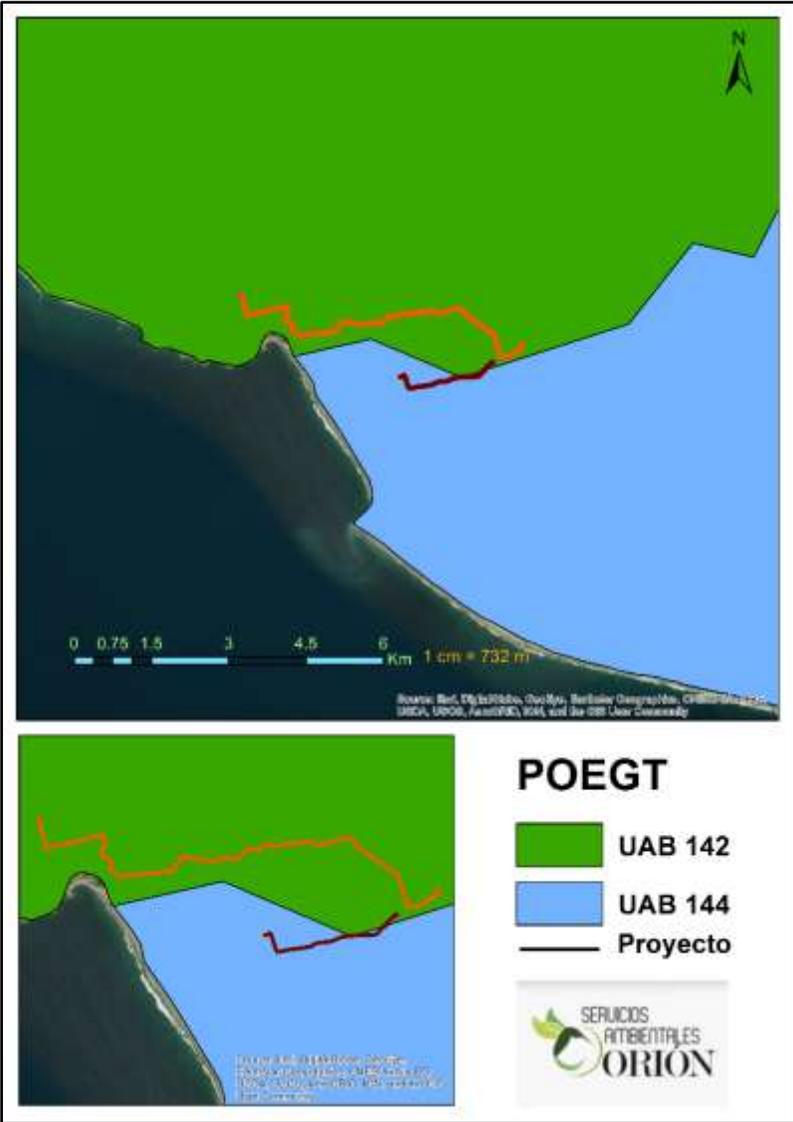
Vinculación y compatibilidad: Considerando la naturaleza del proyecto, se es vinculante con el eje 1 y 3 ya que se trata de un proyecto que tiene por objetivo mejorar la calidad de vida de la población al garantizar el abastecimiento del agua a la población, lo cual se trata de un derecho humano. Es de recalcar que el trazo de las líneas de conducción, se efectuaran a través de caminos y calles bien definidas, por lo cual, no se dará una afectación a la vegetación o incluso terrenos de terceros.

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 dentro de 2 Unidades Biofísicas Ambientales (UAB), dentro de la UAB 144 y la UAB 142, denominadas “Costas del sur del Este de Oaxaca” y “Costas del sur del Oeste de Oaxaca” respectivamente, ambas cuentan con una Política Ambiental de Protección, Restauración y Aprovechamiento Sustentable. Las cuales presentan los siguientes rectores del desarrollo

UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo
142	Ganadería-turismo	Desarrollo social-poblacional

UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo
144	Desarrollo social- preservación de flora y fauna	Ganadería- poblacional

Como puede observarse, ambas UAB contempla el desarrollo social y poblacional, situación que hace compatible el proyecto con dichos rectores y cadyuvantes, ya que este proyecto tiene como objetivo principal el contar con una mayor y adecuada infraestructura enfocada al abastecimiento del agua potable a los tanques existentes, lo que se traduce como un desarrollo social al tener un beneficio directo a diversas localidades y ser un elemento en el desarrollo de cualquier persona, asimismo, no se afectara la flora y fauna ya que el desarrollo del proyecto se efectuara a través de diversas calles y caminos bien definidos.

A continuación, se presentan las estrategias sectoriales que se contemplan en ambas UAB, asimismo, se presenta su vinculación y compatibilidad con el proyecto, esto únicamente en caso de aplicar:

Estrategia sectorial	Vinculación y compatibilidad
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio	
A) Preservación	
1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad.	El proyecto se ubicara a un costado de calles y caminos bien definidos y establecidos, por lo cual, no existe una afectación o compromete el ecosistema y la biodiversidad.
2. Recuperación de especies en riesgo.	Dentro del diversos elementos que conforma el proyecto, no existe la presencia de especies que se encuentren en algún estatus de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Estrategia sectorial	Vinculación y compatibilidad
<p>3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.</p>	<p>No es aplicable, ya que el proyecto no contempla el monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.</p>
<p>B) Aprovechamiento sustentable</p>	
<p>4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.</p>	<p>El proyecto contempla el aprovechamiento de agua subterránea, la cual se obtendrá a través de diversos pozos, este aprovechamiento de realizará de manera sustentable y con las autorizaciones correspondientes por parte de instancias aplicables.</p>
<p>5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.</p>	<p>Por la naturaleza del proyecto no es aplicable.</p>
<p>6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.</p>	<p>Por la naturaleza del proyecto no es aplicable.</p>
<p>7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.</p>	<p>No es aplicable al proyecto.</p>
<p>8. Valoración de los servicios ambientales.</p>	<p>No es vinculable, no se contempla valorizar algún servicio ambiental.</p>
<p>C) Protección de los recursos naturales</p>	
<p>9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados.</p>	<p>El proyecto se ubica en su totalidad dentro del acuífero 2024 con nombre "Colotepec-Tonameca" y presenta un estatus de No sobreexplotado y con disponibilidad, en donde se bien es cierto se realizara el aprovechamiento del agua a través de pozos, este</p>

Estrategia sectorial	Vinculación y compatibilidad
	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	
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	Por la naturaleza del proyecto no es aplicable la aplicación de los productos señalados.

Estrategia sectorial	Vinculación y compatibilidad
de los recursos naturales no renovables.	
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. Sin embargo, se precisa que este proyecto se ejecutara con la finalidad de prevenir la escases del agua al sector poblacional y al turístico.
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.
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	No es aplicable al proyecto, aunque se señala que este proyecto

Estrategia sectorial	Vinculación y compatibilidad
en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.	beneficiara a diversas localidades al conducir el agua a los tanques de almacenamiento para su posterior distribución 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 durante la ejecución 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 la instalación de dos líneas de conducción.
28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.	El agua se obtendrá a partir de pozos, los cuales se encuentran de manera cercana al río, señalando que esta agua cuenta con la calidad requerida para ser dotada a la población.
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 conducción de agua a los tanques de almacenamiento existentes.
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	

Estrategia sectorial	Vinculación y compatibilidad
<p>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.</p>	<p>No aplicable al proyecto, no es competencia del promovente.</p>
<p>31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.</p>	<p>No aplicable al proyecto, no es competencia del promovente.</p>
<p>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.</p>	<p>No aplicable al proyecto, no es competencia del promovente.</p>
<p>E) Desarrollo Social</p>	
<p>33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.</p>	<p>No aplicable al proyecto, no es competencia del promovente.</p>

Estrategia sectorial	Vinculación y compatibilidad
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.
36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza	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.

Estrategia sectorial	Vinculación y compatibilidad
<p>40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.</p>	<p>No aplicable al proyecto, no es competencia del promovente.</p>
<p>41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.</p>	<p>No aplicable al proyecto, no es competencia del promovente.</p>
<p>Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional</p>	
<p>A) Marco jurídico</p>	
<p>42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.</p>	<p>Aplicable al proyecto, ya que no se afectaran predios de terceros.</p>
<p>B) Planeación del Ordenamiento Territorial</p>	
<p>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.</p>	<p>El proyecto es compatible con los distintos ordenamientos territoriales en los cuales se encuentra inmerso.</p>

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.

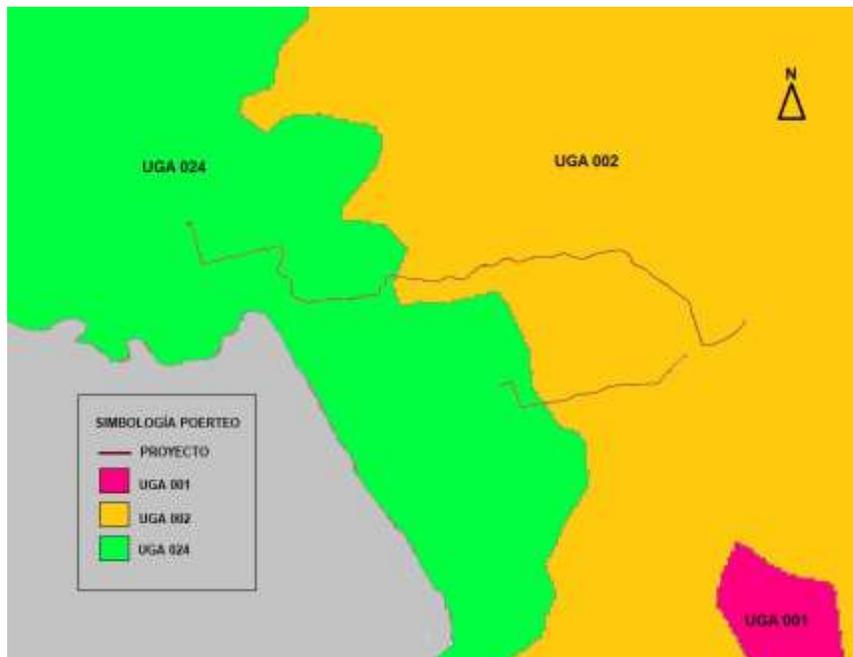
2 UGAS están definidas con estatus de Protección (4%), espacialmente representan el 18.78 % del total del territorio en el estado.

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 2 UGA las cuales son: 002 y 024, estas Unidades de Gestión Ambiental presentan las siguientes políticas y aptitudes:

UGA	Política	Uso recomendado	Usos condicionados	Usos no recomendados	Sin aptitud
002	Aprovechamiento sustentable	Apícola, acuícola, ganadero	Industria, agrícola, industria-energías alternativas	Ecoturismo, turismo	Asentamientos humanos, forestal, minería.
024		Asentamientos humanos.	Agrícola, acuícola, industria, ganadero.	Conservación, turismo.	Apícola, forestal, minería, industria-energía alternativas

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 los trazos de las líneas de conducción serán llevados a cabo en calles y caminos definidos, 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 con alto grado de urbanización y se obtendrá un beneficio social y comunitario.



A continuación, se presentan los criterios de regulación ecológica que son aplicables en las 2 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-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 que los pozos y parte de las líneas de conducción se ubican de manera cercana al Río Colotepec, se precisa que existe la presencia de un camino que realiza la función de barrera entre el río y los elementos del proyecto, por lo cual no existe una afectación directa del proyecto, además de señalar que los pozos colindan a terrenos de cultivo.

No. de CRE	Criterio de Regulación Ecológica (CRE)	Vinculación y compatibilidad con el proyecto.
C-014	Se evitarán las actividades que impliquen la modificación de cauces naturales y/o los flujos de escurrimientos perennes y temporales y aquellos que modifiquen o destruyan las obras hidráulicas de regulación.	No se efectuara ninguna modificación a cauces, aunque es necesario precisar que se contempla la construcción de atraques para poder atraves las líneas de conducción en las corrientes que lo requieran.
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.	Misma situación a lo señalado en el C-013
C-016	Toda actividad que ejecute sobre las costas deberá mantener la estructura y función de las dunas presentes.	No aplica al proyecto, ya que el proyecto se ubica en una zona donde no existe la presencia de dunas.
C-017	Las autoridades en materia de medio ambiente y ecología tanto estatales como municipales deberán desarrollar instrumentos legales y educativos que se orienten a desterrar la práctica de la quema doméstica y en depósitos de residuos sólidos.	No es aplicable al proyecto, no es competencia del promovente.
C-019	En los cuerpos de agua naturales, solo se recomienda realizar la actividad acuícola con especies nativas.	No es aplicable al proyecto.

No. de CRE	Criterio de Regulación Ecológica (CRE)	Vinculación y compatibilidad con el proyecto.
C-020	Se deberán tratar las aguas residuales que se vean vertidas en cuerpos de agua que abastecen o son utilizados por actividades acuícolas.	No es la naturaleza del proyecto.
C-023	Los desarrollos habitacionales deberán evitarse en zonas cercanas a esteros y antiguos brazos o lechos secos de arroyos.	El proyecto no está enfocado a desarrollo habitacionales.
C-024	Los desarrollos habitacionales deberán establecerse a una distancia mínima de 5 km de industrias con desechos peligrosos.	El proyecto no está enfocado a 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 buscará la incorporación de infraestructura adecuada para el correcto manejo de dichas aguas.	El proyecto está enfocado a abastecer de agua potable a diversas localidades de la zona, la cual se espera sea tratada o en su caso se le dé un correcto manejo.
C-026	Todos los asentamientos humanos, viviendas, estacionamientos comerciales, industriales y de	Misma situación a lo señalado en el criterio que antecede.

No. de CRE	Criterio de Regulación Ecológica (CRE)	Vinculación y compatibilidad con el proyecto.
	servicios, en tanto no cuenten con sistema de drenaje sanitario deberán conducir sus aguas residuales hacia fosas sépticas que cumplan con los requerimientos previstos en las disposiciones legales en la materia. Para asentamientos rurales dispersos, deberán usar tecnologías alternativas que cumplan con la normatividad ambiental aplicable.	
C-027	Los desarrollos habitacionales deberán evitarse en zonas con acuíferos sobreexplotados.	El proyecto no está enfocado a desarrollo habitacionales. Aunque se menciona que se ubica en un acuífero con estatus de No sobreexplotado y con disponibilidad.
C-028	Se evitará el establecimiento de asentamientos humanos dentro de tiraderos, rellenos sanitarios y todo lugar que contenga desechos sólidos urbanos.	No es aplicable al proyecto, ya que no está enfocada a establecimientos 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	Durante la construcción del proyecto no se permitirá la disposición de los residuos en sitios que marca este criterio, siendo depositados en sitios que indique la autoridad.

No. de CRE	Criterio de Regulación Ecológica (CRE)	Vinculación y compatibilidad con el proyecto.
	zonas donde se afecte la dinámica hidrológica.	
C-031	Toda construcción realizada en zonas de alto riesgo determinadas en este ordenamiento, deberán cumplir con los criterios establecidos por Protección civil.	El proyecto se ejecutará con los estándares de calidad y normatividad aplicables para garantizar la adecuada operación del proyecto en su totalidad, con la finalidad de garantizar su vida útil. Asimismo, el promovente estará en comunicación con Protección Civil en caso de presentarse alguna emergencia.
C-032	En zonas de alto riesgo, principalmente donde existan la intersección de riesgos de deslizamientos e inundaciones (ver mapa de riesgos) no se recomienda la construcción de desarrollos habitacionales o turísticos.	El proyecto no contempla la construcción de desarrollos habitacionales o turísticos.
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.	El proyecto contempla la construcción de atraques para poder atravesar las líneas de conducción en corrientes de agua, con la finalidad de garantizar la infraestructura, pero sin alterar los flujos hidrológicos.

No. de CRE	Criterio de Regulación Ecológica (CRE)	Vinculación y compatibilidad con el proyecto.
C-034	Los apiarios deberán ubicarse a una distancia no menor a tres kilómetros de posibles fuentes de contaminación como basureros a cielo abierto, centros industriales, entre otros.	No aplica al proyecto, no es la naturaleza del mismo.
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, no es la naturaleza del mismo.
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, no es la naturaleza del mismo.
C-043	Los hatos de ganadería intensiva se deberán mantener a una distancia mínima de 500 metros de cuerpos y/o afluentes de agua.	No es aplicable al proyecto, no se trata de un proyecto ganadero.

No. de CRE	Criterio de Regulación Ecológica (CRE)	Vinculación y compatibilidad con el proyecto.
C-044	El uso de productos químicos para el control de plagas en ganado deberá hacerse de manera controlada, con dosis óptimas y alejado de afluentes o cuerpos de agua.	No es aplicable, ya que no corresponde a un proyecto ganadero.
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.	La zona cuenta con servicio de limpia, por lo cual los distintos residuos que se generen en las diferentes etapas del proyecto serán depositados al camión recolector o en donde indique la autoridad.

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.

Se realizó énfasis en la fecha de la promulgación de la LGEEPA, ya que los pozos existentes y los tanques de almacenamientos existentes, son elementos que fueron construidos antes de entrega en vigor de dicha Ley, situación que puede ser corroborada a través de diversos visualizadores geográficos y con la fotografía presentada en el capítulo 2, en donde se denota la placa existente en uno de los tanques, en donde se señala que su construcción data del año 1971, por lo cual son elementos que en su momento no requirieron de autorización en materia de impacto ambiental, pero que son sometidos a evaluación por la etapa de operación y mantenimiento.

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.

IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;

X.- Obras y actividades en humedales, ecosistemas costeros, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales. En el caso de actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias se estará a lo dispuesto por la fracción XII de este artículo;

...

Se señala que es competencia de esta Dependencia la evaluación del presente proyecto ya que le son aplicables las dos fracciones antes señaladas, esto debido en primera instancia a se trata de un proyecto que corresponde a infraestructura urbana, la cual proporcionara un servicio general (extracción, conducción y almacenamiento de agua potable) que por su ubicación se encuentra dentro de un ecosistema costero, asimismo, los elementos correspondientes a los pozos y diversos tramos de las líneas de conducción, se ubicaran dentro de zona federal y ríos que se ubican en la zona. Por lo cual, se considera que es competencia de esta Dependencia la evaluación en materia de impacto ambiental, por encuadrar el proyecto en las fracciones antes señaladas.

A continuación, se presentan diversos artículos de la misma Ley en análisis, mismas que se relacionan con el proyecto.

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

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.

En referencia a los artículos anteriores se señala que se está dando cumplimiento con dicha normatividad, toda vez que para obtener la autorización correspondiente se está ingresando la presente MIA-P para su respectiva evaluación, asimismo, se está dando el debido seguimiento al posteriormente hacer la publicación del extracto en un periódico de amplia circulación e ingresarse a la Dependencia para su integración al expediente. La presente MIA-P cumple con las características e información necesaria para ofrecer al evaluador una amplia visión del proyecto y sus alcances que tendrá el mismo, de igual manera, en el capítulo correspondiente se indican diversas medidas de mitigación, prevención y compensación para minimizar los impactos ambientales, esperando con ello obtener la autorización correspondiente.

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:

“...

Q) Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros

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

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 Q) primer párrafo y R), fracción I, anteriormente señalados y aplicables al proyecto, debido a que el proyecto encuadra dentro de la definición de una instalación de servicios en general (servicio de extracción, conducción y almacenamiento de agua potable) y una infraestructura urbana, todo ello dentro de un ecosistema costero, asimismo, el agua se obtendrá de pozos que se ubican dentro de zona federal del río y existen diversos tramos de las líneas de conducción donde será necesario la construcción de atraques para atravesar dichas corrientes. Por lo cual, es vinculante el proyecto con los incisos mencionados.

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

Artículo	Vinculación
<p>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.</p>	<p>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.</p>
<p>Artículo 11.- Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de: I...; II...; III, y IV...</p> <p>En los demás casos, la manifestación deberá presentarse en la modalidad particular.</p>	
<p>Artículo 12.- La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, deberá contener la siguiente información: ...</p>	
<p>Artículo 17.- El promovente deberá presentar a la Secretaría la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, anexando:</p> <p>I. ...; III...; III...</p>	<p>Se está cumpliendo cabalmente con este artículo en el momento que se ingresa la presente MIA-P a las oficinas de la SEMARNAT.</p>
<p>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</p>	<p>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</p>

Artículo	Vinculación
<p>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.</p>	<p>por el responsable técnico del proyecto.</p>
<p>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.</p>	<p>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.</p>
<p>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.</p>	<p>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.</p>

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

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.

Vinculación: 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.

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: como se mencionó anteriormente se espera la generación de residuos sólidos urbanos, en donde se contempla que los mismos sean depositados de manera temporal en contenedores que se establecerán en los frentes de trabajo. Por lo cual el promovente se compromete que de manera regular dichos contenedores sean llevados al depósito final de residuos que indique el municipio. Asegurando con ello que no se efectúen acciones como la quema de residuos y/o una mala disposición de los mismos.

Artículo 28.- Estarán obligados a la formulación y ejecución de los planes de manejo, según corresponda:

...

III. Los grandes generadores y productores, importadores, exportaciones y distribuidores de los productos que al desecharse se conviertan en residuos sólidos urbanos o de manejo especial que se incluyan en los listados de residuos sujetos a planes de manejo...

...

Vinculación: En referencia a este artículo se manifiesta que se llevara una bitácora de registro de los diversos tipos de residuos que se generen y con base en la normatividad aplicable se determinara si el proyecto debe plantear la formulación de planes de manejo.

III.4.4 Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos.

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. Para el proyecto se toma en cuenta 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: es la misma que la planteada en la Ley de este reglamento en donde se espera la generación de residuos sólidos urbanos, donde se contempla que los mismos sean depositados de manera temporal en contenedores. Por lo cual el promovente se compromete que de manera regular dichos contenedores sean llevados al depósito final de residuos que indique el municipio. Asegurando con ello que no se efectúen acciones como la quema de residuos y/o una mala disposición de los mismos.

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: 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 de los 6 pozos indicados, asimismo, al efectuarse obras menores consistentes en atraques de concreto en corrientes intermitentes, es necesario contar con la autorización y permiso por parte de CONAGUA. Asimismo, se manifiesta que este proyecto será en beneficio de diversas localidades que se encuentran en la zona. Manifestando que 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: 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 aprovechamiento del agua a través de pozos y la construcción relacionada en atraques para atravesar el río. Indicando que el proyecto se ubica dentro de un acuífero con estatus de disponibilidad y No sobreexplotado.

III.5 Regiones prioritarias de conservación.

III.5.1 Región Hidrológica prioritaria No. 31 Río Verde- Laguna de Chacahua.

De acuerdo al Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA), el proyecto se encuentra dentro de la RHP No. 31 denominada Crío Verde-Laguna de Chacahua, la cual de acuerdo a la ficha que presenta la CONABIO tiene las siguientes características:

Extensión: 8,346.8 km²

Principales poblados: gran cantidad de pequeños poblados circundantes a la Cd. de Oaxaca, Puerto Escondido, Santiago Jamiltepec

Actividad económica principal: agricultura, minería, ganadería y turismo

Indicadores de calidad de agua: ND

Biodiversidad: tipos de vegetación: manglar, palmar, sabana, selva baja caducifolia, selva mediana subcaducifolia, bosques de pino-encino, de pino, de encino, pastizal inducido y cultivado. Flora característica: *Melocactus delessertianus* y otras fanerógamas. Fauna característica: de moluscos *Calyptraea spirata* (zona rocosa expuesta), *Chiton articulatus* (zonas expuestas), *Entodesma lucasanum* (zona litoral), *Fissurella (Cremides) decemcostata* (zonas rocosas), *Fissurella (Cremides) gemmata* (zona rocosa), *Lucina (Callucina) lampra*, *Pilsbryspira garciacubasi* (fondos rocosos de litoral), *Tripsyca (Eualetes) centiquadra* (litoral rocoso). Endemismo de la planta *Melocactus delessertianus*; de crustáceos *Epithelphusa mixtepenis*, *Macrobrachium villalobosi* y *Tehuara guerreroensis*; de aves *Aimophila sumichrasti*, colibrí corona-verde *Amazilia viridifrons*, *Amazona finschi*, *Deltarhynchus flammulatus*, *Passerina leclancherii*, *Thryothorus felix*, *T. sinaloa*, *Turdus rufopalliatu*s, *Vireo hypochryseus*. Especies amenazadas: de peces *Notropis imeldae*; de aves *Accipiter cooperii*, *A. striatus*, *Aimophila sumichrasti*,

Amazona finschi, *Anas acuta*, *A. discors*, *Cairina moschata*, *Cathartes burrovianus*, *Egretta rufescens*, *Falco columbarius*, *F. peregrinus*, *Geranospiza caerulescens*, *Glaucidium brasilianum*, el bolsero cuculado *Icterus cucullatus*, *Ixobrychus exilis*, *Mycteria americana*, *Oxyura dominica*, *Puffinus auricularis*, *Sterna antillarum*, *S. elegans*, *Sula sula*. Especies indicadoras: *Typha domingensis* y *Cerithium* sp., indicadoras de eutroficación; la ausencia de *Toxopneustes roseus* indicadora de deterioro y la presencia de *Salicornia bigelovii* indicadora de hipersalinidad. Zona de anidación de aves y tortugas.

Aspectos económicos: pesca media de tipo artesanal y en cooperativas. Cultivos de cocodrilo y ostión; explotación de camarón, langostinos *Macrobrachium americanum* y *M. tenellum*, lisa, robalo, mojarra y charal. Turismo poco relevante, agricultura de temporal, ganadería y recursos minerales.

Problemática:

- Modificación del entorno: sobreexplotación de afluentes; tala y deforestación; represas en los ríos y falta de agua dulce; laguna de Chacahua muy alterada. Apertura de la boca para recambio hídrico y entrada de fauna marina.
- Contaminación: en Chacahua por alta DBO y tasa alta de sedimentación de partículas debido a la erosión de suelos.
- Uso de recursos: sobreexplotación en pesca y pastoreo. Hay actividades inadecuadas como el uso de explosivos, de venenos, recolección de especies exóticas y pesca ilegal. Especies introducidas de tilapia. Existe una negativa por parte de la CNA para restituir el agua a la laguna, a pesar de ya estar construidos los canales para este fin; la boca de la laguna ha sido bloqueada. Uso de suelo agrícola y ganadero.

Compatibilidad y vinculación con el proyecto: El proyecto es compatible con esta región prioritaria, ya que como puede observarse el proyecto no contribuye a alguna de los problemas que están sustentadas en la ficha técnica. No se está alterando el entorno, ya que se trata de un proyecto que se ubicara dentro de áreas que ya han sido impactadas con anterioridad, como son calles o caminos, no se implementaran uso de explosivos, de

venenos, recolección de especies exóticas y pesca ilegal, aunado a que en el capítulo correspondiente se presentan diversas medidas de mitigación y compensación y se seguirán aquellas que dicte la autoridad.



III.5.2 Región Marina prioritaria No. 34 “Chacahua-Escobilla”

México dispone de 70 regiones marinas prioritarias para la conservación de la biodiversidad costera y oceánica, repartidas en ambas costas del país: 43 en el Pacífico y 27 en el golfo de México-Mar Caribe. Finalmente, las 70 áreas prioritarias están clasificadas en diferentes grupos, en función del patrón de uso de los recursos, el conocimiento sobre biodiversidad y las amenazas que enfrentan. Existen 58 áreas de alta biodiversidad, de las cuales 41 presentan algún tipo de amenaza para la biodiversidad y 38 corresponden a áreas de uso por sectores. Finalmente, también se identificaron 8 áreas que son importantes biológicamente pero no se cuenta con información sobre biodiversidad. Tres áreas no tienen ninguna clasificación debido a que, por la escasa información el análisis no resultó en clasificación alguna.

De acuerdo al Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA), el proyecto se encuentra dentro de la RMP No. 34 denominada Chacahua-Escobilla, la cual de acuerdo a la ficha que presenta la CONABIO tiene las siguientes características:

Extensión: 615 km².

Área prioritaria de clasificación: Áreas de alta biodiversidad.

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

Geología: Placa Norteamericana, rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas, plataforma estrecha.

Descripción: Pantanos, ríos, esteros, marismas, playas, lagunas.

Oceanografía: Predomina la corriente Costanera de Costa Rica y Norecuatirail. Oleaje alto. Aporte de agua dulce por ríos, lagunas y esteros. Ocurren marea roja y "El Niño". Hay procesos de concentración, retención y enriquecimiento de nutrientes, turbulencia, transporte de Ekman.

Biodiversidad: Moluscos, poliquetos, equinodermos, crustáceos, tortugas, peces, aves, mamíferos marinos, manglares, selva baja caducifolia, subcaducifolia y mediana. Endemismo de peces (*Lile gracilis*, *Gobiesox mexicanus*) y plantas (*Melocactus delessertianus* y otras fanerógamas). Zona de anidación de aves y tortugas, y de reproducción de tiburones y

moluscos. *Typha domingensis* y *Cerithium spp*, indican eutroficación; la ausencia de *Toxopneustes roseus* indica deterioro; *Salicornia bigelovii* indica hipersalinidad.

Aspectos económicos: Pesca media tipo artesanal, cooperativa y cultivos (cocodrilo y ostión), con explotación de camarón, lisa, robalo, mojarra y charal. Turismo poco relevante. Existen recursos minerales.

Problemática: A pesar de que la zona se encuentra en buen estado, hay actividades inadecuadas como el uso de explosivos, de venenos, recolección de especies exóticas y pesca ilegal. Especies introducidas de tilapia. Existe una negativa de parte de CNA para restituir el agua de la laguna, a pesar de ya estar construidos los canales para este fin; la boca de la laguna ha sido bloqueada.

Conservación: La región se encuentra protegida a nivel federal, tiene una alta diversidad de hábitats y se protegen especies. Falta conocimiento de la zona.

Grupos e instituciones: Centro Mexicano de la Tortuga (Mazunte, Oax.), IPN (Ciidir-Oaxaca), Universidad del Mar (Pto. Ángel, Oax), INE, Delegación estatal Semarnat.



Figura III.4 Polígono del proyecto y su ubicación dentro de la RMP No. 34.

Compatibilidad y vinculación con el proyecto: Como puede observarse en la figura anterior, la proporción del proyecto que se ubica dentro de esta Región prioritaria es pequeño en comparación con su totalidad, sin embargo, aun así se realiza su vinculación y compatibilidad. Con base en la ficha que maneja la CONABIO, se indican diversas problemáticas que se presentan en dicha región marina, por lo cual en referencia a ello se manifiesta lo siguiente: el proyecto desde su diseño no considera en ninguna de las etapas el uso de material explosivo, así como no se planea el uso de venenos o recolección de especies exóticas o pesca ilegal. Por otra parte, en la ficha se señalan áreas de alta biodiversidad, esta no es aplicable con la ubicación del proyecto ya que en la zona donde se ubican los pozos, los tanques de almacenamiento y las líneas de conducción, se logra apreciar que estos

elementos se ubican en áreas con alto grado de urbanización, por lo cual, no existe afectación directa a flora o fauna nativa y/o endémica, además de tratarse de una zona que se encuentra rodeado de construcciones dirigidas al servicio turístico, lo que impide que exista una alta biodiversidad. Se indica también que en el capítulo IV de la MIA-P dentro del proyecto y el SA no se encontraron especies que estén dentro de algún estatus de protección. Del análisis anterior realizado, se determina que el proyecto no se contrapone con la RMP No. 34, toda vez que se localiza en una zona impactada por actividades antropogénicas, y urbanizada. Por los impactos que se pudieran suscitar durante las obras y actividades faltantes, se proponen diversas medidas para minimizar, prevenir o mitigar el impacto que se pueda ocasionar por la ejecución del proyecto.

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-Hermeticidad-Especificaciones y métodos de prueba.	Esta norma será contemplada para establecer especificaciones mínimas de desempeño para los productos que integran los sistemas 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 de los tanques del presente proyecto, no encuadra de manera directa con esta norma, esta será de observancia con la finalidad tener la mayor seguridad posible para el tanque.

<p>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.</p>	<p>Esta norma será vinculante en caso de hallarse alguna especie durante la instalación de las líneas, aunque es poco probable debido a que se colocara de manera aledaña 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.</p>
<p>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.</p>	<p>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.</p>
<p>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.</p>	<p>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.</p>
<p>Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.</p>	<p>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.</p>

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

La delimitación del sistema ambiental se establece con la finalidad de definir una unidad geográfica, que represente y permita analizar los procesos biológicos, físicos y sociales que ocurren en el ecosistema donde se desarrolla el proyecto. La delimitación del sistema ambiental puede establecerse a través de los límites naturales de los elementos bióticos y abióticos existentes, para el caso del presente proyecto, el sistema ambiental se ha definido bajo los siguientes criterios:

Debido a la naturaleza del proyecto, este se encuentra inmerso en la zona urbanizada de Santa María Colotepec y San Pedro Mixtepec –Dto 22-, se caracteriza por situarse a inmediaciones de una corriente de agua denominada “Río Colotepec” y a unos metros del límite de la subcuenca R. Colotepec y de la subcuenca San Pedro Mixtepec, debido a ello para delimitar al sistema ambiental (SA) se han utilizado las diversas corrientes de agua que integran a dichas cuencas, así como el límite de estas, debido a que en las cuencas hay una interrelación e interdependencia espacial y temporal entre el medio biofísico (suelo, ecosistemas acuáticos y terrestres, cultivos, agua, biodiversidad, estructura geomorfológica y geológica), los modos de apropiación (tecnología y/o mercados) y las instituciones (organización social, cultura, reglas y/o leyes). Por tanto, a través de las cuencas es posible la comprensión de los flujos de materia, energía e información que ocurren en el ambiente, lo que hace adecuada las consideraciones mencionadas para la definición del SA. De igual forma se ha considerado a las corrientes de agua debido a que cuentan con dos funciones principales dentro de un sistema, 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.

Una particularidad del proyecto, es que gran parte de la Línea 1 se ubica en la subcuenca San Pedro Mixtepec, donde el área ocupada por el proyecto, así como las áreas circundantes cuentan con una fuerte presencia de actividades antrópicas, debido a ello, en la delimitación del proyecto se incluyó a la red de vialidades que se presentan, debido a que constituyen elementos lineales que dificultan la conectividad entre la flora y la fauna, y por tanto son determinantes en las características del área. La vialidad utilizada de manera principal es la carretera federal 131, debido a que se presenta frente al Aeropuerto Internacional de Puerto Escondido y los aeropuertos son instalaciones que regulan el control de fauna y de los sitios que la atraen, debido a ello se considera un sitio determinante en las características del área, por lo que se ha considerado como uno de los límites del sistema ambiental.

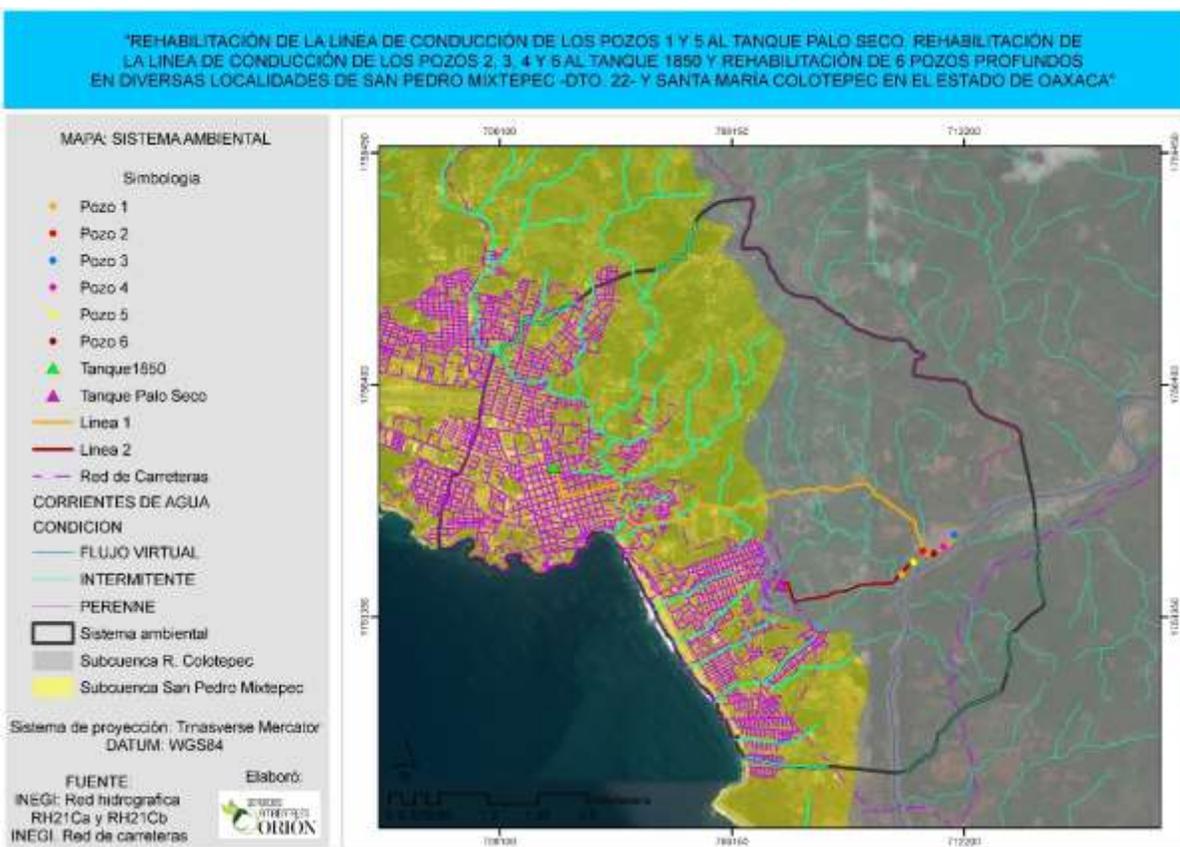


Figura IV. 1 Sistema ambiental del proyecto

IV.2.1 Caracterización y análisis de sistema ambiental

IV.2.1 Caracterización abiótica

a) Clima

El clima es el resultado de la interacción entre la atmósfera, los océanos, los continentes, los hielos y las diversas formas de vida en el planeta, y se determina a través de la medición del estado del tiempo durante varios años de observación, para determinar las características climáticas del sistema ambiental se ha empleado la cartografía digital del INEGI, basada en el sistema de clasificación climática modificada por Enriqueta García (2004), a través de esta herramienta se determinó que el SA se presenta el clima con la fórmula climática $Aw(0)w$, que pertenece al grupo de los climas más secos de los cálidos subhúmedos, se caracteriza por presentar una temperatura media anual de 22 a 26°C y el régimen de lluvias se presenta en verano.

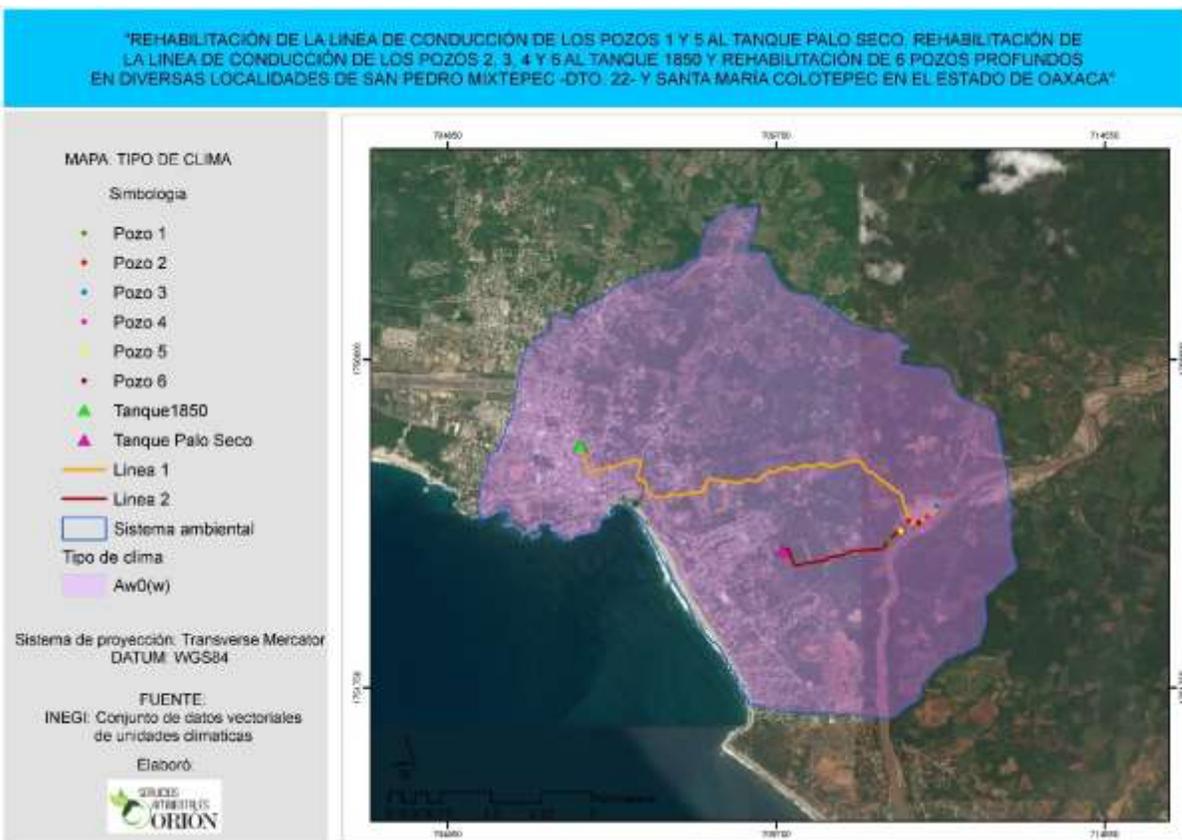


Figura IV.2 Tipo de clima presente en el sistema ambiental

Para una adecuada descripción de las condiciones climáticas de esta zona se consultaron los datos recabados por la estación climática *La ceiba 20246*, ubicada en el municipio de Santa María Colotepec, la estación se encuentra aproximadamente a 2.14 kilómetros en línea recta de la Línea 1 y a aproximadamente 2.80 kilómetros de la Línea 2.

La estación se encuentra a una altura de 23 msnm en las coordenadas 15°52'00" de latitud norte y 97°00'00" de longitud Oeste y cuenta con información del periodo comprendido de 1951 a 2010.

En cuanto a la temperatura, la estación registra los siguientes datos:

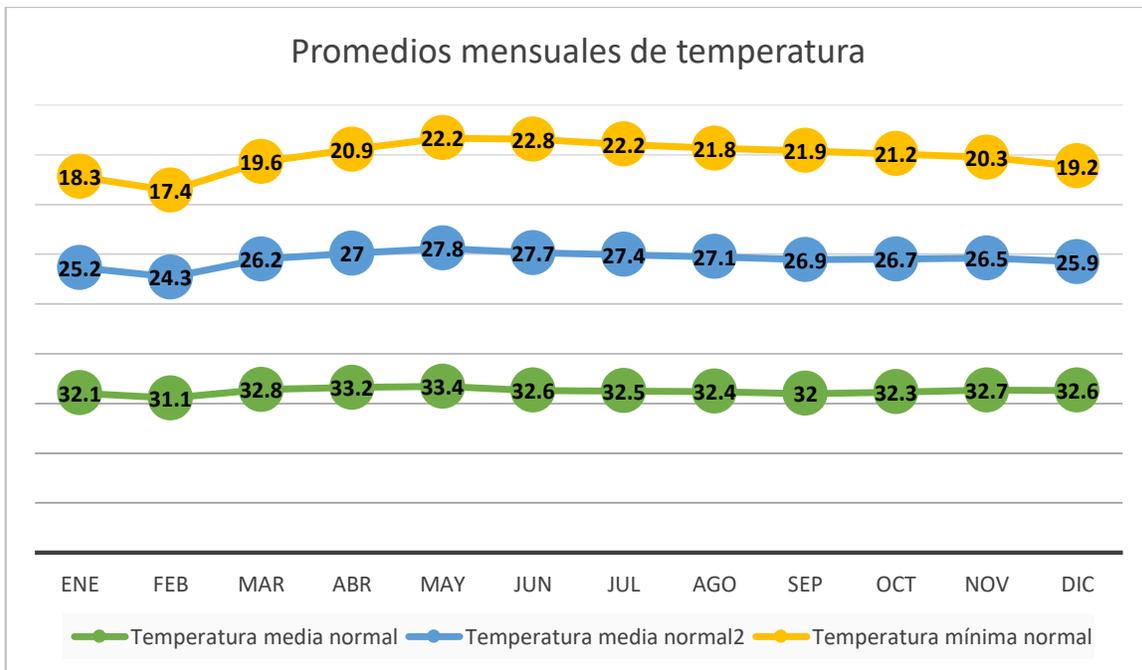


Figura IV.3 Promedios mensuales de temperatura de la estación climatológica

La estación climatológica cuenta con los registros de las precipitaciones ocurridas para el mismo periodo mencionado, la importancia de considerar a la precipitación dentro de la caracterización del sistema ambiental radica en su relación directa con la disponibilidad de agua. De acuerdo con los datos registrados la precipitación promedio para el sitio en el periodo de 1951 a 2010 es de: 977.1 mm, siendo los promedios mensuales:

Para esta zona el periodo de lluvias comprende de junio a septiembre, es decir ocurre en el verano.

Dentro de las normales climatológicas que registra la estación La ceiba, se encuentran:

Elemento climatológico	Promedio obtenido para el periodo 1951-2010
Evaporación total	145.40
Niebla	1.9
Granizo	0.0
Tormentas eléctricas	0.1

Tabla IV.1 Normales climatológicas

Debido a las condiciones orográficas del estado de Oaxaca, la ocurrencia de vientos se da en zonas que permiten la disipación de masas de aire cuya formación se da por la presencia de tormentas locales y corrientes de aire frío y aire caliente provenientes de las zonas montañosas y de los océanos. Los municipios donde se presenta la ocurrencia de fuertes vientos se da en zonas altas como la región de la cañada y en las zonas bajas del Istmo.

En áreas de la costa del centro sur de Oaxaca, el máximo recurso eólico se presenta de marzo a mayo cuando los fuertes vientos con brisa marina soplan durante la tarde. La dirección predominante del viento es del sur (todo el año), presentándose los vientos más fuertes durante marzo, abril y mayo. Los datos disponibles indican que los vientos de brisa marina son significativamente más débiles a lo largo de las áreas del suroeste de la costa y que la distribución estacional del recurso eólico es menos pronunciada. En Puerto Escondido, la zona más cercana al proyecto de la que se tienen registros, se presenta una brisa terrestre durante las primeras horas de la mañana, pero parece tener apenas un promedio de entre 4 y 5 m/s, por lo que los vientos no constituyen un riesgo significativo para el desarrollo del proyecto.

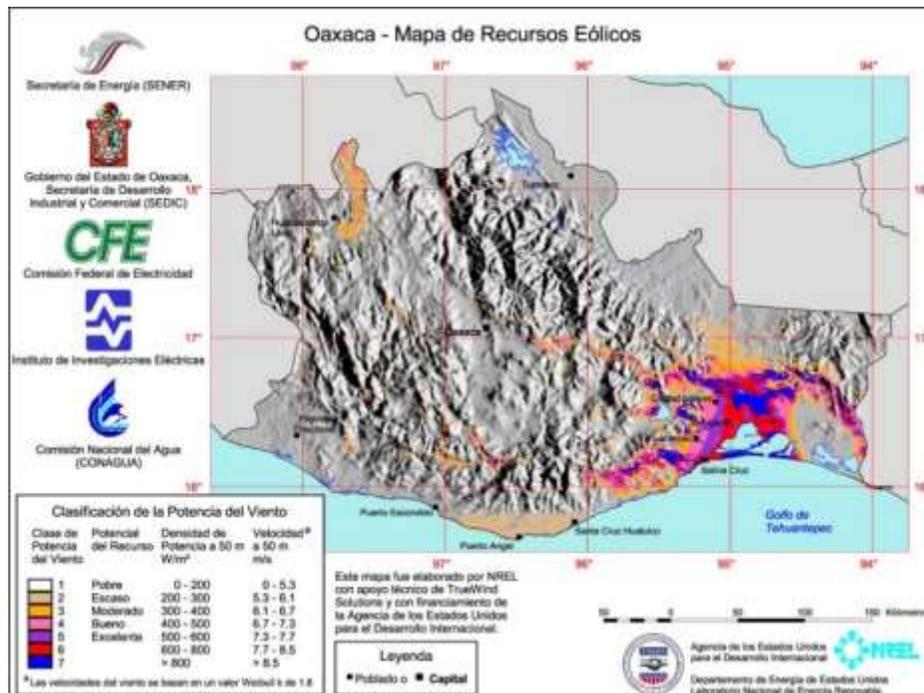


Figura IV.4 Clasificación de la potencia del viento para el Estado de Oaxaca. Fuente: Atlas de Riesgos Oaxaca.

De acuerdo con la clasificación de la potencia de viento, para el área donde se encuentra ubicado el SA y el proyecto, la potencia del recurso es de pobre a escaso.

b) Geología

En cuanto a los tipos de roca presentes en el sistema ambiental, se cuenta con el tipo conglomerado y gneis. El proyecto se encuentra en ambos tipos de roca.

Las rocas Gneis: Son rocas metamórficas comunes, 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 y el feldespato potásico.

Por su parte el termino conglomerado, refiere a una roca sedimentaria detrítica, conformada fundamentalmente por grava, puede oscilar en tamaños desde grandes cantos rodados hasta pequeños clastos. Las rocas sedimentarias son rocas formadas a partir de los productos de meteorización de rocas preexistentes que han sido transportadas, depositadas y litificadas.



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

c) Geomorfología

La superficie del país presenta una gran variedad de formas del relieve que integran conjuntos o unidades de paisaje de diversos tipos. Con base a información topográfica, geológica y climatológica, para la representación de las diferentes unidades de paisaje se establecen las clasificaciones de:

- i) Provincia fisiográfica: Conjunto estructural de origen geológico unitario, con morfología propia y distintiva;
- ii) Subprovincia/ discontinuidad fisiográfica: Subregiones de una provincia fisiográfica con características distintivas y,
- iii) Sistemas de toposformas: se denomina así al conjunto de formas del terreno asociadas según algún patrón o patrones estructurales y/o degradativos.

La geomorfología sobre la que se establece el sistema ambiental se determinó partir de la cartografía digital del INEGI, a través de la cual se determinaron las siguientes características:

El sistema ambiental y el polígono del proyecto se encuentran inmersos en la Provincia Fisiográfica Sierra Madre del Sur, que comprende más de la mitad occidental del estado de Oaxaca, penetra por el costado oeste y llega hasta las proximidades de Salina Cruz, Santo Domingo Tehuantepec, Magdalena Tlacotepec, San Juan Guichicovi y San Juan Lalana. Se extiende más o menos paralela a la costa del Océano Pacífico, desde punta de Mita en Nayarit hasta el Istmo de Tehuantepec en Oaxaca. Tiene una longitud aproximada de 1 200 km y un ancho medio de 100 km. Su planicie costera es angosta y en algunos lugares está ausente.

Esta provincia debe muchos de sus rasgos particulares a su relación con la placa de Cocos, de igual forma su interacción con esta placa ocasiona una fuerte sismicidad que se produce en la región, en particular sobre las costas guerrerenses y oaxaqueñas.

La provincia fisiográfica Sierra Madre del Sur comprende 79.82% del territorio estatal, a través de fracciones de las subprovincias: Sierras Orientales, Cordillera Costera del Sur, Costas del Sur, Sierras Centrales de Oaxaca, Sierras y Valles de Oaxaca y Mixteca Alta. El Sistema Ambiental y el polígono del proyecto se encuentran en la subprovincia Costas del Sur.

La subprovincia Costas del Sur comprende la angosta llanura costera del Pacífico, que va más o menos en sentido oestenoroeste-estesureste, desde las cercanías de la desembocadura del río Coahuayana, límite entre Colima y

Michoacán de Ocampo, hasta Salina Cruz, Oaxaca. En sus tramos más angostos presenta aproximadamente unos 20 km de ancho y alcanza una longitud máxima de 45 km. En Oaxaca abarca parte de los distritos de Jamiltepec, Juquila, Miahuatlán, Pochutla, Yautepec y Tehuantepec; terrenos que representan 12.26% del área estatal. La subprovincia está conformada por los sistemas de topoformas: sierras, llanuras y lomeríos, siendo la sierra el sistema que abarca mayor extensión de esta subprovincia; las sierras se localizan a lo largo del límite norte de la subprovincia, se aproximan al litoral cerca de San Pedro Pochutla y Salina Cruz. Las llanuras se encuentran a lo largo de la faja costera, cubiertas por suelos del cuaternario principalmente; y los lomeríos se hallan entre las sierras y las llanuras. El sistema ambiental del proyecto se presenta en los sistemas de topoformas llanura costera con lomerío de piso cementado, llanura costera salina y en la sierra baja compleja. La llanura costera refiere a un campo o terreno plano, sin altos ni bajos, situado a un costado o perteneciente a la costa, cuenta con lomeríos es decir con elevaciones de tierra de altura pequeña y prolongada. Una llanura costera salina refiere a la presencia de una costra blanca situada en el suelo producida cuando el agua se evapora y precipita los componentes disueltos. En la sierra baja compleja, la denominación baja, es una topoforma con una elevación poco considerable en el entorno geográfico, por su parte la denominación compleja hace referencia al material de origen, en este caso está conformada por rocas de origen diverso. Los polígonos del proyecto se localizan en los municipios de Santa María Colotepec y San Pedro Mixtepec, de manera específica, en el primer municipio se cuenta con una zona montañosa llamada cerro de la Hoya, por su parte en el municipio de San Pedro Mixtepec, las geo formas que destaca son los cerros del Zopilote, del Ocote, de la Campana y del Águila.

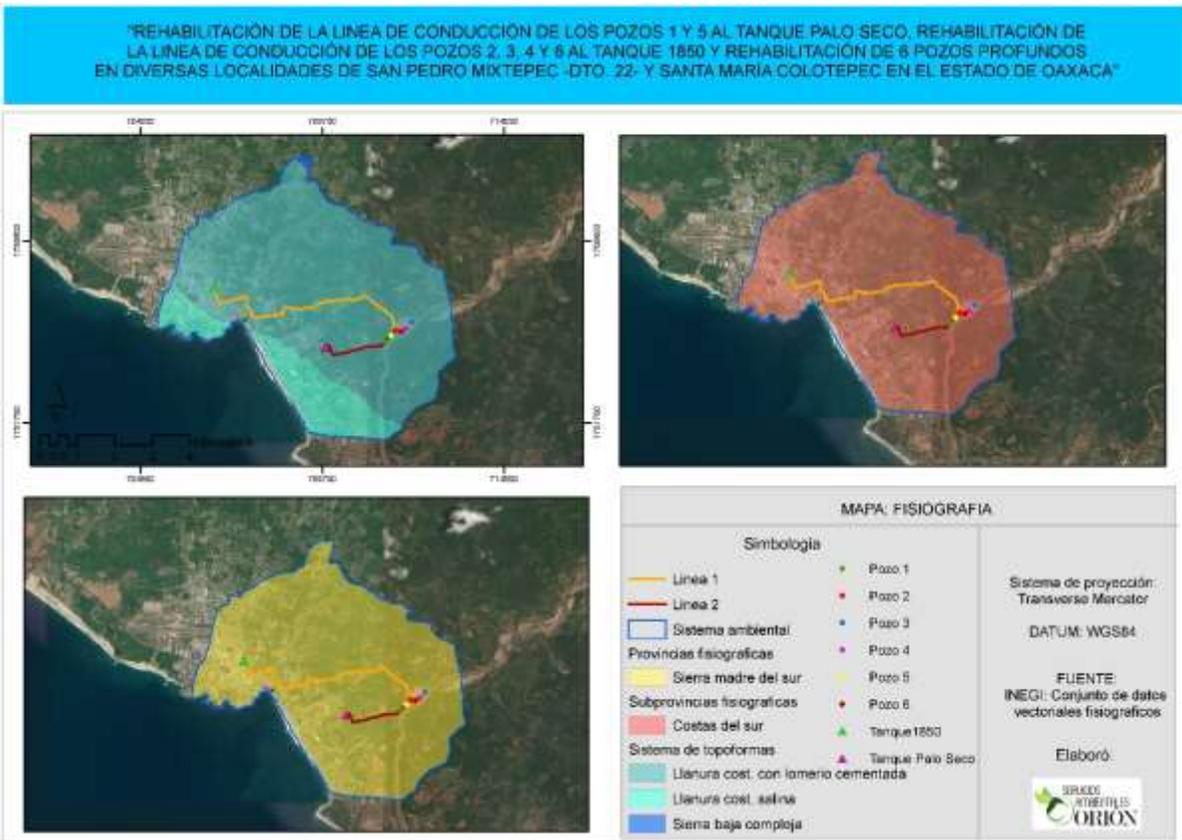


Figura IV. 6 Fisiografía del sistema ambiental

d) 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 cuanto a la clase textural de suelo esta indica el contenido relativo de partículas de diferente tamaño, como la arena, el limo y la arcilla, en el suelo. La textura tiene que ver con la facilidad con que se puede trabajar el suelo,

la cantidad de agua y aire que retiene y la velocidad con que el agua penetra en el suelo y lo atraviesa.

En el sistema ambiental se presentan cuatro tipos de suelo que presentan las siguientes características:

Arenosol: Son suelos arenosos, este grupo incluye tanto a suelos desarrollados en arenas residuales después de la meteorización in situ de sedimentos o rocas ricas en cuarzo, y suelos desarrollados en arenas recién depositadas tales como dunas en desiertos y tierras de playas. Se caracterizan por ser de textura gruesa, con más del 65% de arena al menos en el primer metro de profundidad. Estos suelos tienen una alta permeabilidad, pero muy baja capacidad para retener agua y almacenar nutrientes. La susceptibilidad a la erosión en los arenosoles va de moderada a alta.

El material de formación es no consolidado, en algunos lugares materiales translocados, calcáreos, de textura arenosa; en México se localizan en la región del sureste principalmente en zonas tropicales o templadas muy lluviosas. Se desarrollan en ambientes desde áridos hasta húmedos, y en temperaturas extremas; la vegetación varía desde vegetación de desierto hasta dispersa (principalmente herbácea) hasta bosque ligero.

Cambisol: 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. Los cambisoles en los trópicos húmedos son típicamente pobres en nutrientes y los que presentan influencia del agua freática en planicies aluviales son suelos altamente productivos para arroz inundado.

Phaeozem: Son suelos oscuros ricos en materia orgánica; su denominación proviene del griego *phaios*, oscuro, y ruso *zemlja*, tierra. El material parental es no consolidado, predominantemente básico, eólico (loess), till glaciario y otros. El ambiente donde se desarrolla es de cálido a fresco, en regiones suficientemente húmedas de modo que la mayoría de los años hay alguna percolación a través del suelo, pero también con períodos en los cuales el suelo se seca; tierras llanas a onduladas; la vegetación natural es pastizal como la estepa de pastos altos y/o bosque. Los phaeozems son suelos porosos, fértiles y son excelentes tierras agrícolas. Pueden usarse para la producción de soja y trigo (y otros granos pequeños); en las planicies altas producen buenos rendimientos de algodón bajo riego, también puede emplearse para cría de ganado y engorde en pasturas

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.

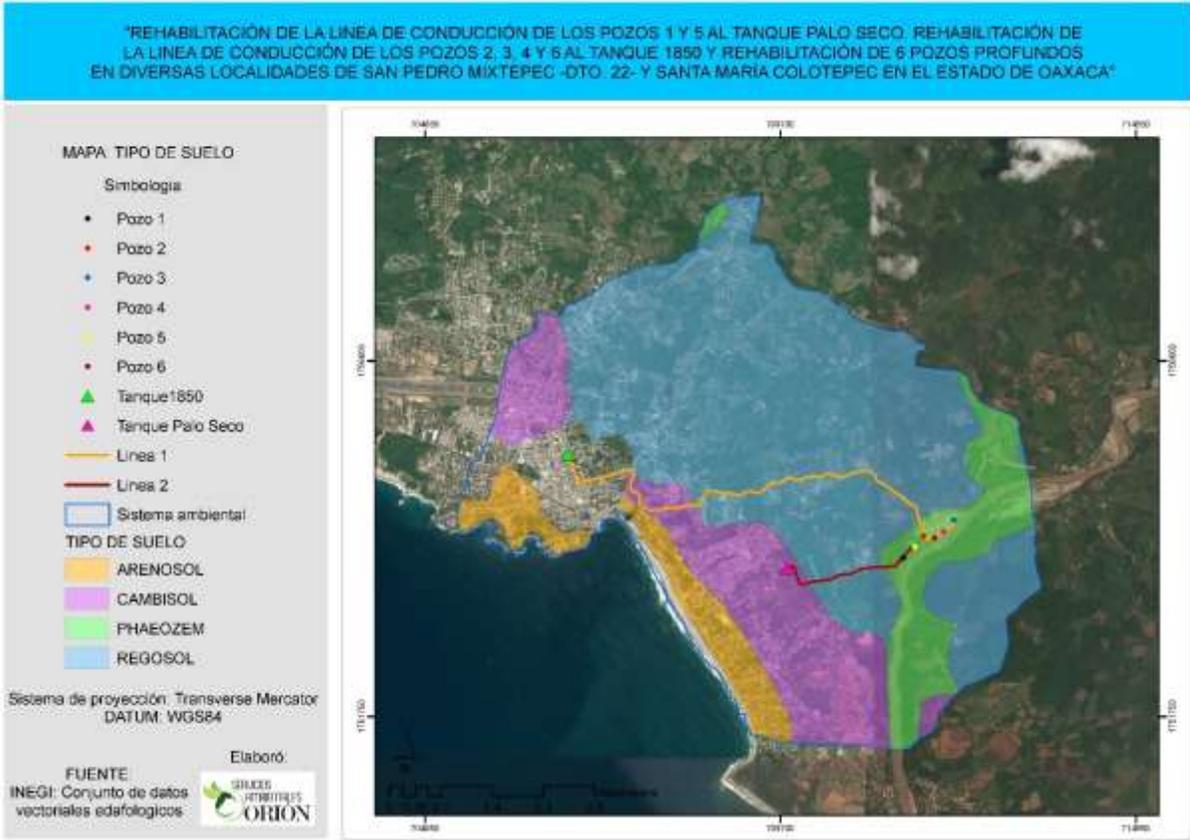


Figura IV. 7 Tipos de suelo del sistema ambiental

e) Hidrología superficial

El sistema ambiental del proyecto se localiza en las subcuencas hidrológicas R. Colotepec y San Pedro Mixtepec, ambas pertenecientes a la cuenca Rio Colotepec y Otros, esta cuenca forma parte de la Región Hidrológica Costa de Oaxaca (RH21), esta región hidrológica se encuentra completamente dentro del estado de Oaxaca, pertenece a la vertiente del Océano Pacífico; incluye áreas que pertenecen a los distritos de Juquila, Pochutla, Miahuatlán, Yautepec y Tehuantepec. Abarca 10.61% de la superficie de la entidad.

La región hidrológica Costa de Oaxaca (RH21) es una región bien definida, 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; la mayor parte está integrada por arroyos de tipo torrencial que bajan de la Sierra Madre del Sur; la infraestructura de obras civiles para captar el agua superficial que se presentan en la región consisten en una presa derivadora y 11 plantas de bombeo; por la importancia que tienen para la población beneficiada destacan cuatro acueductos; Tonameca-Puerto Ángel, Río Grande Pochutla, Colotepec-Puerto Escondido y Copalita-Bahías de Huatulco.

El sistema ambiental se presenta en la cuenca Rio Colotepec y Otros (RH21 C), esta cuenca se localiza en terrenos de los distritos Juquila, Pochutla y Miahuatlán, se extiende desde el parteaguas de la Sierra Madre del Sur hasta la línea de costa; ocupa 3.77% de la superficie estatal. En esta cuenca en general el régimen de lluvias es en verano, en promedio se registran láminas de precipitación total anual del orden de 1 300 mm, que significan un volumen de 4 868.5 mm³, de los cuales escurren 1 139.3 mm³ que equivalen al 23.4% del volumen total.

En esta cuenca las áreas con porcentaje de escurrimiento mayor de 30 se presentan en la zona serrana, donde los registros de lluvia alcanzan láminas mayores a 2,000 mm, imperan rocas de baja permeabilidad y vegetación densa; las áreas con valores de escurrimiento que caen dentro del intervalo de 20 a 30% abarcan la mayor parte de la cuenca, los factores que se conjugan para determinar estos valores son la baja capacidad de infiltración o permeabilidad que domina en las rocas que forman la sierra, la densa vegetación y láminas de precipitación media anual mayores de 1 000 mm; en la zona costera los porcentajes de escurrimiento son menores de 20, la permeabilidad es alta y en ocasiones media, la vegetación es de baja densidad y la precipitación varía de 800 a 1,200 mm.

Dentro de la red hidrográfica de la cuenca Rio Colotepec y Otros (RH21C) destacan los ríos Manialtepec y Colotepec, el segundo río se caracteriza por su nacimiento en la Sierra Madre del Sur a 2 300 msnm, baja con rumbo suroeste en trayectoria sinuosa y de fuerte pendiente hasta desembocar al Océano Pacífico, la longitud es de aproximadamente 100 km, medidos desde su nacimiento hasta Santa María Colotepec; de acuerdo a los datos hidrométricos de la Estación Hidrométrica La Ceiba, este río transporta

volúmenes anuales del orden de 905.05 mm³ , que se traducen en un gasto medio anual de 48.67 m³/seg; el uso principal a que se destina el agua de este río es el doméstico.



Figura IV.8 Hidrología superficial

f) Hidrología subterránea

El sistema ambiental se localiza en el Acuífero Colotepec-Tonameca, el cual se ubica en la porción sur del estado de Oaxaca, entre los paralelos 15° 39' y 16° 14' de latitud norte y los meridianos 96° 24' y 97° 52' de longitud oeste; abarca una superficie aproximada de 3, 217 km². Limita al norte con los acuíferos Jamiltepec y Miahuatlán, al este con acuífero Huatulco y al oeste con el acuífero Bajos de Chila, todos ellos pertenecientes al estado de Oaxaca; al sur limita con el Océano Pacífico. El acuífero pertenece a la Región Hidrológica 21 Costa de Oaxaca, Cuenca de los Ríos Colotepec,

Copalito y otros. Las corrientes superficiales que drenan el área del acuífero, son perenes y están representadas por los Ríos Colotepec y Tonameca, que desembocan en el Océano Pacífico.

El acuífero se caracteriza por ser de tipo libre, es decir posee una estructura geológica permeable, saturada de agua hasta cierto nivel por encima del cual existe una franja de terreno permeable no saturada, denominada zona no saturada, y es a través de esta zona donde circula el agua de recarga. La dirección predominante del flujo subterráneo es del noreste hacia el suroeste, iniciando desde la zona de recarga en las estribaciones de la Sierra Madre del Sur.

El acuífero Colotepec-Tonameca está 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 presentan permeabilidad secundaria por fracturamiento, asociado al intemperismo.

En lo referente al nivel estático, el acuífero presenta diversos valores, para la zona Colotepec, se observa que la profundidad varía de 1.5 hasta 6.5 m, cerca del poblado Colotepec, las menores profundidades se encuentran cerca de la costa. Para la configuración de la zona Tonameca, la profundidad al nivel estático varía de 0.5 m a 5 m, cerca del poblado Tonameca. Los valores de profundidad se incrementan hacia las zonas topográficamente más altas; los valores más someros, 2 m en promedio, se encuentran cerca de la costa y de los cauces de los ríos. El esquema de flujo subterráneo actualmente no presenta ninguna deformación notable, en general sigue la misma dirección de los escurrimientos superficiales.

De acuerdo con el censo de aprovechamiento realizado en 2010 (CONAGUA, 2015), existen 277 aprovechamientos, de los cuales 237 son norias y 40 son pozos; de los cuales 267 se encuentran activos y 10 inactivos. Del total de aprovechamientos, 46 se destinan al uso agrícola, 192 para doméstico, 32 para uso público urbano, 3 para servicios y 4 para usos múltiples. El volumen total de extracción estimado es de 9.9 hm³ anuales; de los cuales 7.8 hm³

(78.8%) se destinan al uso público urbano, 1.8 hm³ (18.2%) al uso agrícola, 0.2 hm³ (2%) al uso doméstico y 0.1 hm³ (1%) para otros usos.

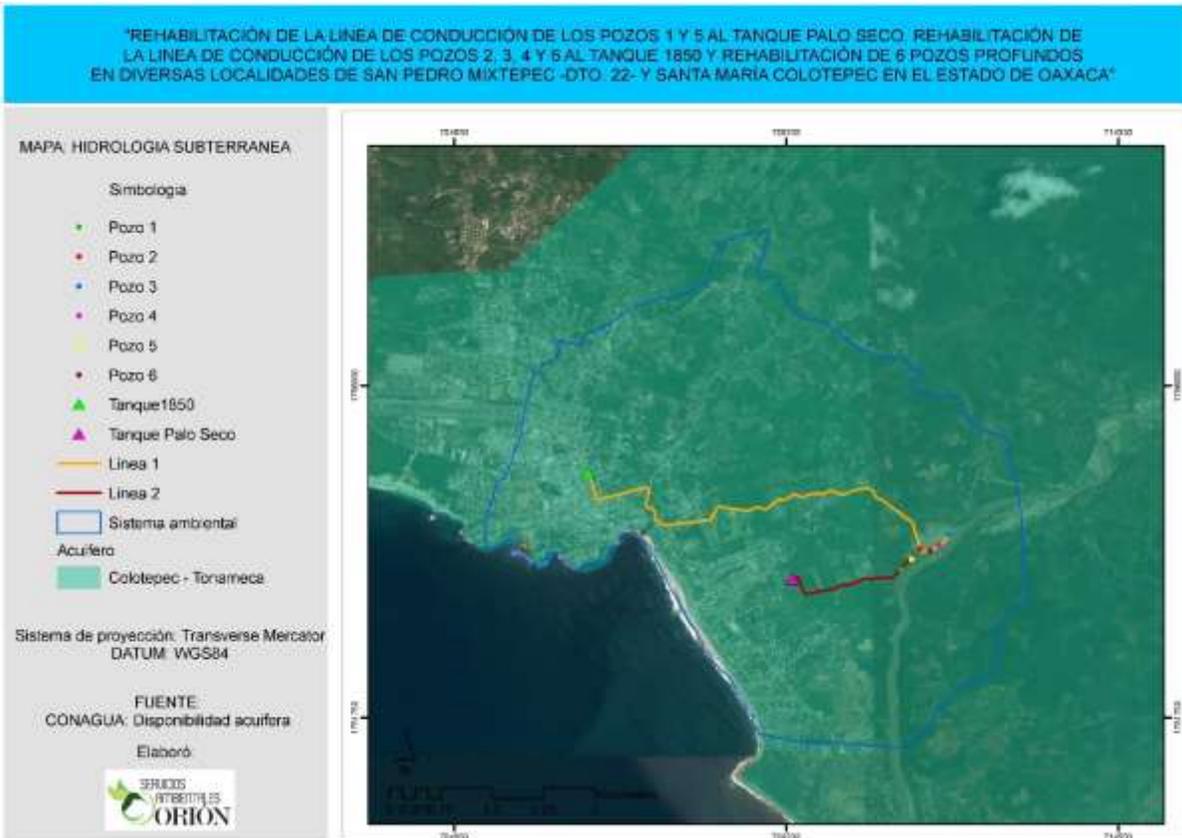


Figura IV.9 Hidrología subterránea

IV.2.2 Caracterización biótica

a) Vegetación

La identificación de la vegetación presente en el SA, se realizó a través de Sistemas de Información Geográfica y de revisión bibliográfica. A través de Sistemas de Información Geográfica se determinó que en el sistema ambiental se presentan cuatro tipos de usos de suelo y vegetación que se presentan en la figura IV.10, y se describen en la tabla IV.2:

N°	Uso de suelo y vegetación	Descripción
1	Agricultura de temporal anual. (TA)	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, su clasificación es independiente del tiempo que dura el cultivo en el suelo, puede llegar a más de diez años, en el caso de los frutales, o bien por periodos dentro de un año como los cultivos de verano.
2	Urbano construido. (AH)	Este término refiere a un conglomerado demográfico, considerando dentro del mismo los elementos naturales y las obras materiales que lo integran.
3	Vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subcaducifolia. (Vsa/SMS)	La vegetación primaria es aquella en la que la vegetación no presenta alteración, por su parte la vegetación secundaria es cuando un tipo de vegetación primario es eliminado o alterado por diversos factores humanos o naturales y surge una comunidad vegetal significativamente diferente a la original con estructura y composición florística heterogénea. En este caso el sistema ambiental presenta vegetación secundaria propia de la selva mediana subcaducifolia, que se caracteriza por presentar 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

N°	Uso de suelo y vegetación	Descripción
		<p>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 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: <i>Hymenaea courbaril</i> (guapinol, capomo), <i>Hura polyandra</i> (jabillo, habillo), <i>Brosimum alicastrum</i> (ox, ramón, capomo, ojoche), <i>Lysiloma latisiliquum</i>, <i>Enterolobium cyclocarpum</i> (pich, parota, orejón), <i>Piscidia piscipula</i> (habin), <i>Bursera simaruba</i> (chaka, palo mulato), <i>Agave</i> sp. (ki), <i>Vitex gaumeri</i> (yaaxnik), <i>Ficus</i> spp. (amate), <i>Aphananthe monoica</i>, <i>Astronium graveolens</i>, <i>Bernoullia flammea</i>, <i>Sideroxylon cartilagineum</i>, <i>Bursera arborea</i>, <i>Calophyllum brasiliense</i>, <i>Cordia alliodora</i>, <i>C. elaeagnoides</i>, <i>Tabebuia donnellsmithii</i>, <i>Dendropanax arboreus</i>, <i>Ficus cotinifolia</i>, <i>F. obtusifolia</i>, <i>F. maxima</i>, <i>Luehea candida</i>, <i>Lysiloma divaricatum</i>, <i>Sideroxylon capiri</i>, <i>Attalea cohune</i>, <i>Swietenia humilis</i>, <i>Tabebuia impetiginosa</i>.</p>

Tabla IV.2 Descripción de los usos de suelo presentes en el SA

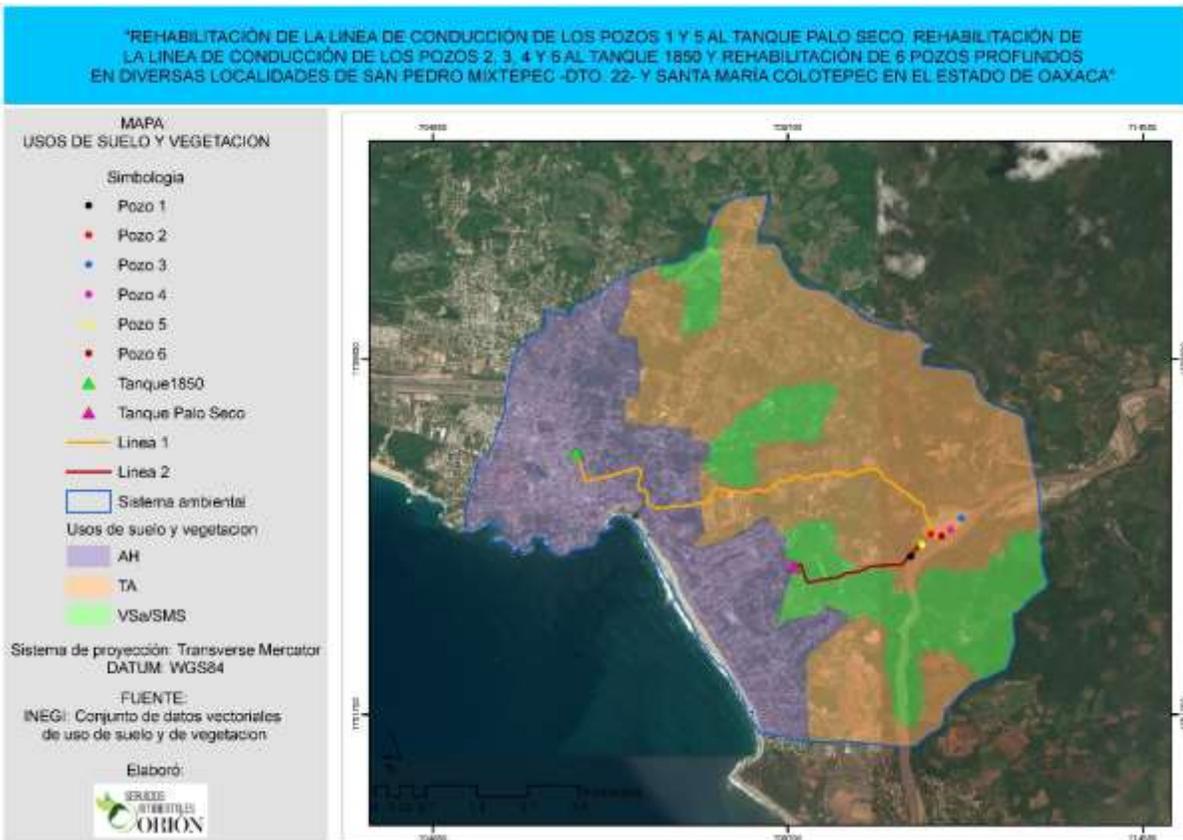


Figura IV.10 Usos de suelo y vegetación del sistema ambiental

Por su parte, la información bibliográfica existente para la zona donde se desarrolla el proyecto es la siguiente:

Plan Municipal de Desarrollo Santa María Colotepec 2020-2022:

De acuerdo con la información expuesta en el Plan Municipal de Desarrollo, la flora que se observa en parte del territorio municipal es característica de selva baja caducifolia; ocupando de 30 a 50 especies en un espacio de 0.1 hectáreas, esto hace que el municipio sea uno de los más ricos en especies de vegetación. La flora que predomina en su mayoría son ahuehetes, sauces y tules. Se menciona que también se cuenta con franjas de selva mediana, este tipo de selva tiene una rica vegetación de epífitas, trepadoras y umbrófilas, en esta clasificación se pueden observar tres estratos arbóreos bien definidos, el más alto de 30 a 35 metros y de 20 a 25 metros en la parte

norte, donde llueve menos. Una de las principales características de la vegetación de la zona es la fisonómica en la estructura arbórea: de baja estatura (de 4 a 12 metros) y dispersos en la zona, pierden sus hojas en espacio de un semestre. Son abundantes en época de lluvias ya que es cuando retoñan y germinan muchas de las especies dominantes, motivo por lo cual llegan casi a desaparecer en época de sequía. El territorio también cuenta con una zona de transición en su parte más alta del bosque en donde se encuentra en abundancia pino y encino. Entre las principales especies vegetativas que son aprovechadas para fines maderables están: el copal, huizache, cacahuananche, palo mulato, parota, caoba, otatil, cedro, ocote, totolote entre otras.

Plan Municipal de Desarrollo San Pedro Mixtepec (2008-2010):

En este plan se manifiesta que los tipos de vegetación existentes en el área de la jurisdicción municipal, se encuentran los siguientes: Bosque tropical caducifolio, bosque tropical perennifolio en una pequeña superficie, palmar, manglar y matorral de dunas costeras.

Las especies vegetales que se presenta es variada, y está representada por Parota o Huanacaxtle, y Ceibas, árboles maderables y entre las más importantes para el municipio se encuentran: caoba, cedro, sangualico, mariquito, zopilote, macuil, tololote, huarumbo, piedra y camarón.

Dentro de otras especies de flora existente en el municipio de San Pedro Mixtepec, se encuentran el cempasúchil, rosedal, limonaria, flor de medio día, platanillo, copete de novia, chepil, yerma mora, quintonil, verdolaga y el nopal.

De manera particular, las superficies que ocuparan las líneas de conducción, los tanques de agua y los pozos no presentan vegetación, ya que se ubican en áreas impactadas, inclusive por calles pavimentadas por concreto, además de realizarse en calles y caminos definidos.

b) Fauna

En la información contenida en el Plan Municipal de Desarrollo Santa María Colotepec 2020-2022, se expone que el tipo de fauna presente en el territorio municipal es el siguiente: mamíferos: tlacuache, mapache, conejo, tigrillo, zorrillo, murciélago y tejón; aves: pericos, colibrí, zanate, buitres, papagayos, tucanes, garzas, pelicano, gaviota, reptiles: cocodrilo, iguana negra, iguana verde, tortuga, coralillo, víbora de cascabel, mazacota, entre las especies marinas: camarón, cangrejo, chacales y diversos peces.

Por su parte, las especies faunísticas reportadas en el Plan Municipal de Desarrollo de San Pedro Mixtepec son:

Anfibios: ranas, salamandra, rana arbórea y sapos.

Aves: calandrias, colibríes, urracas, primaveras, golondrinas, gavián, águila, carpinteros, chachalacas, búhos, pericos, paloma ala blanca, paloma cucuchita, codorniz, jilguero, chupaflor, zanates y zopilotes, y en el litoral se pueden observar pelícanos, patos, garzas y gaviotas.

Reptiles: Lagartos, culebra ratonera, víbora de cascabel, tilcuate, coralillo, lagartijas, iguana negra, iguana verde y terequete.

Mamíferos: zorras, venados, gato montés, comadreja, tlacuaches, conejos, coyotes, osos hormigueros, tuzas, ardillas, mapaches, armadillos, jabalíes, puerco espín, tejón, zorrillo, murciélago, ratón, onza y tigrillos, estos últimos en menor proporción.

Es importante señalar que durante la visita de campo, solo se observaron aves, las cuales están adaptadas a las actividades antropogénicas en la zona, en donde existe la presencia de terrenos de cultivo y casas.

IV.2.3 Medio socioeconómico

El proyecto consiste en la instalación de dos líneas de agua, que se caracterizan por abastecerse a través de pozos que se ubican de manera cercana al Río Colotepec, y conducir el líquido hasta dos tanques de almacenamiento, gran parte del proyecto se localiza en el Municipio de Santa María Colotepec, y un tramo de la Línea 1 y el tanque 1850 en el

municipio de San Pedro Mixtepec, debido a ello, para la caracterización socioeconómica se ha utilizado información referente a estos municipios.

IV.2.3.1 Santa María Colotepec

Santa María Colotepec, se localiza en la zona costa del estado, en las coordenadas 96°56'15" longitud oeste, 15°54'50" latitud norte, a una altura de 50 metros sobre el nivel del mar, cuenta con una superficie total de 663.4 km², su distancia aproximada a la capital del Estado es de 317 kilómetros.

Limita al norte con el municipio de San Bartolomé Loxicha, San Gabriel Mixtepec y San Sebastián Coatlán; al sur con el océano Pacífico; al este con Santa María Tonameca; al oeste con San Gabriel Mixtepec y San Pedro Mixtepec.

El municipio de Santa María Colotepec se encuentra conformado por 73 localidades, de las cuales 2 son urbanas: Santa María Colotepec, que es la cabecera municipal; y Brisas de Zicatela.

a) Demografía

Para este apartado se analiza el crecimiento y distribución de la población, de acuerdo con la información recaba por INEGI:

Año	POBLACIÓN TOTAL	TOTAL FEMENINO	TOTAL MASCULINO
2005	19223	9,651	9,572
2010	22562	11,458	11,104

Tabla IV.3 Población municipal de Santa María Colotepec

En la proyección de la población efectuada por el INEGI para el año 2015, se estimó que la población total era de 24, 076 personas, con una relación de 90 hombres por cada 100 mujeres. El porcentaje promedio de hijos vivos era de 1.8%, mientras que el porcentaje de hijos fallecidos era de 2.9%.

b) Migración

En lo referente a migración, el censo de 2010 del INEGI reportó que 20,992 habitantes que representan el 93.04% del total municipal nacieron en la entidad, 1.246 habitantes que representan el 5.52% nacieron en otra entidad. El 84.60% de la población total del municipio que son 19,089 habitantes hasta junio de 2005 radicaban en la entidad y tan solo el 2% radicaba en otra entidad. De acuerdo con lo mencionado en el Plan Municipal de Desarrollo 2020-2022, en el municipio se presenta un fenómeno de migración principalmente de las etnias hacia diversos lugares.

c) Vivienda

En 2015, el INEGI, contabilizó un total de 6 212 viviendas habitadas en el municipio, teniendo como promedio 3.9 habitantes por vivienda y 1.5 habitantes por cuarto.

La disponibilidad de los servicios en la vivienda es el siguiente:

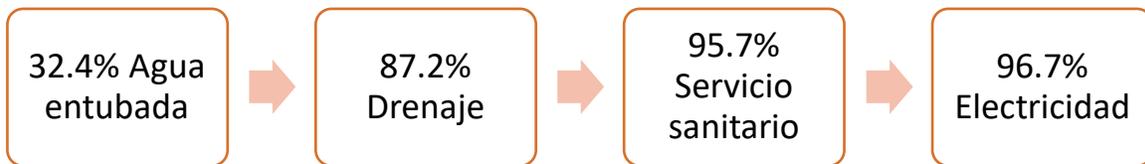


Figura IV.11 Porcentaje de viviendas con disponibilidad de servicios

Es importante considerar que el servicio de agua entubada es sumamente bajo, por lo que con el desarrollo del proyecto se logrará proveer de este servicio a más habitantes del municipio, por lo que su ejecución se considera prioritaria.

En cuanto a los materiales de construcción de la vivienda, el 7.0% cuenta con materiales precarios en las paredes, el 2.4% en los techos y el 5.4% cuentan con piso de tierra.

d) Educación

De acuerdo con el censo de población y vivienda 2015, la población de 15 años y más según el nivel de escolaridad se distribuye de la siguiente forma:

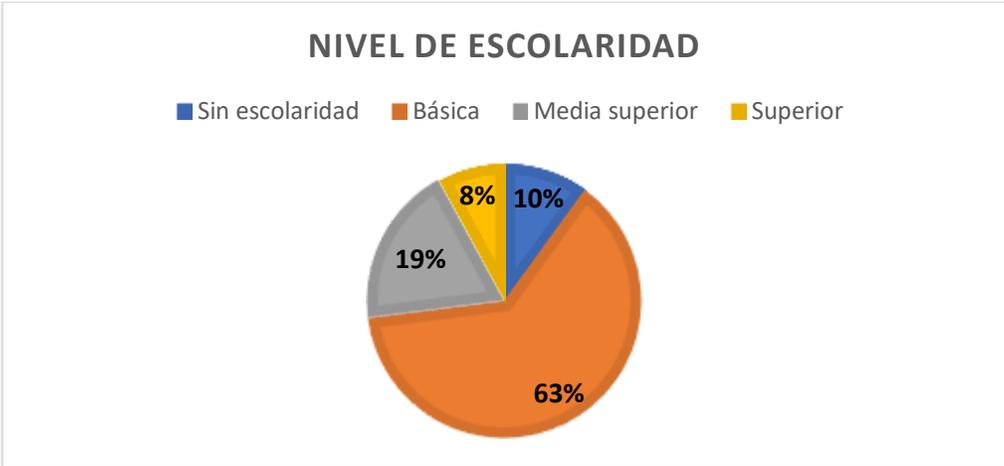


Figura IV.12 Nivel de escolaridad en Santa María Colotepec

La tasa de alfabetización por grupos de edad es para 15 a 24 años del 98.3%, mientras que de 25 años y más del 86.0%. Cabe señalar que de la población que se encuentra en un rango de edades entre los 3 y los 15 años que no asiste a la escuela son 921 personas que representa el 14.46%.

e) Indicadores de carencias

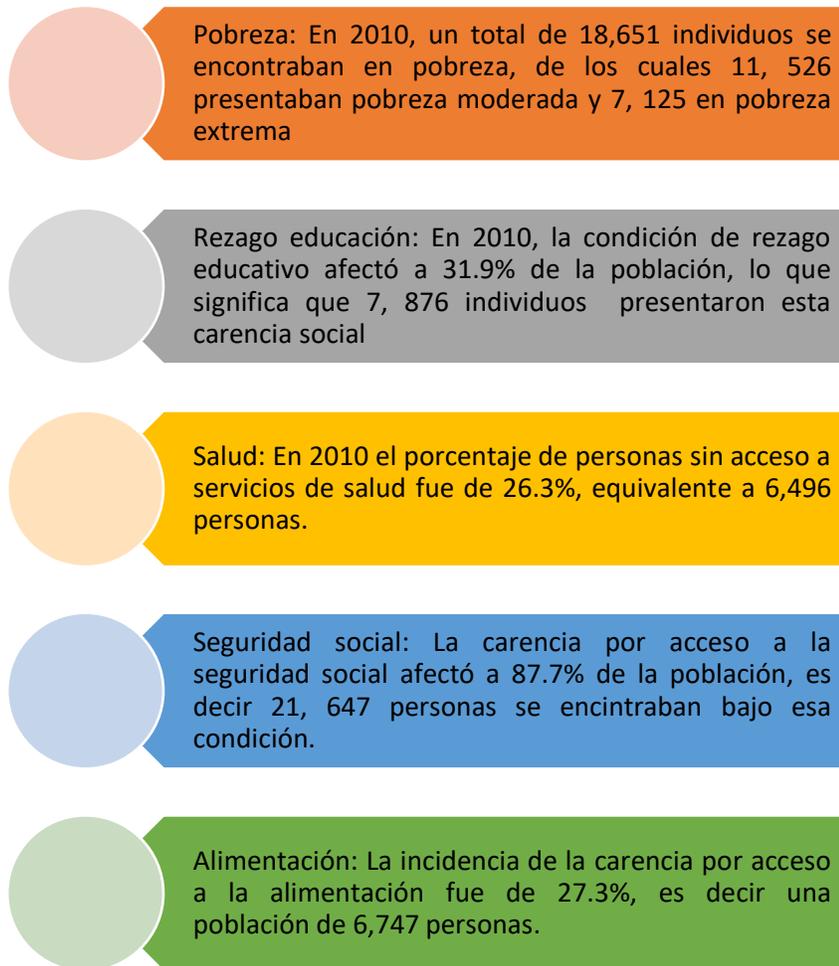


Figura IV.13 Indicadores de carencias en Santa María Colotepec.

f) Organización y estructura de la administración pública municipal

La cabecera municipal es Santa María Colotepec, la localidad de mayor importancia es La Barra de Colotepec, su actividad preponderante es la agricultura.

El ayuntamiento se integra por: Presidente municipal, síndico, regidor de hacienda regidor de educación y regidor de salud.

La organización y estructura de la administración pública municipal es: cabildo, presidente, sindico, regidor de hacienda regidor de educación y regidor de salud.

Las autoridades auxiliares son la agencia de policía de la Barra Colotepec, y los núcleos rurales son: La Nueva Esperanza, El Camalote, El Camarón, El Malucano, El Potrero, El Tomatal, Loma Bonita, Mata de Bule, Quebrantahuesos, Ventanilla y Valdeflores. Los nombramientos se dan por usos y costumbres.

IV.2.3.2 San Pedro Mixtepec - dto. 22-

Se localiza en las coordenadas 97°05' longitud oeste, 16°59' latitud norte y a una altura de 220 metros sobre el nivel del mar. Limita al norte con el municipio de San Gabriel Mixtepec; al sur con el océano Pacífico; al este con Santa María Colotepec; al Oeste con Santa Maria Teopaxco y Santos Reyes Nopala.

La superficie total del municipio es de 325.04 km² y la superficie del municipio en relación al estado es del 0.35%, la cabecera municipal es San Pedro Mixtepec, las localidades de mayor importancia son Puerto Escondido y Bajos de Chila; las actividades preponderantes son el comercio y el turismo.

a) Demografía

De acuerdo con los censos de población y vivienda efectuados por el INEGI en 2005 y 2010, la población municipal era la siguiente:

Año	Población total	Total de hombres	Total de mujeres
2005	33,682	16,151	17,531
2010	42,860	20,826	22,034

Tabla IV.4 Población de San Pedro Mixtepec.

Por su parte en la proyección de la población para el año 2015, se obtuvo que el total de habitantes del municipio sería de 48, 336 habitantes en una relación de 93 hombres por cada 100 mujeres. Por su parte para el 2017, se proyectó una población total de 50, 409 habitantes.

b) Migración

De acuerdo con lo manifestado en el Plan de Desarrollo Municipal 2008-2010, el municipio guarda un padrón de asentamientos dispersos de su población, en donde las colonias y rancherías que lo conforman en su mayoría son menores a 2500 habitantes, sin embargo, se presenta una fuerte movilidad migratoria por el proceso de descapitalización en los últimos 30 años.

c) Vivienda

En el Panorama Sociodemográfico de Oaxaca (2015), se establece que el municipio contaría con un total de 13, 157 viviendas particulares habitadas, teniendo un promedio de 3.7 habitantes por vivienda y un promedio de 1,4 habitantes por cuarto.

La disponibilidad de los servicios en la vivienda es el siguiente:

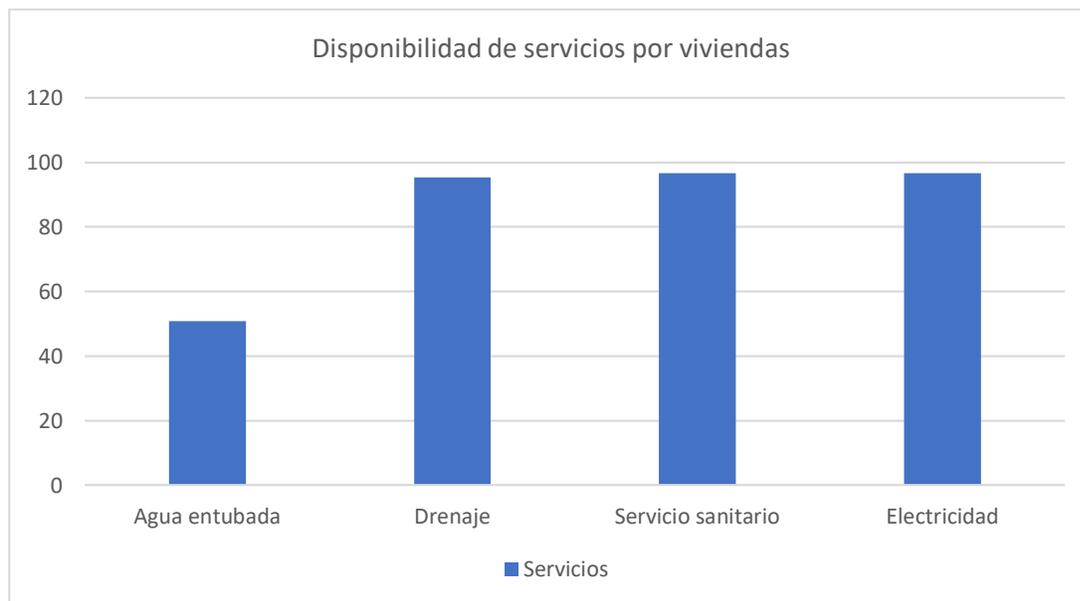


Figura IV. 14 Disponibilidad de servicios en las viviendas

Es de resaltar que solo el 50% de las viviendas cuenta con el servicio de agua potable.

d) Educación

Las características educativas de la población de 15 años y más según el nivel de escolaridad es el siguiente:

- El 9.1% no cuenta con escolaridad.
- El 57.4% cuenta con escolaridad básica.
- El 20.5 con educación media superior.
- El 12.9% cuenta con educación superior.

e) Indicadores de carencias sociales



Figura IV.15 Indicadores de carencias sociales

f) Organización y estructura de la administración pública municipal

El ayuntamiento se conforma por un presidente municipal, dos síndicos, un regidor de hacienda, turismo y ecología, desarrollo rural y pesca, obras

públicas, bienes municipales y panteones, salud pública, educación, comisión de mercados y gobernación, regidor de seguridad, tránsito y transporte.

Las autoridades auxiliares son la agencia municipal de Puerto Escondido, la agencia municipal de Bajos de Chila, agencia municipal de San Andrés Copala, agencia de policía La Reforma, núcleo rural Ahuaje del Zapote, núcleo rural El Comuncito, núcleo rural El Salitre, núcleo rural El Maluco, núcleo rural Pueblo Viejo, núcleo rural El Toledo, núcleo rural El Huarumbo, núcleo rural Los Nanches, núcleo rural El Macuil, núcleo rural Los Limones, núcleo rural Puente San José, núcleo rural Mandingas, núcleo rural La Lucerna, núcleo rural San José Cieneguilla, núcleo rural La Cañada, núcleo rural Las Negras, núcleo rural La Yerba santa, núcleo rural El Regadío y núcleo rural El Pescadito.

La elección de estas autoridades es por Usos y Costumbres, realizándose las elecciones en el mes de febrero del inicio de la administración.

IV.2.4 Paisaje

La concepción del paisaje ha evolucionado de una imagen u objeto físico-espacial a un ente o territorio percibido por un observador o grupo de observadores. Además, se considera que actualmente la concepción, estudio, conservación y desarrollo del paisaje sienta sus bases en la opinión pública de un grupo social determinado para satisfacer las demandas.

El paisaje es útil y demandable; es un recurso natural permanente, pero rebajable por su uso inadecuado. Es un recurso fácilmente depreciable y difícilmente renovable, por lo que el estudio del paisaje debe ser incluido en todo proyecto de desarrollo, tanto para determinar su calidad frente al ejercicio de ciertas actividades, como también para adoptar medidas orientadas a la preservación y protección del espacio natural.

Debido a esto se considera importante incluir en el impacto ambiental de un proyecto al paisaje, para ello existen diversas metodologías, las cuales coinciden en tres aspectos importantes:

- La visibilidad: se entiende como el espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada.
- La calidad paisajística incluye tres elementos de percepción: las características intrínsecas del sitio, que se definen habitualmente en función de su morfología, vegetación, puntos de agua, etc.; la calidad visual del entorno inmediato, situado a una distancia de 500 y 700 m, en él se aprecian otros valores tales como las formaciones vegetales, litología, grandes masas de agua, etc.; y la calidad del fondo escénico, es decir, el fondo visual del área donde se establecerá el proyecto. Incluye parámetros como intervisibilidad, altitud, formaciones vegetales, su diversidad y geomorfológicos.
- La fragilidad del paisaje es la capacidad del mismo para absorber los cambios que se produzcan en él. La fragilidad está conceptualmente unida a los atributos anteriormente descritos. Los factores que la integran se pueden clasificar en biofísicos.

Debido a ello, para la evaluación del paisaje del presente proyecto se hace uso de la metodología desarrollada por Frugone (2015), que es una adaptación de los métodos U.S.D.I., Bureau of Land Management BLM (1980) y Aguiló *et al.*, (1992). Esta metodología plantea al paisaje como un fenosistema o parte manifiesta de los ecosistemas y geosistemas que se contraponen con un criptosistema o aspectos escondidos del conjunto. En este sentido, 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. Para plasmar este proceso de percepción del paisaje (fenosistema) y sus variaciones en el tiempo, es clave la existencia de un "observador" o usuario del recurso quien es finalmente el que percibe las modificaciones en los componentes del paisaje, para lo cual es el sentido de la visión el que juega un rol preponderante, sin perjuicio de la participación de los demás sentidos. Lo anterior, respalda el criterio del estudio de Frugone (2015), el cual se concentra en la *evaluación visual* del paisaje, cuyo objetivo

se centra en establecer su valor escénico intrínseco (Calidad Visual) y su grado de vulnerabilidad (Fragilidad Visual).

Ahora bien, esta metodología plantea la evaluación de la calidad del paisaje, la fragilidad del paisaje y la visibilidad o cuenca visual, para ello propone matrices de evaluación, para que determinen el valor que cada elemento del paisaje aporta a dichas características. Para evaluar a estos elementos se parte desde fotografías del paisaje desde distintos puntos de vista, que logren evidenciar con claridad sus características. A continuación, se presenta cada rubro evaluado en el paisaje, y las fotografías consideradas:

a) Evaluación de la calidad visual del paisaje

La calidad visual de un paisaje es una cualidad intrínseca del territorio que se analiza, la fragilidad depende del tipo de actividad que se piensa desarrollar.

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.

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 limpia y clara, aguas blancas (rápidos, cascadas), láminas de agua en reposo, grandes masas de agua.	Agua en movimiento o en reposo, pero no dominante en el paisaje.	Ausente o inapreciable.
	Valor = 50	Valor = 30	Valor = 0
COLOR (C)	Combinaciones de color intensas y variadas, o contrastes agradables entre suelo, cielo, vegetación,	Alguna variedad e intensidad en los colores y contraste del suelo, roca y vegetación, pero no actúa como	Muy poca variación de color o contraste, colores apagados.

	roca, agua y nieve	elemento dominante.	
	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

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

Las interpretaciones de los valores obtenidos para la evaluación de la Calidad Visual se clasifican 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).

Las fotografías consideradas fueron las presentadas en las figuras IV.16 y IV.17:



Figura IV.16 Fotografía del sistema ambiental



Figura IV.17 Fotografía del sistema ambiental

Los resultados obtenidos para la Calidad Visual del proyecto son los siguientes:

G	V	F	A	C	E	S	H
30	30	10	50	50	30	20	10
CALIDAD VISUAL = Alta 230							

Tabla IV.6 Resultados de la evaluación de la calidad del paisaje

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:

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 discontinuo. 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 sobresalientes.	Alta diversidad de especies, fuertes e interesantes contrastes.

		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	Paisaje singular, notable, con riqueza de	Paisaje interesante pero habitual, sin presencia de	Paisaje común, sin riqueza visual o muy alterado.

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

Tabla IV.7 Matriz de evaluación de la fragilidad del paisaje

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 sitios considerados se muestran a continuación:



Figura IV.18 Panorámica del sistema ambiental



Figura IV.19 Fotografía del sistema ambiental



Figura IV.20 Fotografía desde puntos de observación para evaluación del paisaje

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

Biofísicos				Visualización			Singularidad	Visibilidad
P	D	C	H	T	F	O	U	A
20	20	20	20	20	20	20	20	20
Media 180								

Tabla IV.8 Resultados de la fragilidad paisajística

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.

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

Tabla IV.9 Matriz de evaluación de la capacidad de absorción visual

La CAV se determina mediante la siguiente fórmula:

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

Donde:

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

Las fotografías consideradas para la evaluación de la CAV del proyecto se presentan a continuación:



Figura IV.21 Fotografía del sistema ambiental



Figura IV.22 Fotografía del sistema ambiental



Figura IV.23 Fotografía del sistema ambiental



Figura IV.24 Fotografía del sistema ambiental

Los resultados obtenidos para la CAV del proyecto son los siguientes:

Pendiente	Diversidad de vegetación	Erosionabilidad del suelo	Contraste suelo/vegetación	Vegetación potencial de regeneración	Contraste suelo/roca
2	2	2	2	3	2
Media = 26					

Tabla IV.10 Resultados de la evaluación de la capacidad de absorción visual

IV.2.5 Diagnóstico ambiental

El diagnóstico ambiental permite conocer las características actuales del lugar donde se desarrollará el proyecto, para ello se toma en consideración lo establecido en el presente capítulo, así como en los capítulos precedentes, de igual forma se incluye una valoración de la respuesta ambiental del sistema debido a la integración del proyecto.

De acuerdo a la información recabada, en la superficie del sistema ambiental se presentan tres tipos de uso de suelo: agricultura de temporal anual, urbano construido y vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subcaducifolia, siendo las actividades de agricultura de temporal anual las que se desarrollan sobre una mayor superficie, el proyecto se desarrolla en los tres usos de suelo. De acuerdo con la información bibliográfica obtenida la vegetación presente en el sistema se caracteriza por ser de amplia distribución, de igual forma la vegetación proviene de actividades antrópicas, como es la agricultura; el sistema también cuenta con una vegetación secundaria de selva mediana subcaducifolia que se caracteriza por ser una comunidad vegetal significativamente diferente a la original con estructura y composición florística heterogénea.

La fauna del sistema ambiental es de baja diversidad, lo cual es debido a la fuerte presencia de los grupos antrópicos, la fauna del lugar abarca principalmente a mamíferos y aves y se caracteriza por ser de amplia distribución. De acuerdo con la información bibliográfica recabada, no se presentan especies clave, con un papel determinante o bajo algún criterio

de protección nacional. En cuanto al sitio del proyecto, en las visitas de campo realizadas, solo se detectó la presencia de aves, las cuales se encuentran adaptadas a las actividades antropogénicas.

De manera general el sistema ambiental se detecta la fuerte presencia de actividades antrópicas y se cuenta con una zona de mediana biodiversidad que es la ocupada por la vegetación secundaria de selva mediana subcaducifolia, siendo una zona de mediana vulnerabilidad, el sistema no cuenta con zonas de elevada explotación de recursos naturales o minerales. Se considera que el grado de biodiversidad del sistema es intermedio. Así mismo, en el sistema ambiental se distinguen como principales actividades el turismo y el comercio, los cuales están enfocados a la costa y no en la zona de vegetación secundaria existente, lo que disminuye la presión o vulnerabilidad en esta zona.

La calidad del sistema ambiental se determinó a través de la evaluación del paisaje, en la que se consideran los componentes que le otorgan calidad visual, fragilidad y la capacidad de absorber o mitigar los disturbios, en esta se determinó que el sistema presenta una fragilidad media, es decir, el sistema cuenta con algunos elementos para absorber un disturbio, entre estos elementos se encuentra, la presencia de especies florísticas y las formas del relieve, de igual forma la calidad visual del sistema es alta, es decir, cuenta con elementos con características sobresalientes lo que contribuyen a la absorción de los impactos.

Una característica del sistema es la presencia de diversas corrientes de agua, especialmente la presencia del Rio Colotepec, este río transporta volúmenes anuales del orden de 905.05 mm^3 , que se traducen en un gasto medio anual de $48.67 \text{ m}^3/\text{seg}$; el uso principal a que se destina el agua de este río es el doméstico, en cuanto a la subterránea, se tiene que los ríos Colotepec y Tonameca drenan al acuífero Colotepec –Tonameca, es decir hacen salir el exceso de agua del acuífero, el cual inicia su zona de recarga en las estribaciones de la Sierra Madre del Sur, actualmente no se presenta un déficit de este recurso, de igual forma, el proyecto captará $9.117 \text{ m}^3/\text{s}$ de agua para uso doméstico lo que no ocasionara cambios significativos en las condiciones hidrológicas.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

El continuo y acelerado crecimiento demográfico e industrial, la falta de estrategias de planeación y manejo, así como el desconocimiento del valor ecológico y socioeconómico de los ecosistemas, han inducido graves problemas de contaminación e impacto ambiental y la pérdida de valiosos recursos naturales y económicos en el país y todo el mundo. Esta situación ha determinado la necesidad de incorporar la variable ambiental y los criterios ecológicos dentro de las políticas orientadas hacia la planificación y el desarrollo sustentable de las actividades humanas, con el fin de hacer compatibles la conservación y el aprovechamiento de los recursos naturales con el desarrollo social y económico.

Se entiende por Impacto Ambiental a aquel cambio que se ocasiona sobre una condición o característica del ambiente por efecto de un proyecto, obra o actividad y que este cambio puede ser benéfico o perjudicial ya sea que la mejore o la deteriore, puede producirse en cualquier etapa del ciclo de vida de los proyectos y tener diferentes niveles de significancia (importancia). El Artículo 3º de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, Fracción XX, define como "Impacto Ambiental", a la modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

La evaluación de los impactos ambientales consiste en la valoración de las obras y actividades que se contemplan ejecutar y que incluyen las etapas de preparación del sitio, construcción, así como la operación y mantenimiento del proyecto. A continuación, se identifican y describen las metodologías utilizadas para la evaluación de los impactos que se pudieran ocasionar por la ejecución del proyecto.

Con apoyo de las metodologías que enseguida se describen es posible identificar, valorar, cuantificar e interpretar los impactos ambientales generados y con ello proponer las medidas más viables para prevenir, minimizar o mitigar los impactos que se pudieran presentar con la ejecución del proyecto.

V.1 Identificación de impactos.

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 (Franco, 2015).

Para el proyecto se contemplan realizar diversas obras y actividades, por lo cual se generarán impactos de carácter positivo y negativo. Para la evaluación de los impactos ambientales se utilizaron un conjunto de metodologías para identificar y evaluar los impactos por las obras y actividades que contempla el proyecto, estos consistieron en cuatro metodologías distintas que son las siguientes:

1. Lista de verificación.
2. Identificación de parámetros ambientales.
3. Matriz de interacción de impactos.
4. Uso de indicadores.

Se optó por utilizar las metodologías señaladas anteriormente, debido a que entre ellas se complementan y mejoran los resultados de la evaluación de los impactos ambientales que pudiera generar por la implementación del proyecto.

V.1.1 Lista de verificación.

De acuerdo a (Franco, 2015), esta metodología consiste en elaborar listas simples, las cuales se conforman en un listado de preguntas en donde se indica la ocurrencia posible de un impacto en forma asertiva o negativa (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.

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
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

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

Impactos generados	Etapas del proyecto			
	Localización y preparación del sitio	Construcción	Operación	Abandono
Disminución de la calidad de vida	NO	NO	NO	N/A

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

V.2 Caracterización de impactos.

V.2.1 Identificación de parámetros ambientales.

En análisis a la lista de verificación elaborada y presentada en el cuadro anterior, en la cual se determinaron de manera general algunos impactos que se pudieran llegar a ocasionar por componente ambiental y etapa del proyecto. Derivado que del proyecto en evaluación, se realizarán diversas obras y actividades, estas ocasionarán distintos impactos a los componentes del sistema ambiental y el entorno, por lo cual se identificaron los distintos parámetros ambientales que resultarán afectados por las actividades del proyecto, estos generados durante la etapa de Preparación del sitio, Construcción, así como en la Operación y mantenimiento del proyecto.

Por la identificación de los parámetros ambientales que resultarán durante las actividades del proyecto se presentan en el cuadro V.2, en la cual se identificaron seis componentes del sistema ambiental que resultarán afectados y catorce actividades que ocasionarán los impactos.

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.	
		Ahuyentamiento y desplazamiento de fauna.	FAUNA

	Limpieza y trazo de las áreas de trabajo.	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.	
Construcción	Corte y rompimiento de concreto	Confort sonoro	AIRE
		Olores desagradables.	
		Calidad del aire-Emissiones.	
		Calidad del aire-Material particulado.	
		Generación de residuos de manejo especial.	SUELO
		Disponibilidad de agua.	AGUA
		Generación de residuos de manejo especial.	
		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.		
	Recolección de residuos de concreto	Confort sonoro	AIRE
		Olores desagradables.	
		Calidad del aire-Emissiones.	
		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.	
Excavación para colocación de tubería y su relleno		Ahuyentamiento y desplazamiento de fauna.	FAUNA
		Confort sonoro	AIRE
		Olores desagradables.	
		Calidad del aire-Emissiones.	
		Calidad del aire-Material particulado.	
		Compactación del suelo.	SUELO
		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 y colocación de tubería.		Ahuyentamiento y desplazamiento de fauna.
		Confort sonoro	AIRE
		Olores desagradables.	
		Calidad del aire-Emissiones.	
		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		Olores desagradables.	
		Contaminación por manejo inadecuado de aguas residuales.	SUELO-AGUA

accesorios a los pozos.	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.	
Perforación de pozos.	Ahuyentamiento y desplazamiento de fauna.	FAUNA
	Confort sonoro	AIRE
	Olores desagradables.	
	Calidad del aire-Emissiones.	
	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.		
Rehabilitación de pozos	Confort sonoro	AIRE
	Olores desagradables.	
	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	Olores desagradables.	AIRE
	Contaminación por manejo inadecuado de aguas residuales.	SUELO-AGUA

y complementos en los tanques.	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 atraques de concreto.	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.	
Cercado perimetral en los pozos 3, 4 y 6.	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.	
Limpieza general de la obra	Olores desagradables.	AIRE
	Calidad del aire-Material particulado.	
	Disponibilidad de agua.	AGUA
	Contaminación por manejo inadecuado de aguas residuales.	SUELO-AGUA

		Contaminación por manejo inadecuado de RSU.	
		Generación de empleos directos e indirectos.	SOCIOECONOMICO
Operación y Mantenimiento	Mantenimiento general de las instalaciones	Perdida de agua por falta de mantenimiento.	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 eficiente.	
Abandono		No es aplicable para el proyecto, se realizarán mantenimientos periódicos para ampliar la vida útil de los elementos del proyecto.	

Cuadro V.2. Identificación de parámetros ambientales.

V.2.2 Matriz de interacción de impactos.

Esta metodología para la evaluación de los impactos ambientales corresponde a una modificación a la Matriz de Leopold, misma que tiene una ventaja 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 equilibrio 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.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

			Preparación del sitio		Construcción										Operación y Mantenimiento	Aband.		
	COMPONENTES	IMPACTOS IDENTIFICADOS	Delimitación de las áreas del proyecto.	Limpieza y trazo de las áreas de trabajo.	Corte y rompimiento de concreto.	Recolección de residuos de concreto.	Excavación para colocación de tubería y su relleno.	Suministro y colocación de tubería.	Suministro e instalación de accesorios a los pozos.	Perforación de pozos	Rehabilitación de pozos.	Suministro e instalación de piezas de llegada y complementos en los tanques.	Construcción de atraques de concreto.	Cercado perimetral en los pozos 3, 4 y 6.	Limpieza general de la obra.	Mantenimiento general de las instalaciones.	Esta etapa No Aplica.	
Medio Biótico	FAUNA	Ahuyentamiento y desplazamiento de fauna.		X			X	X		X							NA	
	Medio Abiótico	AIRE	Confort sonoro.			X		X	X		X	X	X	X				NA
Calidad del aire- Emisiones.					X	X	X	X		X							NA	
Olores desagradables				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			NA
Calidad del aire- Material particulado.					X	X	X	X		X			X	X	X			NA
Medio Abiótico	SUELO	Generación de residuos de manejo especial.			X												NA	
		Contaminación por manejo inadecuado de aguas residuales.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			NA
		Contaminación por manejo inadecuado de RSU.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			NA
		Compactación del suelo.						X										NA

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

AGUA	Disponibilidad de agua.			X	X	X	X		X	X		X	X	X		NA
	Generación de residuos de manejo especial.			X												NA
	Contaminación por manejo inadecuado de aguas residuales.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		NA
	Contaminación por manejo inadecuado de RSU.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		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		X	NA
SOCIOECONOMICO	Generación de empleos directos e indirectos.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	NA
	Seguridad laboral de los trabajadores.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			NA
	Demanda de productos y servicios en la zona.			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			NA
	Ingreso económico al municipio por el pago del uso y aprovechamiento del agua potable por parte de los pobladores.														X	NA
	Servicios de agua potable más eficientes.														X	NA

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

En análisis de la tabla anterior, corresponde a la matriz de interacción de los impactos ambientales que se pudieran ocasionar por la ejecución del proyecto, en la cual se identificaron un total de 151 interacciones, de las cuales 15 se pudieran ocasionar por las actividades durante la etapa de la Preparación del sitio; para la etapa de construcción se pudieran presentar 131 interacciones y 5 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 componentes 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:

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

V.2.4 Lista indicativa de indicadores de impacto.

De acuerdo al listado de indicadores mencionados anteriormente, 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 los competentes del sistema ambiental:

Parámetro Ambiental	Unidad	Forma de evaluar
Contaminación del suelo	ppm	En caso de manejo inadecuado de aguas residuales y/o RSU, concentración de contaminantes en el suelo.
Contaminación del agua	pH	En caso de manejo inadecuado de aguas residuales y/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	dB	Niveles de ruido por el funcionamiento de los vehículos que transporten material, así como por las propias actividades del proyecto.
Aumento de CO ₂	Gg	Emisión de CO ₂ .
Empleo y actividades económicas	Número de trabajos	Empleos directos generados y estimación de empleos indirectos.

Cuadro V.4 Indicadores de impacto.

V.3.2 Valoración de los impactos.

Primeramente, se tomó en cuenta la matriz de identificación de los impactos ambientales potenciales y posteriormente se procedió a la evaluación correspondiente. Para esto se utilizó el Método de Vicente Conesa Fernández Vitoria simplificado, la cual es una metodología para la evaluación del impacto ambiental. Esta metodología es de vital importancia, toda vez que con ella 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 uno de los componentes del sistema ambiental.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Cuando el efecto es irrecuperable (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana, le asignamos el valor (8). En el caso

de ser irrecuperables, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor adoptado será (4).

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

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

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

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

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

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

Periodicidad (PR): La periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de

forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo).

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

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

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

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

CARÁCTER DE IMPACTO		INTENSIDAD	
		(Grado de destrucción)	
Impacto beneficioso	(+)	Baja	1
		Media	2
Impacto perjudicial	(-)	Alta	3
		Muy Alta	4
		Total	12
EXTENSIÓN (EX) (Área de influencia)		MOMENTO (MO) (Plazo de manifestación)	
Puntual	1	Largo plazo	1
Parcial	2	Medio plazo	2
Extenso	4	Inmediato	4
Critica	(+4)	Critico	(+4)
PERSISTENCIA (PE) (Permanencia del efecto)		REVERSIBILIDAD (RV)	
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	
		PERIODICIDAD (PR)
EFFECTO (EF) (Relación causa – efecto)		(Regularidad de la manifestación)
Indirecto (secundario)	1	Irregular o aperiódico
Directo	4	discontinuo
		Periódico
		Continuo
		2
		4
RECUPERABILIDAD (MC)		
(Reconstrucción por medios humanos)		
Recuperable de manera inmediata	1	IMPORTANCIA (I)
Recuperable a medio plazo	2	$IM = \pm [3 I + 2 EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$
Mitigable	4	
Irrecuperable	8	

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

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

Importancia (I)

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

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:

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

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	2	4	2	2	1	1	4	1	2	24	Impacto Irrelevante
	AIRE	Olores desagradables.	B	-	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	23	Impacto Irrelevante
	Suelo	Contaminación por manejo inadecuado de aguas residuales.	C	-	1	1	2	2	2	1	1	4	1	4	22	Impacto Irrelevante
		Contaminación por manejo inadecuado de RSU.	D	-	1	1	2	2	2	1	1	4	1	4	22	Impacto Irrelevante
	Agua	Contaminación por manejo inadecuado de aguas residuales.	E	-	1	1	2	2	2	1	1	4	1	4	22	Impacto Irrelevante
		Contaminación por manejo inadecuado de RSU.	F	-	1	1	2	2	2	1	1	4	1	4	22	Impacto Irrelevante
Perceptual	Paisaje	Alteración de la calidad paisajística.	G	-	2	2	4	2	2	2	1	4	2	4	31	Impacto Moderado
Socioeconómico	Socioeconómico	Generación de empleos directos e indirectos.	H	+	2	2	4	2	2	4	4	4	2	4	36	Impacto Moderado
		Seguridad laboral de los trabajadores.	I	+	4	1	4	2	2	1	1	4	2	4	34	Impacto Moderado

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

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

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	1	2	2	2	1	1	4	1	4	22	Impacto Irrelevante
Abiótico	Aire	Confort sonoro.	B	-	1	2	4	2	1	1	1	4	1	4	25	Impacto Moderado
		Calidad del aire-Emissiones.	C	-	1	2	4	2	2	1	1	4	1	2	24	Impacto Irrelevante
		Olores desagradables.	D	-	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	23	Impacto Irrelevante
		Calidad del aire-Material particulado.	E	-	1	1	2	2	2	1	1	4	1	4	22	Impacto Irrelevante
	Suelo	Generación de residuos de manejo especial.	F	-	2	1	4	2	1	1	1	4	1	4	26	Impacto Moderado
		Contaminación por manejo inadecuado de aguas residuales.	G	-	1	1	2	2	2	1	1	4	1	4	22	Impacto Irrelevante
		Contaminación por manejo inadecuado de RSU.	H	-	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	23	Impacto Irrelevante
		Compactación del suelo.	I	-	1	1	2	2	2	1	1	4	1	4	22	Impacto Irrelevante
	Agua	Disponibilidad de agua.	J	-	2	1	4	2	1	1	1	4	1	4	26	Impacto Moderado
		Generación de residuos de manejo especial.	K	-	2	1	4	2	1	1	1	4	1	4	26	Impacto Moderado

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

		Contaminación por manejo inadecuado de aguas residuales.	L	-	1	1	2	2	2	1	1	4	1	4	22	Impacto Irrelevante
		Contaminación por manejo inadecuado de RSU.	M	-	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	23	Impacto Irrelevante
Perceptual	Paisaje	Alteración de la calidad paisajística.	N	-	3	2	4	4	4	2	1	4	2	4	38	Impacto Moderado
Socioeconómico	Socioeconómico	Generación de empleos directos e indirectos.	Ñ	+	3	4	4	4	2	2	4	4	4	4	45	Impacto Moderado
		Seguridad laboral de los trabajadores.	O	+	3	2	4	2	2	2	4	4	2	4	37	Impacto Moderado
		Demanda de productos y servicios en la zona.	P	+	4	1	4	2	2	1	1	4	2	4	34	Impacto Moderado

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

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

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	Agua	Perdida de agua por falta de mantenimiento en las instalaciones	A	-	4	1	4	2	2	1	1	4	1	4	33	Impacto Moderado
Perceptual	Paisaje	Alteración de la calidad paisajística.	B	-	2	2	4	2	2	1	1	4	2	4	30	Impacto Moderado
Socioeconómico	Socioeconómico	Generación de empleos directos e indirectos.	C	+	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	23	Impacto Irrelevante
		Ingreso económico al municipio por el pago del uso y aprovechamiento del agua potable por parte de los pobladores.	D	+	3	4	4	4	2	2	4	4	4	4	45	Impacto Moderado
		Servicios de agua potable más eficientes.	E	+	3	4	4	4	2	2	4	4	4	4	45	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.

V.3.1 Descripción integral de los impactos.

El presente proyecto corresponde a la instalación de dos líneas de conducción con tuberías de diversos diámetros y de diferente material, perforación y rehabilitación de pozos profundos, instalación de piezas especiales, cercado perimetral de pozos, limpieza general, operación y mantenimiento del proyecto en su conjunto., por lo que una vez realizada la evaluación de los impactos ambientales para el proyecto, se obtuvo que los componentes del sistema ambiental que resultarán impactados de forma positiva y negativa son: Fauna, Aire, Suelo, Agua, Paisaje y Socioeconómico.

Por lo anterior, se detalla a continuación la naturaleza del impacto, intensidad del impacto, tipo de impacto y la etapa del proyecto donde se genera el impacto.

V.3.1.1 Etapa de Preparación del sitio.

En esta etapa se ocasionarán diversos impactos de carácter positivo y negativo en los diferentes componentes del sistema ambiental. Una vez realizada la evaluación de los impactos, como resultado de la ejecución de las diversas actividades en esta etapa se generarán impactos irrelevantes en su mayoría y en una menor proporción de carácter moderado.

Fauna: Componente que resultará afectado principalmente por las actividades trazo y nivelación, mismo que repercutirá en el ahuyentamiento y desplazamiento temporal de la fauna por las actividades, así como por la presencia de trabajadores y el ruido que se genere.

Ahuyentamiento y desplazamiento de fauna: Impacto de carácter adverso, intensidad baja y de tipo Irrelevante, ocasionado por las actividades propias de esta etapa, aunado a la presencia de trabajadores y ruido que se genere.

Aire: Por las actividades de la preparación del sitio se requerirá de trabajadores, por lo cual se instalará un sanitario portátil en el frente de trabajo, mismo que en caso de no recibir mantenimiento pudiera generar olores desagradables.

Olores desagradables: Impacto de carácter adverso, intensidad baja y de tipo Irrelevante, que pudiera presentarse por el funcionamiento y falta de mantenimiento de los sanitarios portátiles a instalarse en el sitio.

Suelo: Componente que presentará afectaciones por las actividades previas a la construcción de las obras, por lo cual se pudiera generar Contaminación por manejo inadecuado de aguas residuales; así como Contaminación por manejo inadecuado de RSU.

Contaminación por manejo inadecuado de aguas residuales: El impacto de carácter adverso, intensidad baja y de tipo irrelevante, pudiera originarse, es caso de no instalar sanitarios portátiles o no disponer correctamente las aguas residuales provenientes de los sanitarios portátiles.

Contaminación por manejo inadecuado de RSU: El impacto de carácter adverso, intensidad baja y de tipo irrelevante. Los residuos sólidos urbanos serán generados 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.

Agua: El componente pudiera resultar afectado por las actividades del proyecto, de tal manera que se pudiera presentar a una posible Contaminación por manejo inadecuado de aguas residuales, así como la Contaminación por manejo inadecuado de RSU.

Contaminación por manejo inadecuado de aguas residuales: El impacto de carácter adverso, intensidad baja y de tipo irrelevante, pudiera originarse, es caso de no instalar sanitarios portátiles o no disponer correctamente las aguas residuales provenientes de los sanitarios portátiles.

Contaminación por manejo inadecuado de RSU: El impacto de carácter adverso, intensidad baja y de tipo irrelevante. Los residuos sólidos urbanos serán generados 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.

Paisaje: Componente que resultará con impactos significativos por la Alteración de la calidad paisajística ocasionado por las actividades de trazo y nivelación de las áreas solicitadas para el proyecto.

Alteración de la calidad paisajística: El impacto de carácter Adverso, intensidad media y de tipo moderado. El paisaje se verá alterado por las actividades de limpieza trazo de las áreas requeridas por el proyecto, con ello se verá alterada la calidad visual del paisaje del sitio.

Socioeconómico: Componente que resultará con impactos positivos, intensidad media y de tipo moderado, debido a que generará fuentes de empleos de manera directa e indirecta a los pobladores de las localidades cercanas al proyecto. Asimismo, previo al inicio de las actividades del proyecto se entregará a los trabajadores equipo de protección personal para prevenir algún accidente durante las actividades del proyecto.

V.3.1.2 Etapa de Construcción.

Etapa en la cual se ejecutarán las actividades de construcción de las obras y la instalación de los elementos del proyecto, por lo cual se presentarán distintos impactos de carácter negativo y positivo en los diferentes componentes. Como resultado de la evaluación de los impactos, se realiza el siguiente análisis, encontrando impactos irrelevantes y moderados.

Fauna: Componente que resultará afectado por las actividades propias a la construcción de los elementos del proyecto, mismo que repercutirá en el ahuyentamiento y desplazamiento temporal de la fauna por la presencia de maquinaria, equipo, presencia de trabajadores y el ruido que se genere.

Ahuyentamiento y desplazamiento de fauna: Impacto de carácter adverso, intensidad baja y de tipo Irrelevante, ocasionado por la construcción de las obras y la instalación de los elementos del proyecto.

Aire: Por las obras y actividades del proyecto se requerirá de trabajadores, traslado de materiales por medio de vehículos,

maquinaria, equipo, por lo cual se ocasionará diversos impactos al componente como Confort sonoro; Calidad del aire-Emisiones; Olores desagradables; Calidad del aire-Material particulado, estos impactos ocasionados por las actividades propias del proyecto.

Confort sonoro: Impacto de carácter adverso, intensidad baja y de tipo moderado, ocasionado por el uso de maquinaria y equipo durante la construcción e instalación de los elementos del proyecto.

Calidad del aire-Emisiones: Impacto de carácter adverso, intensidad baja y de tipo irrelevante, derivado del traslado de materiales por medio de vehículos, uso de maquinaria y equipo para las actividades del proyecto, debido a que estas utilizan combustibles fósiles para su funcionamiento por lo cual se presentarían emisiones.

Olores desagradables: Impacto de carácter adverso, intensidad baja y de tipo irrelevante, ocasionado por el funcionamiento y falta de mantenimiento de los sanitarios portátiles a instalarse en el frente de trabajo.

Calidad del aire-Material particulado: Impacto de carácter adverso, intensidad baja y de tipo irrelevante, generado por el corte de concreto, recolección y traslado de concreto, excavación y relleno de zanjas.

Suelo: Componente ambiental que resultará afectado por la Generación de residuos de manejo especial; Contaminación por manejo inadecuado de aguas residuales; así como la Contaminación por manejo inadecuado de RSU, así como compactación del suelo, todos los impactos generados por las obras y actividades propias del proyecto.

Generación de residuos de manejo especial: Impacto de carácter adverso, intensidad media y de tipo moderado, generado por el corte de concreto en algunos tramos que se requiere, de tal forma que en caso de no disponerlos adecuadamente pudieran depositarse en sitios clandestinos, lo que repercutiría en la afectación al suelo.

Contaminación por manejo inadecuado de aguas residuales: El impacto de carácter adverso, intensidad baja y de tipo irrelevante, pudiera originarse en caso de no instalar sanitarios portátiles o no disponer correctamente las aguas residuales provenientes de los sanitarios portátiles.

Contaminación por manejo inadecuado de RSU: El impacto de carácter adverso, intensidad baja y de tipo irrelevante. Los residuos sólidos urbanos serán generados derivado del consumo de alimentos de los trabajadores, por las actividades propias del proyecto, los cuales en caso de no ser manejados adecuadamente pudieran llegar a contaminar el suelo.

Compactación del suelo: El impacto de carácter adverso, intensidad baja y de tipo irrelevante, generado durante las actividades de excavación y relleno de zanjas, así como durante la perforación de los pozos, reduciendo con ello la infiltración en ciertas zonas.

Agua: Componente que resultará afectado por las actividades propias del proyecto, de tal manera que impactará en la Disponibilidad del agua; Generación de residuos de manejo especial; Contaminación por manejo inadecuado de aguas residuales; así como la Contaminación por manejo inadecuado de RSU.

Disponibilidad de agua: El impacto de carácter adverso, intensidad media y de tipo moderado, ocasionado por la demanda del recurso agua principalmente para la construcción de las obras y riegos periódicos para minimizar las partículas de polvo que se pudieran generar.

Generación de residuos de manejo especial: Impacto de carácter adverso, intensidad media y de tipo moderado, generado por el corte de concreto en algunos tramos que se requiere, de tal forma que en caso de no disponerlos adecuadamente pudieran depositarse en cuerpos de agua, lo que repercutiría en la afectación de este componente.

Contaminación por manejo inadecuado de aguas residuales: El impacto de carácter adverso, intensidad baja y de tipo irrelevante, pudiera originarse en caso de no instalar sanitarios portátiles o no disponer correctamente las aguas residuales provenientes de los sanitarios portátiles.

Contaminación por manejo inadecuado de RSU: El impacto de carácter adverso, intensidad baja y de tipo irrelevante. Los residuos sólidos urbanos serán generados derivado del consumo de alimentos de los trabajadores, por las actividades propias del proyecto, los cuales en caso de no ser manejados adecuadamente pudieran llegar a contaminar el agua.

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 impacto de carácter adverso, intensidad alta y de tipo irrelevante, el cual se verá alterado por la construcción de las obras y la instalación de los elementos del proyecto, con ello se modificará de manera significativa la calidad visual del paisaje del sitio.

Socioeconómico: Componente que resultará con impactos de carácter positivo, intensidad alta y muy alta, así como con impactos de tipo moderado, debido a que se generarán fuentes de empleos de manera directa e indirecta, repercutiendo en una mejora en la calidad de vida de los trabajadores y sus familias; se tendrá también en la zona una demanda de productos y servicios por parte de los trabajadores y contratista del proyecto; así como también a los trabajadores se les otorgará equipo de protección personal para prevenir algún accidente durante las actividades del proyecto, cuidando de esta forma la integridad física de los trabajadores y la vida misma.

V.3.1.2 Etapa de Operación y Mantenimiento.

En esta etapa se contempla la operación de la línea de conducción 1 y 2, operación de los pozos y tanques de almacenamiento, con la finalidad de posteriormente distribuir correctamente el agua potable hacia la población, se aplicará mantenimiento a las instalaciones para evitar la pérdida del vital líquido, con las actividades a realizar se ocasionarán diversos impactos tanto positivos como negativos.

Agua: Componente que resultará afectado por la operación de las instalaciones del proyecto, principalmente por la pérdida de agua potable por falta de mantenimiento en las instalaciones.

Perdida de agua por falta de mantenimiento en las instalaciones: El impacto de carácter adverso, intensidad muy alta y de tipo moderado, en caso de no aplicar mantenimientos a las instalaciones del proyecto se pudiera originar la pérdida del vital líquido y con ello la escasez de agua potable para los habitantes de la localidad.

Paisaje: Componente afectado por la instalación permanente de los elementos del proyecto que resultará afectado de manera significativa por la Alteración de la calidad paisajística.

Alteración de la calidad paisajística: El impacto de carácter adverso, intensidad media y de tipo moderado, se verá alterado por la presencia permanente de las obras y diversa instalación del proyecto.

Socioeconómico: Los impactos para este componente se consideran sea de intensidad baja y alta, de tipo MODERADO y de carácter positivos. Durante la operación de las instalaciones se considera que este componente tendrá impactos positivos, debido a que se contratará un encargado del mantenimiento del proyecto; asimismo, el municipio tendrá ingresos económicos al brindar el servicio de uso y aprovechamiento de agua potable por parte de los pobladores, al contar con instalaciones nuevas el servicio de agua potable será más eficiente.

V.4 Impactos residuales.

De acuerdo al Artículo 3, Fracción X del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, define al Impacto ambiental residual como el impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Por lo anterior, el impacto residual identificado para el presente proyecto es al componente paisaje, esto ocasionado por la construcción de las 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.

Una vez identificado y evaluado los impactos que se pudieran originar en cada una de las etapas del proyecto, se obtuvo que el componente fauna resultará afectado por el ahuyentamiento y desplazamiento de fauna, por lo que en la etapa de preparación del sitio y construcción se considera que el impacto será IRRELEVANTE; el componente Aire resultará impactado por el funcionamiento de maquinaria y equipo durante la etapa de construcción, debido a que funcionan con combustible y se generarán emisiones a la atmósfera, de la misma manera se generarán partículas de polvo por las actividades del proyecto, así como la compactación del suelo por las excavaciones y relleno de zanja, de tal forma que los impactos para este componente se prevé sean de tipo IRRELEVANTE Y MODERADO en la preparación del sitio y construcción.

El componente Paisaje resultará afectado negativamente por la construcción de las obras y elementos del proyecto, ya que estas permanecerán de manera permanente, teniendo que el componente paisaje en todas las etapas resultará afectado de manera negativa y de tipo MODERADO.

El componente socioeconómico resultará impactado de manera positiva y de tipo MODERADO, debido a que se generarán empleos directos e indirectos, seguridad laboral de los trabajadores, ingresos al municipio por el uso y aprovechamiento de agua potable.

Los resultados obtenidos en la evaluación de los impactos del proyecto en sus diferentes etapas se determinaron que ninguno se ubica dentro del rango SEVERO o CRITICO, de tal manera que en el siguiente capítulo se proponen las medidas más viables para prevenir, minimizar o mitigar los impactos identificados, por componente ambiental y 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.

El Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, en sus Fracciones XIII y XIV establecen las siguientes definiciones:

XIII. Medidas de prevención: conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

XIV. Medidas de mitigación: Es el conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

En el presente capítulo se proponen las medidas que fueron seleccionadas y que son técnica y ambientalmente viables para prevenir, minimizar y/o mitigar los impactos que pudieran generarse por la ejecución 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.

Previo a la construcción de las obras e instalación de los elementos del proyecto se llevará a cabo la Delimitación de las áreas de trabajo, así como la Limpieza y trazo de las áreas de trabajo. Por las actividades se generarán impactos de carácter negativos y positivos, por lo cual se contempla la ejecución de diferentes medidas de prevención y mitigación.

Componente	Medidas propuestas
FLORA	Las actividades de limpieza y trazo se realizará con herramienta manual (pala, pico, barreta), para evitar la afectación .

Componente	Medidas propuestas
	<p>Queda prohibido la colecta y comercialización de flora silvestre localizada aledaño al proyecto.</p> <p>Se instalará un letrero informativo, haciendo énfasis del cuidado y conservación de la flora silvestre.</p>
FAUNA	<p>En caso de observar alguna especie cercano al sitio del proyecto que pudiera resultar afectada, principalmente de lento desplazamiento, el individuo será reubicado a algún área con condiciones similares.</p> <p>Previo a las obras y actividades del proyecto se realizarán recomendaciones al personal donde se les explique las acciones que deberán realizar en caso de la presencia de alguna especie silvestre.</p> <p>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.</p> <p>Queda prohibida la captura, extracción, tráfico y cacería clandestina de fauna silvestre.</p> <p>Se realizará la instalación de un letrero informativo y restrictivo para evitar la afectación de la fauna silvestre.</p>
AIRE	<p>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.</p> <p>Queda prohibido encender fogatas en el sitio del proyecto y aledaño al mismo.</p> <p>Se establecerán horarios para las actividades del proyecto, para evitar afectación a la fauna silvestre por el ruido o movimientos que se puedan originar.</p>

Componente	Medidas propuestas
SUELO	<p>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.</p>
	<p>Se recomendará a los trabajadores para que eviten la compra y consumo de bebidas en envases desechables, esto para reducir la generación de residuos.</p>
	<p>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.</p>
AGUA	<p>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.</p>
	<p>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.</p>
	<p>Se recomendará a los trabajadores para que eviten la compra y consumo de bebidas en envases desechables, esto para reducir la generación de residuos.</p>

Componente	Medidas propuestas
PAISAJE	Las actividades de limpieza y trazo 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	Se contratará mano de obra local para las diversas obras y actividades que requiere el proyecto.
	El proyecto creará fuentes de empleos de forma directa e indirecta.
	Previo al inicio de las obras y actividades del proyecto se entregará a los trabajadores equipo de protección personal tales como: cubrebocas, audífono silenciador de ruido, chalecos reflejante, cascos y botas de casquillo.

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

VI.3 Medidas propuestas para la etapa de Construcción.

Por la construcción de las obras y la instalación de los elementos del proyecto, se dará lugar a diversos impactos en los componentes del sistema ambiental, mismos que en el capítulo anterior fueron identificados y evaluados, razón por la cual se contempla la aplicación de medidas de prevención y mitigación de los impactos, mismos que enseguida se presentan.

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.
	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.
	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 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	<p>Previo al inicio de las actividades del proyecto, se verificará que la maquinaria y equipo se encuentre en buenas condiciones y con ello evitar posibles emisiones superiores a las establecidas en la normatividad correspondiente.</p>
	<p>En caso de requerirse se realizarán riegos periódicos en los frentes de trabajo, con la finalidad de minimizar o evitar la generación de partículas de polvo por las actividades a realizar.</p>
	<p>Durante el transporte de material como residuos de concreto, arena, etc., se recomendará a los choferes que los vehículos de carga circulen con la caja perfectamente cubierta con lonas y de preferencia con el material humedecido.</p>
	<p>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 olores desagradables en el sitio.</p>
	<p>Queda prohibido encender fogatas en el sitio del proyecto y aledaño al mismo.</p>
	<p>Se establecerán horarios para las actividades del proyecto, para evitar afectación a la población por el ruido o movimientos que se puedan originar.</p>
SUELO	<p>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.</p>
	<p>Los residuos de concreto derivado del rompimiento de calles será llevado a un sitio autorizado que la autoridad determine para su disposición final.</p>
	<p>Los residuos de manejo especial (producto del rompimiento del concreto de las calles), serán depositados donde indique la autoridad correspondiente</p>
	<p>Queda prohibido realizar trabajos de mantenimiento de cualquier maquinaria, equipo y/o vehículo en el</p>

	<p>sitio del proyecto o aledaño al mismo, por lo cual estas actividades se realizarán en talleres especializados.</p>
	<p>Se evitará la acumulación de materiales por tiempos prolongados en el sitio del proyecto, para evitar la modificación en el relieve.</p>
	<p>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.</p>
	<p>Se recomendará a los trabajadores para que eviten la compra y consumo de bebidas en envases desechables, esto para reducir la generación de residuos.</p>
	<p>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.</p>
<p>AGUA</p>	<p>El agua que se utilizará durante los riegos se obtendrá de la compra o contratación de pipas que se dedican a esa actividad.</p>
	<p>Los residuos de concreto derivado del rompimiento de calles será llevado a un sitio autorizado que la autoridad determine para su disposición, con ello se evitará que estos residuos puedan llegar a algún cuerpo de agua.</p>
	<p>Queda prohibido realizar trabajos de mantenimiento de cualquier maquinaria, equipo y/o vehículo en el sitio del proyecto o aledaño al mismo, por lo cual estas actividades se realizarán en talleres especializados.</p>

	<p>No se permitirá de ninguna manera la acumulación de algún tipo de residuo y que pueda ser arrastrado hacia algún cuerpo de agua.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Se recomendará a los trabajadores para que eviten la compra y consumo de bebidas en envases desechables, esto para reducir la generación de residuos.</p>
<p>PAISAJE</p>	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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</p>

	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.
	Se realizará la limpieza de forma periódica en los frentes de trabajo para evitar la disposición de residuos sobre suelo natural.
SOCIOECONOMICO	Por las diversas obras y actividades que se realicen por el proyecto se contratará mano de obra local, con ello se creará empleos de forma directa e indirecta.
	Por la utilización de material de construcción se beneficiará a los comercios locales por la demanda de productos y servicios, así como la demanda de alimentos y bebidas por parte de los trabajadores.
	Los trabajadores utilizarán equipo de protección personal tales como: cubrebocas, audífono silenciador de ruido, chalecos reflejante, cascos y botas de casquillo.

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

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

Concluida las obras y elementos que conforman el proyecto, se iniciará con la operación y el mantenimiento de las instalaciones, por lo cual se generarán impactos menores a los componentes del sistema ambiental, es por ello que se propone la aplicación de medidas de prevención y mitigación por los impactos identificados.

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.
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.
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.
	En caso de presentarse fallas en las instalaciones del proyecto se procederá inmediatamente a su reparación.
	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	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.

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

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

Este capítulo tiene la finalidad de describir de manera detallada los posibles escenarios que se pudieran presentar por la implementación del proyecto, de tal forma que se tienen tres escenarios distintos, iniciando con el análisis del escenario sin proyecto, seguido del escenario con la ejecución del proyecto pero sin la aplicación de las medidas de prevención y mitigación, y por último el análisis del escenario donde contempla la ejecución del proyecto junto con la aplicación de las medidas de prevención y mitigación que se proponen; el proyecto tiene la finalidad mejorar y hacer eficiente la distribución del agua potable en diversas localidades de la zona.

VII.1 Descripción y análisis de los componentes del sistema ambiental sin proyecto.

Para el análisis del escenario sin proyecto, se tomó en cuenta las características actuales con las que cuenta el sitio donde se contempla el proyecto. A continuación, se presentan los posibles escenarios que se tendrá en el sitio sin la ejecución del proyecto.

Componente	Posibles escenarios sin el proyecto
<p>Flora</p>	<p>Los sitios donde se contempla la construcción e instalación de los elementos del proyecto se encuentran desprovistos de vegetación forestal que pudiera resultar afectada, por lo cual de no llevarse a cabo el proyecto no se tendrían afectaciones al componente y seguiría como hasta ahora.</p>
<p>Fauna</p>	<p>Al no existir vegetación en las áreas solicitadas para el proyecto, no existe la presencia de fauna silvestre, de tal forma que únicamente aledaño al proyecto se pueden encontrar algunas especies de fauna. En caso de no ejecutarse el proyecto mantendrá su condición actual.</p>

Aire	<p>El componente mantendrá las condiciones actuales, sin embargo, en el área de influencia del proyecto se localiza la mancha urbana, misma que se incrementa de manera acelerada y con ello la demanda de servicios, por otra parte, el tránsito de vehículos es abundante, los cuales 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.</p>
Suelo	<p>En caso de no ejecutar el proyecto el suelo mantendrá su estado como hasta ahora. El área de influencia será modificada de manera paulatina, por el crecimiento de la mancha urbana, modernización de las calles, etc.</p>
Agua	<p>Por el crecimiento acelerado de la mancha urbana en toda esta zona de la costa es prioridad la construcción de diversas obras de agua potable para satisfacer las necesidades de la población, así como de diversos servicios públicos. En caso de no autorizarse el proyecto, se pudiera realizar sin previa autorización, provocando con ello diferentes impactos al componente.</p>
Paisaje	<p>El Sistema Ambiental delimitado para el proyecto y área de influencia, se puede observar que el paisaje original ya fue modificado por el crecimiento de la mancha urbana, entre las cuales destaca la construcción de calles, establecimientos comerciales, pavimentación de calles, drenaje sanitario, etc. Cabe resaltar que de no ejecutarse el proyecto no favorecerá 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 y sin la aplicación de las medidas preventivas.</p>

Socioeconómico	El servicio de agua potable seguirá siendo escaso para toda la población por las malas condiciones de las instalaciones actuales, se perdería la generación de empleos directos e indirectos, así como la demanda de productos y servicios en la zona.
-----------------------	--

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

Se presentan enseguida los posibles escenarios que se pudieran ocasionar en el área de influencia y Sistema Ambiental, con la implementación del proyecto, pero sin la aplicación de las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales identificados.

Componente	Posible escenario con proyecto pero sin la aplicación de medidas.
Flora	En caso de no delimitar las áreas requeridas por el proyecto se pudieran afectar sitios distintos a los solicitados, repercutiendo con ello una afectación al componente. Por otra parte, existiría colecta y comercialización ilegal de la flora silvestre al no proporcionar las recomendaciones necesarias a los trabajadores.
Fauna	Al no establecer horarios de trabajo y trabajar durante la noche se afectaría a la fauna nocturna, se pudiera presentar el tráfico y la cacería clandestina al no recomendar a los trabajadores de las actividades prohibitivas. Para la fauna del Sistema Ambiental la única posibilidad de afectarlos será a través del depósito de los residuos generados en el proyecto en sitios con vegetación nativa y que sean hábitat de distintas especies.
Aire	Componente que resultaría afectado debido a que la maquinaria, equipo y vehículos que se utilicen por el proyecto pudieran emitir ruido y emisiones mayores a lo establecido en la normatividad correspondiente al no

	<p>contar con verificación y mantenimiento; las actividades se pudieran realizar durante la noche generando ruido y ocasionando molestias a terceros; al no cubrir con lonas los camiones que trasladen material de construcción afectarían a la atmosfera al generarse la dispersión de polvos y otras partículas; se pudiera descartar la aplicación de riegos en los frentes de trabajo generando partículas de polvo; 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.</p>
Suelo	<p>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. Los residuos de concreto se pudieran depositar en terrenos baldíos, generando con ello contaminación al suelo y creación de depósito clandestino. El mantenimiento de la maquinaria y equipo se pudiera realizar en el frente de obra al no recibir las recomendaciones oportunas.</p>
Agua	<p>Se pudiera llegar a 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 maquinaria, equipo y vehículos, y que pudieran estar en malas condiciones mecánicas, se corre el riesgo de</p>

	<p>que existan derrames de aceite, combustible o lubricante que contamine en agua. 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 aledaño al sitio del proyecto. Los residuos de concreto se pudieran depositar en cuerpos de agua, ocasionando con ello una contaminación al agua.</p>
Paisaje	<p>Los residuos que se generen se pudieran disponer en los sitios aledaños al sitio del proyecto ocasionando una modificación en la morfología del relieve, 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 el crecimiento de la mancha urbana, 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.</p>
Socioeconómico	<p>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 las localidades cercanas. 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 protección personal.</p>

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

Se describe el escenario con la ejecución del proyecto y con la aplicación de las medidas de prevención y mitigación que se propusieron en el capítulo 6 de esta MIA-P, de tal manera que se propusieron medidas que se consideraron viable técnica y ambientalmente, para minimizar, prevenir y/o mitigar los impactos ambientales identificados.

Componente	Posible escenario con proyecto y con la ejecución de medidas
Flora	Componente sin ningún grado de afectación, por el contrario, se verá beneficiado al delimitar las áreas específicas a trabajar, se recomendará 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 de la flora silvestre.
Fauna	En caso de llegar a encontrar alguna especie de fauna principalmente de lento desplazamiento se procederá a su captura y reubicación en algún sitio similar. 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	En caso de requerirse se aplicarán riegos en los frentes de trabajo con la finalidad de minimizar la generación de partículas de polvo por las actividades del proyecto. Todas las actividades se realizarán durante el día para no afectar con el ruido a terceros. En la etapa de construcción se verificará que la maquinaria, equipo y vehículos a

	<p>utilizar 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 desagradables. Los camiones que transporten material suelto deberán de estar cubiertos con lonas para evitar la dispersión de partículas de polvo.</p>
Suelo	<p>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, estos residuos serán entregados al servicio de limpia que existen en las diversas localidades. 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. Los residuos de concreto serán depositados en algún sitio autorizado que la autoridad competente determine.</p>
Agua	<p>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, estos residuos serán entregados al servicio de limpia que otorgan las diversas localidades. 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</p>

	<p>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.</p>
<p>Paisaje</p>	<p>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, estos residuos serán entregados al servicio de limpia que otorgan las diversas localidades y con ello evitar un mal aspecto a los pobladores y al turismo. Se realizará la limpieza de forma periódica en los frentes de trabajo para evitar la disposición de residuos sobre suelo natural.</p>
<p>Socioeconómico</p>	<p>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 de agua potable en diversas localidades de la zona. Los municipios tendrán un ingreso económico al brindar el servicio de agua potable a los pobladores, recurso que será destinado para el mantenimiento de las instalaciones del proyecto.</p>

VII.4. Pronostico ambiental.

El pronóstico ambiental es una técnica por la cual se intenta predecir las características futuras del ambiente y por lo tanto tomar las decisiones hoy que ayudarán al reparto firme con el ambiente de mañana.

En análisis de los tres escenarios detallados anteriormente, se tiene la siguiente conclusión: Las áreas solicitadas para el proyecto se encuentran desprovistas de vegetación forestal y por consecuencia la presencia de fauna en los sitios

es nulo, el sitio donde se encuentra inmerso el proyecto presenta un alto grado de perturbación por actividades antropogénicas, esto debido a que se pueden observar calles bien delimitadas, poblaciones urbanizadas. En un supuesto que el proyecto no se realice se pudiera llevar a cabo sin previa autorización ocasionado impactos severos a los componentes del sistema ambiental, esto debido a que la mancha urbana está creciendo de manera acelerada y requieren del servicio de agua potable más eficiente.

En caso de ejecutarse el proyecto, se tendrán impactos positivos al componente socioeconómico, debido a la generación de empleos, ingresos al municipio, y servicios más eficientes a los pobladores. El proyecto, contempla la implementación de diferentes medidas de prevención y mitigación que se establecieron para el proyecto, además de las que la autoridad competente establezca en la autorización. Por los razonamientos anteriores, se concluye que el proyecto es ambiental y técnicamente viable para su implementación, además de ser un proyecto en beneficio de diversas localidades de la zona y que se da y dará cumplimiento en todo momento a la normatividad vigente.

VII.5. Evaluación de alternativas.

No se tiene contemplado la evaluación de alguna otra alternativa, ya que la ubicación de las áreas propuestas son únicas opciones para el desarrollo del proyecto. De la misma manera se considera que las medidas de mitigación y prevención propuestas son las adecuadas técnicas y ambientalmente viable, así también se ejecutará en tiempo y forma las condicionantes que la autoridad competente establezca.

VII.6 Programa de Vigilancia Ambiental.

El principal objetivo del Programa de Vigilancia Ambiental es el buscar establecer un método que garantice el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación que se propusieron en la presente Manifestación de Impacto Ambiental (Capítulo VI) y de los términos y condicionantes que la autoridad competente establezca en la autorización.

Para dar cumplimiento al Programa de Vigilancia Ambiental, se deberá primeramente designar a una persona responsable del seguimiento de las medidas propuestas, proporcionar el expediente completo del proyecto incluyendo planos

Objetivos Específicos:

- Vigilar que las medidas de prevención y mitigación se lleven a cabo en tiempo y forma y de la manera correcta, así como de las condicionantes que sean establecidas en la respectiva autorización.
- Cuando exista la falta de atención al seguimiento de la ejecución de las medidas, determinar las causas y establecer los cambios requeridos.
- Detectar impactos no previstos y proponer las medidas adecuadas para prevenirlos y mitigarlos.
- Realizar informes de cumplimiento de manera periódica a las autoridades competentes sobre los aspectos objeto de vigilancia.

Acciones.

- El promovente designará responsables técnicos y operativos para el cumplimiento del objetivo del programa.
- Los responsables técnicos y operativos, supervisarán el cumplimiento de las medidas propuestas.
- El promovente deberá vigilar y supervisar, que se lleven a cabo acciones orientadas a la mejora del sitio del proyecto y su alrededor.
- Vigilar el sitio para prevenir o evitar riesgos por contingencias de incendios o afectaciones por actividades humanas.

Previo al inicio del Programa de Vigilancia Ambiental deberá existir claridad en las áreas a ocupar por el proyecto, es indispensable contar con el plano de ubicación de cada uno de los elementos que contempla el proyecto.

A continuación, 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.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

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	200	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 trazo 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.						

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Componente dirigido	Medida propuesta	Etapa	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	\$1,200.00 (mensual)	\$14,400.00
	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 movimientos que se puedan originar	PS, C	Bitácora de control	1	\$150.00	Costo indicado en componente Flora y Fauna

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Componente dirigido	Medida propuesta	Etapa	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total (Anual)
	Queda prohibido encender fogatas en el sitio del proyecto y aledaño al mismo.	PS, C	Reuniones	N/A	N/A	N/A
	Se verificará que los camiones, maquinaria, equipo y vehículos se encuentren en óptimas condiciones y con ello evitar emisiones contaminantes.					
	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.	C	Recomendación a choferes	N/A	N/A	N/A
	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
SUELO	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

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Componente dirigido	Medida propuesta	Etapas	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total (Anual)
	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.
	Traslado de residuos de concreto mediante camiones a un sitio autorizado que la autoridad competente determine	C	Viajes de volteo	6	\$600.00	\$3,600.00
	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	Reuniones	N/A	N/A	N/A
	Se evitará la acumulación de materiales por tiempos prolongados en el sitio del					

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Componente dirigido	Medida propuesta	Etapas	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total (Anual)
	proyecto, para evitar la modificación en el relieve.					
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 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	PS, C	Contenedores	2	\$300.00	Costo indicado en el componente suelo.	

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Componente dirigido	Medida propuesta	Etapas	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total (Anual)
	serán entregados al camión recolector para su disposición final.					
	Traslado de residuos de concreto mediante camiones a un sitio autorizado que la autoridad competente determine	C	Viajes de volteo	6	\$600.00	Consto 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 que se afecten otras áreas de lo permitido y solicitado.	PS	Estacas de madera	100	SC	SC
	Se recomendará a los trabajadores para que eviten la compra y consumo de bebidas en envases	PS, C				

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Componente dirigido	Medida propuesta	Etapas	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total (Anual)
	desechables, esto para reducir la generación de residuos.					
	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 serán entregados al camión recolector para su disposición final.	PS, C	Contenedores	2	\$300.00	Costo indicado en el componente suelo.
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 \$169,950.00 (Ciento Sesenta y Nueve mil novecientos cincuenta pesos 00/100 M/N). Los costos mencionados se determinaron con precios actuales, por lo que están sujetos a sufrir cambios en el momento de la ejecución de las medidas.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

VII.7 Seguimiento y control de las medidas de prevención, mitigación.

Por la ejecución de las diferentes medidas de prevención y mitigación propuestas para el proyecto, con la finalidad de minimizar, prevenir o atenuar los impactos que se lleguen a generar por el proyecto, de tal forma que se deberá evaluar la funcionalidad de las medidas propuestas para cada componente del sistema ambiental. 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.

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

Cuadro VII.1 Lista de chequeo para el seguimiento y control de las medidas.

VII.8 Conclusiones.

En análisis de los distintos escenarios presentados al inicio del presente capítulo, donde se realizará la ejecución del proyecto se localizarán en sitios desprovistos de vegetación forestal, evitando con ello afectación a la flora silvestre. Asimismo, en la zona donde se contempla el proyecto se presentan impactos por actividades antropogénicas, entre las que destaca crecimiento de la mancha urbana. Por la ejecución de las obras y actividades se generarán impactos en su mayoría negativos, de tal forma que se considera la aplicación de medidas de prevención y mitigación, las cuales se presentaron en el capítulo VI del presente estudio, de esta forma 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 técnica y ambientalmente viable, siempre y cuando dando cumplimiento a las medidas de prevención y mitigación que para tal efecto se plantearon, así como las condicionantes 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.
- Planos.

ANEXO LEYENDA DE CLASIFICACIÓN

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

La identificación del documento del que se elabora la versión pública: Manifestación de Impacto Ambiental, No. de Bitácora: 20MP-0181/12/20.

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



LIC. MARÍA DEL SOCORRO ADRIANA PÉREZ GARCÍA

"Con fundamento en lo dispuesto en el artículo 64 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia, por ausencia del Titular¹ de la Delegación Federal de la SEMARNAT en el Estado de Oaxaca, previa designación, firma el presente la Subdelegada de Planeación y Fomento Sectorial."

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

Fecha y número de Acta de Sesión del Comité: Resolución 012/2021/SIPOT, de fecha 13 de enero de 2020.

SEMARNAT

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

