

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

I.1. Datos Generales del Proyecto.

I.1.1. Nombre del Proyecto.

“CONSTRUCCIÓN DE DRENAJE SANITARIO EN LA AGENCIA MUNICIPAL DE TRINIDAD DE VIGUERA, MUNICIPIO DE OAXACA DE JUÁREZ, OAX.”

I.1.2. Ubicación del proyecto.

El proyecto se construirá en la Agencia Municipal de Trinidad de Viguera perteneciente al Municipio de Oaxaca de Juárez, Distrito del Centro en la Región de los Valles Centrales del Estado de Oaxaca. El municipio se localiza en la parte central del Estado en las coordenadas geográficas 96° 43´ longitud oeste y 17° 04´ latitud norte, con una altura sobre el nivel del mar de 1550 metros. El municipio presenta una superficie total de 86.69 km², representando el 0.1 % de la superficie del estado. Limita al norte con San Pablo Etlá; al sur con San Antonio de la Cal y Santa Cruz Xoxocotlán; al este con San Andrés Huayapam, San Agustín Yatareni y Santa Lucía del Camino; al oeste con Santa María Atzompa y San Jacinto Amilpas.

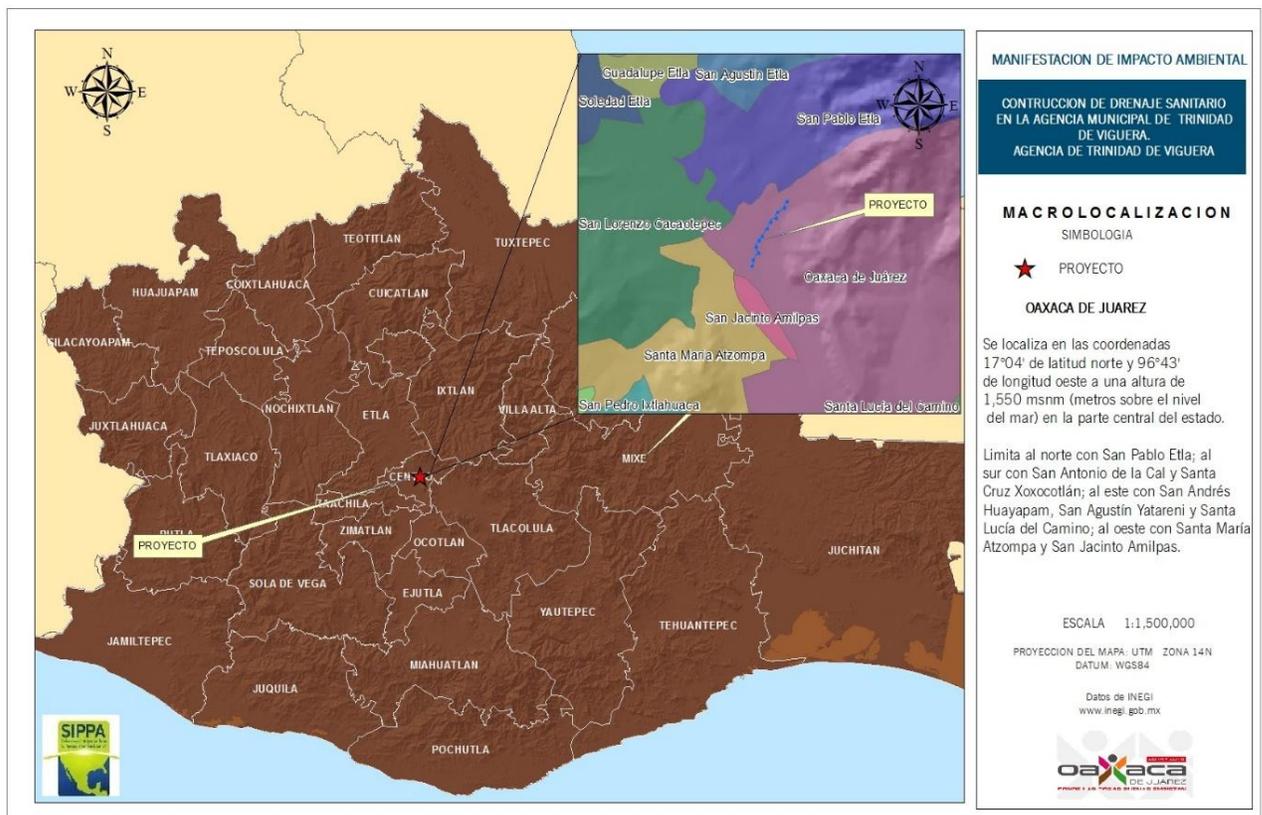


Imagen 1. Croquis de macro localización del sitio del proyecto.

I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto.

De acuerdo a la naturaleza del proyecto que se pretende ejecutar se contempla una vida útil 30 a 50 años, esto beneficiará a siguientes generaciones que habitarán en la agencia municipal; las actividades se desarrollarán de acuerdo al programa de trabajo citado en el punto II.2.1.

1.1.4. Presentación de la documentación legal.

- Copia simple de la credencial para votar con fotografía a nombre del C. Sergio Alejandro Castro Ramos expedida por el Instituto Federal Electoral.
- Copia simple de la Cédula de Identificación Fiscal a favor de la C. Sergio Alejandro Castro Ramos.

I.2. Datos Generales del Promovente.

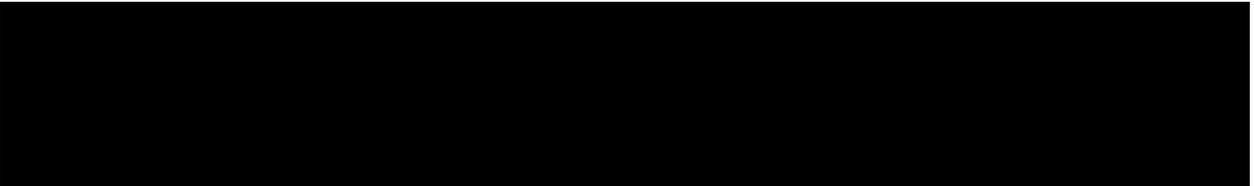
I.2.1. Nombre o razón social.

Sergio Alejandro Castro Ramos.



I.2.3. Nombre y cargo del representante legal.

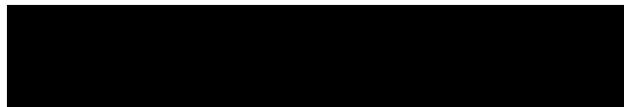
C. Sergio Alejandro Castro Ramos, Promovente del proyecto.



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

I.3.1. Nombre o Razón Social.

Oscar Reyes Valadez.



I.3.3. Nombre del representante técnico.

Ing. Oscar Reyes Valadez.

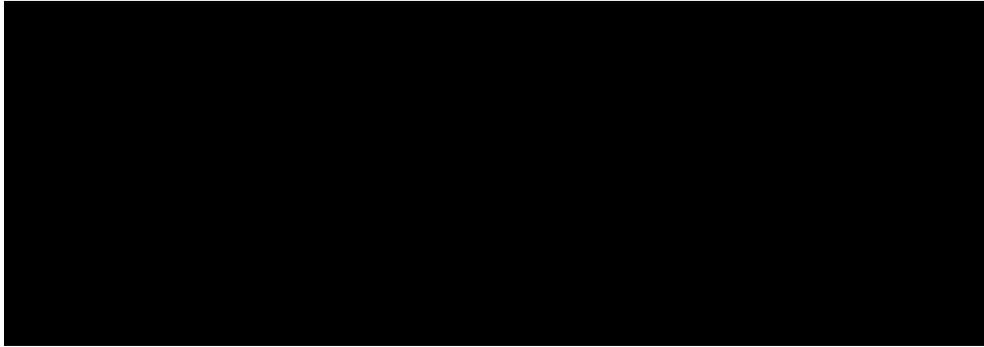


Apoyo Técnico:

Biol. Magdalena Martínez Aquino



Biol. Azucena Carolina Solano Agustín



CAPITULO II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1. Información General del Proyecto.

El presente proyecto resolverá un problema de contaminación ambiental latente para la población donde tendrá su influencia, puesto que aún no se cuenta con un sistema de drenaje sanitario funcional para conducir las aguas residuales generadas en el casco urbano de la Agencia de Trinidad de Viguera, en el municipio de Oaxaca de Juárez a un sistema de tratamiento; ya que actualmente existen descargas residuales irregulares ocasionando focos de infección que pudieran causar enfermedades para la población susceptible. En la actualidad no existe un desalojo adecuado de las aguas residuales de las viviendas, ya que se utilizan letrinas tradicionales con fosas sépticas en la mayoría de las viviendas y dentro de sus terrenos.

La contaminación ambiental en el municipio de Oaxaca de Juárez ha ido en aumento día a día debido al incremento de los asentamientos humanos en los últimos años, por lo que se hace necesario un tratamiento de las aguas residuales implementando infraestructura social básica.

II.1.1. Naturaleza del proyecto.

Debido a que el recurso agua se ha visto impactado y afectado en su calidad dado al acelerado crecimiento demográfico, con el incremento de la población, ha aumentado en forma directamente proporcional la demanda de este recurso. Por otra parte, las aguas residuales municipales no tratadas, varían ampliamente entre sí en cuanto su calidad microbiológica y toxicológica, cuando estas aguas no reciben tratamiento alguno representan un problema a la calidad de vida humana, de la flora y fauna del área de influencia donde estas sean vertidas.

Actualmente la población de la Agencia Municipal de Trinidad de Viguera, no cuentan con un servicio de drenaje sanitario funcional, por lo cual, se ha planteado la necesidad de implementar este proyecto cumpliendo con la normatividad ambiental vigente, tratando con ello de disminuir los focos de infección generados por la inadecuada disposición de las aguas residuales, además de mejorar la calidad de vida de sus habitantes. Es por ello, que el objetivo principal de este proyecto es contribuir a la modernización y eficiencia del servicio de drenaje sanitario y tratamiento de aguas residuales.

El proyecto consiste en la construcción de un sistema colector de las aguas residuales que genere la población de Trinidad de Viguera, sobre el margen derecho del Rio Sapo, a fin de no afectar el patrón de escurrimiento natural del río, ni el desvío del cauce; el tramo del drenaje iniciará en la Agencia de Trinidad de Viguera cruzando la población de Pueblo Nuevo y como punto final la población de San Jacinto Amilpas, contemplando 2711 metros lineales de construcción. Este servicio beneficiará a 2700 hogares y se disminuirán los contagios sanitarios, infecciones gastrointestinales y respiratorias. Asimismo, está diseñado

para prestar el servicio conforme vaya acrecentando la infraestructura de cobertura de la red de drenaje sanitario de la Agencia de Pueblo Nuevo.

El proyecto de Drenaje Sanitario se construirá en dos etapas, la primera etapa se realizará en la Agencia Municipal de Trinidad de Viguera, mientras que la segunda etapa se efectuará en la Agencia de Pueblo Nuevo. Se contempla una línea de colector nueva con una longitud total de 2711 metros y se utilizará una tubería de concreto de 45 centímetros de diámetro; a lo largo del tramo se construirán 83 pozos de visita, que conducirán las aguas negras hasta un colector principal de 80 pulgadas de diámetro (pozo de registro especial) y este será conducida para su tratamiento respectivo a la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales que se encuentra en operación en la agencia de San Juan Bautista La Raya del municipio de Santa Cruz Xoxocotlán, la cual beneficia a la Ciudad de Oaxaca de Juárez y municipios conurbados.

Dentro de este contexto el Municipio de Oaxaca de Juárez tiene como función primordial proveer los mecanismos para la disposición de las aguas residuales, provenientes del consumo doméstico de su población.

De acuerdo a la naturaleza que contempla el proyecto de Construcción de Drenaje Sanitario en la Agencia Municipal de Trinidad de Viguera en jurisdicción del Municipio de Oaxaca de Juárez, se requiere de la autorización en materia de impacto ambiental otorgada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales para el desarrollo de dicha actividad; por lo tanto, la presente Manifestación de Impacto Ambiental se presenta con la finalidad de dar cumplimiento al Art. 28 fracción X (Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con edel municfl mar, así como en sus litorales o zonas federales) de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; así como al Art. 5, inciso R) fracción I (Cualquier tipo de obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas) de su reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental; con el propósito de identificar, prevenir, mitigar y restaurar los impactos ambientales que se generarán durante las distintas etapas que contempla este proyecto.

II.1.2. Selección del sitio.

a) Criterios Ambientales.

1. El área propuesta no se encuentra inmersa dentro de Áreas Naturales Protegidas con decreto Federal o Estatal, sobre Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS), Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) o dentro de algún área de conservación, de acuerdo a los listados de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y del Instituto Estatal de Ecología y Desarrollo Sustentable del Gobierno del Estado de Oaxaca (IEEDS).
2. No existen áreas arqueológicas o históricas cercanas al proyecto.
3. No existen especies con algún estatus de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010 en el área del proyecto, en base a las visitas de campo efectuadas.

4. El Uso de suelo y Vegetación que predomina en el área del proyecto corresponde a zona urbana.
5. La descarga de las aguas residuales altera el entorno de los cuerpos de agua mediante el depósito de sólidos y el agotamiento del oxígeno disuelto por la presencia de materia orgánica.
6. Degradación de poblaciones por donde atraviesan las aguas residuales o que reciben el flujo, con los consecuentes riesgos a la salud. Contaminación con patógenos y sustancias químicas al suelo y cultivos en el sitio de aplicación.
7. Generación de malos olores y criaderos de fauna nociva, que provocan molestias y riesgos a la salud pública.
8. Dentro del tramo propuesto para la construcción del drenaje sanitario, no hay presencia de vegetación de tipo forestal que pudiera ser afectada por la implementación del proyecto.
9. Contar con un sistema de drenaje adecuado para el tratamiento de las aguas residuales.

b) Criterios Técnicos.

1. Como principal criterio se consideraro las características topográficas de la zona específicamente la pendiente del terreno, dado que la naturaleza del proyecto lo requiere.
2. La zona cuenta con los servicios básicos de agua potable, energía eléctrica y accesos disponibles.
3. La construcción de los pozos de visita se efectuarán como lo establecen las Normas de la Comisión Nacional del Agua.
4. La red de drenaje cumplirá con las especificaciones de hermeticidad establecidas en la NOM-CNA-001-1995.
5. La Instalación de las tuberías se realizará aguas abajo a aguas arriba.

c) Criterios Socioeconómicos.

1. Generar empleos temporales de manera local.
2. Mejorar las condiciones de vida de los habitantes de la agencia municipal.
3. Incremento en el consumo de bienes y servicios.

II.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización.

El proyecto se sitúa al noroeste de la cabecera municipal de Oaxaca de Juárez, sobre el cauce del Rio Sapo, las coordenadas de ubicación del tramo propuesto se muestran en la tabla 1, los datos se presentan en Unidades Terrestres de Mercator (UTM) y corresponden a la zona de cuadrículas 14 Banda Q, con un Datum de georeferenciación WGS84, equivalente a ITRF92, para su determinación geográfica se utilizó un sistema de posicionamiento global (GPS). El plano topográfico correspondiente se presenta en el anexo E.

Tabla 1. Coordenadas del tramo propuesto para construcción del drenaje sanitario.

CADENAMIENTO	X	Y	CADENAMIENTO	X	Y
0+000	737,867	1,893,281	1+380	738,298	1,894,390
0+020	737,881	1,893,296	1+400	738,306	1,894,409
0+040	737,894	1,893,311	1+420	738,314	1,894,427
0+060	737,906	1,893,327	1+440	738,324	1,894,444
0+080	737,919	1,893,343	1+460	738,337	1,894,459
0+100	737,931	1,893,358	1+480	738,351	1,894,473
0+120	737,940	1,893,376	1+500	738,367	1,894,485
0+140	737,937	1,893,395	1+520	738,383	1,894,497
0+160	737,933	1,893,415	1+540	738,397	1,894,511
0+180	737,931	1,893,435	1+560	738,411	1,894,525
0+200	737,928	1,893,455	1+580	738,414	1,894,544
0+220	737,931	1,893,474	1+600	738,414	1,894,564
0+240	737,937	1,893,493	1+620	738,415	1,894,584
0+260	737,946	1,893,511	1+640	738,419	1,894,603
0+280	737,957	1,893,528	1+660	738,428	1,894,620
0+300	737,970	1,893,542	1+680	738,441	1,894,636
0+320	737,983	1,893,557	1+700	738,457	1,894,646
0+340	737,985	1,893,577	1+720	738,475	1,894,654
0+360	737,987	1,893,597	1+740	738,487	1,894,671
0+380	737,989	1,893,617	1+760	738,488	1,894,691
0+400	737,999	1,893,632	1+780	738,491	1,894,709
0+420	738,014	1,893,645	1+800	738,505	1,894,724
0+440	738,029	1,893,659	1+820	738,515	1,894,741
0+460	738,046	1,893,669	1+840	738,521	1,894,760
0+480	738,065	1,893,672	1+860	738,528	1,894,779
0+500	738,082	1,893,681	1+880	738,545	1,894,789
0+520	738,084	1,893,699	1+900	738,563	1,894,797
0+540	738,079	1,893,718	1+920	738,583	1,894,800
0+560	738,066	1,893,733	1+940	738,603	1,894,803
0+580	738,056	1,893,749	1+960	738,622	1,894,805
0+600	738,060	1,893,768	1+980	738,640	1,894,815
0+620	738,059	1,893,786	2+000	738,656	1,894,826
0+640	738,042	1,893,797	2+020	738,667	1,894,843
0+660	738,028	1,893,810	2+040	738,678	1,894,859
0+680	738,024	1,893,829	2+060	738,690	1,894,876
0+700	738,027	1,893,848	2+080	738,702	1,894,892

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR.

“CONSTRUCCIÓN DE DRENAJE SANITARIO EN LA AGENCIA MUNICIPAL DE TRINIDAD DE VIGUERA,
MUNICIPIO DE OAXACA DE JUÁREZ, OAX.”

CADENAMIENTO	X	Y	CADENAMIENTO	X	Y
0+720	738,023	1,893,868	2+100	738,692	1,894,906
0+740	738,018	1,893,888	2+120	738,675	1,894,917
0+760	738,015	1,893,907	2+140	738,668	1,894,932
0+780	738,012	1,893,927	2+160	738,681	1,894,945
0+800	738,003	1,893,945	2+180	738,697	1,894,957
0+820	737,991	1,893,961	2+200	738,713	1,894,969
0+840	737,993	1,893,980	2+220	738,729	1,894,981
0+860	738,006	1,893,994	2+240	738,746	1,894,992
0+880	738,023	1,894,004	2+260	738,763	1,895,003
0+900	738,043	1,894,006	2+280	738,780	1,895,013
0+920	738,063	1,894,010	2+300	738,799	1,895,021
0+940	738,078	1,894,021	2+320	738,817	1,895,029
0+960	738,086	1,894,039	2+340	738,834	1,895,039
0+980	738,092	1,894,058	2+360	738,845	1,895,055
1+000	738,098	1,894,077	2+380	738,850	1,895,074
1+020	738,104	1,894,096	2+400	738,857	1,895,092
1+040	738,113	1,894,114	2+420	738,871	1,895,105
1+060	738,123	1,894,131	2+440	738,891	1,895,110
1+080	738,137	1,894,146	2+460	738,910	1,895,114
1+100	738,150	1,894,160	2+480	738,927	1,895,124
1+120	738,165	1,894,174	2+500	738,940	1,895,138
1+140	738,179	1,894,189	2+520	738,945	1,895,158
1+160	738,192	1,894,203	2+540	738,950	1,895,177
1+180	738,207	1,894,216	2+560	738,955	1,895,196
1+200	738,223	1,894,228	2+580	738,960	1,895,216
1+220	738,237	1,894,243	2+600	738,966	1,895,235
1+240	738,249	1,894,259	2+620	738,971	1,895,254
1+260	738,256	1,894,278	2+640	738,980	1,895,272
1+280	738,262	1,894,297	2+660	738,990	1,895,289
1+300	738,269	1,894,315	2+680	739,002	1,895,305
1+320	738,276	1,894,334	2+700	739,014	1,895,321
1+340	738,283	1,894,353	2+720	739,026	1,895,337
1+360	738,291	1,894,371	2+740	739,039	1,895,353

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR.

“CONSTRUCCIÓN DE DRENAJE SANITARIO EN LA AGENCIA MUNICIPAL DE TRINIDAD DE VIGUERA, MUNICIPIO DE OAXACA DE JUÁREZ, OAX.”

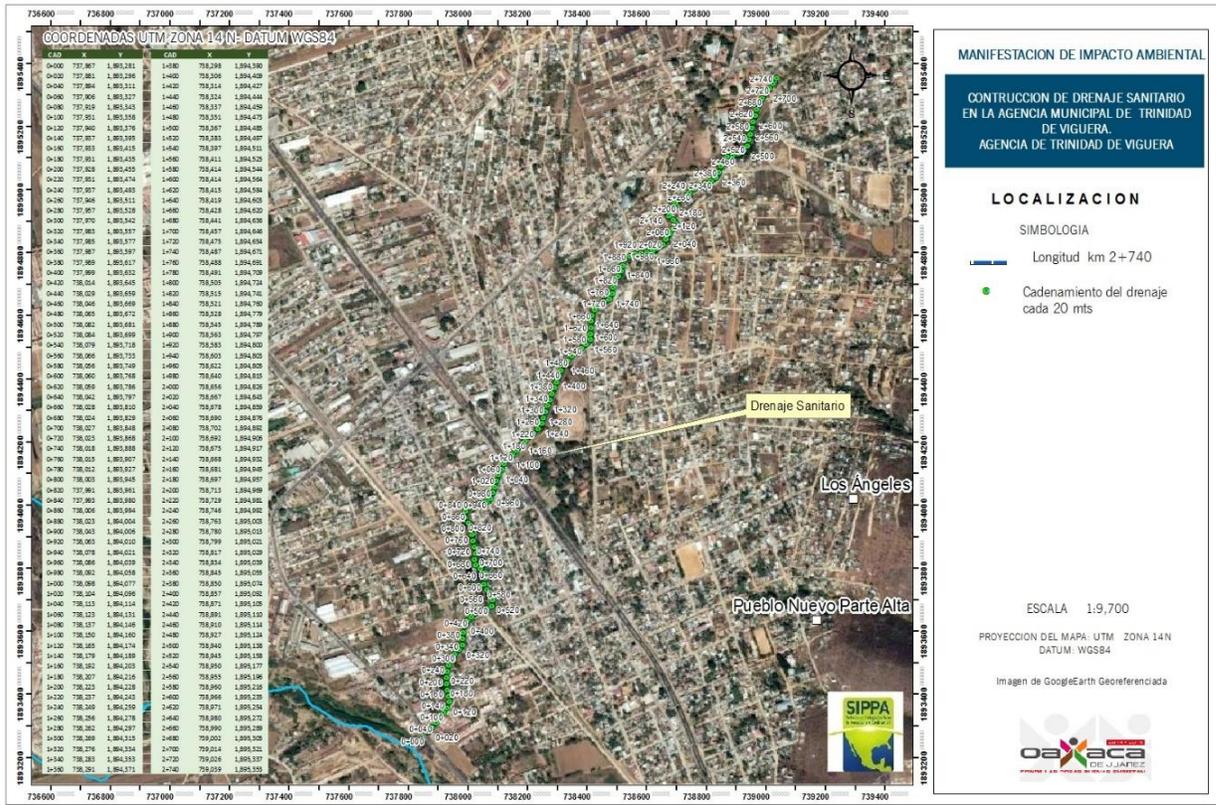


Imagen 2. Croquis de micro localización del tramo propuesto para construcción del colector sanitario.

II.1.4. Inversión requerida.

a) Importe total de la inversión del proyecto.

La inversión requerida para la ejecución del proyecto asciende a \$ 6,596,725.12 (Seis millones quinientos noventa y seis mil setecientos veinticinco pesos 12/100 M.N), en la siguiente tabla se desglosan los gastos anuales.

Tabla 2. Gastos para la ejecución de proyecto.

CONCEPTO	IMPORTE (\$)
Preliminares	93,560.99
Excavaciones	718,019.40
Tubería	3,036,681.11
Relleno compactado	100,374.94
Pozo de visita	252,989.16
Muro de Gavión	948,016.75

CONCEPTO	IMPORTE (\$)
Limpieza y acarreos	302,377.62
Tramites (Ante la SEMARNAT, CONAGUA Y SCT.)	234,812.03
SUBTOTAL	5,686.832.00
I.V.A. 16 %	909,893.12
TOTAL	6,596,725.12

b) Período de recuperación de la inversión.

La construcción del drenaje sanitario es un proyecto con sentido social; por lo tanto, no se contempla un periodo de retorno de la inversión, puesto que con ello se protegerá la salud de la población.

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

De acuerdo a la tabla 2, se destinará el 10% del monto solicitado para el concepto de trámites la cual corresponde a \$234,812.03 (Doscientos treinta y cuatro mil ochocientos doce pesos 03/100 M.N.), de los cuales el 5 % se empleará para la aplicación de las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales propuestas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental, la cual asciende a \$117,406.015 (Ciento diecisiete mil cuatrocientos seis pesos 15/100 M.N.); en cuanto al cumplimiento a los términos y condicionantes dictados en el Resolutivo de autorización en material de impacto ambiental por parte de la SEMARNAT, se contempla el 5% restante \$117,406.015 (Ciento diecisiete mil cuatrocientos seis pesos 15/100 M.N.) . Lo anterior con la finalidad de que se garantice el control de las acciones previstas durante la ejecución del proyecto, de manera que las actividades contempladas en el programa de manejo ambiental sean ejecutadas.

II.1.5. Dimensiones del proyecto.

a) Superficie total del predio en m².

El proyecto se ejecutará en un tramo lineal dando una superficie de afectación total de 2,750.91 m² aproximadamente, de acuerdo al análisis que se presenta en la tabla del inciso c) de este apartado.

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

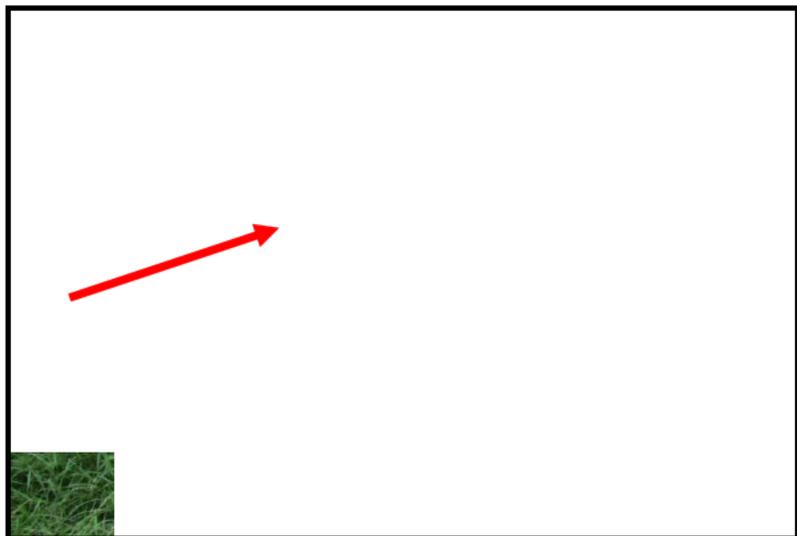
No se contempla afectación de la cobertura vegetal dentro del área propuesta para la ejecución del proyecto, puesto que la construcción del colector sanitario se realizará sobre la margen derecha del Río Sapo, sin embargo a lo largo del tramo de conducción, así como los

puntos establecidos para la construcción de los pozos de visita y el pozo de registro especial, únicamente se realizarán actividades de limpieza y desmonte, dado que existe vegetación herbácea (pasto), como lo constatan las siguientes imágenes:



Imagen 3. Sitio donde se construirá un pozo de visita, como se aprecia en la imagen la vegetación dentro del cauce del río Sapo es considerada como herbácea.

Imagen 4. Sitio donde pasara la línea del colector, la cual se construirá en la margen derecha derecho del río.



c) Superficie para obras permanentes

En la siguiente tabla se describen las áreas de las superficies para obras permanentes del proyecto:

CONCEPTO	LARGO (m)	ANCHO (m)	TOTAL (m ²)
Longitud de la red	2711	0.85	2304.35
Pozo de visita (83)	3.00	1.75	438.24 (5.25 m por cada pozo en promedio)
Pozo de registro especial "Subcolector" (1)	3.25	2.56	8.32
SUPERFICIE DE OBRAS PERMANENTES			2750.91

Dado la naturaleza del proyecto, se considera una superficie para obras permanentes de 2750.91 metros, de las cuales 2304.35 metros lineales de obras permanentes correspondientes a la longitud de la construcción de la red de drenaje sanitario y 438.24 m que ocuparán los 83 pozos de visita y 8.32 m para la construcción de un pozo de registro especial.

II.1.6. Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.

De acuerdo a la carta temática de Uso de suelo y Vegetación del INEGI escala 1:20,000, dentro del sistema ambiental delimitado, el uso del suelo corresponde a zona urbana colindante con agricultura de riego. Sin embargo, mediante los recorridos efectuados a lo largo del tramo propuesto para la construcción del drenaje sanitario se aprecia vegetación considerada como herbácea dentro del cauce del río y presencia de vegetación arbustiva y arbórea en las colindancias del río

En cuanto a la corriente hidrológica (Río Sapo) las condiciones son desfavorables debido al grado de contaminación por el vertimiento de las aguas negras de las viviendas del municipio, como se aprecia en las siguientes imágenes:



Imagen 5. Condiciones actuales del Río Sapo, se aprecia la existencia de aguas negras proveniente de las viviendas aledañas.

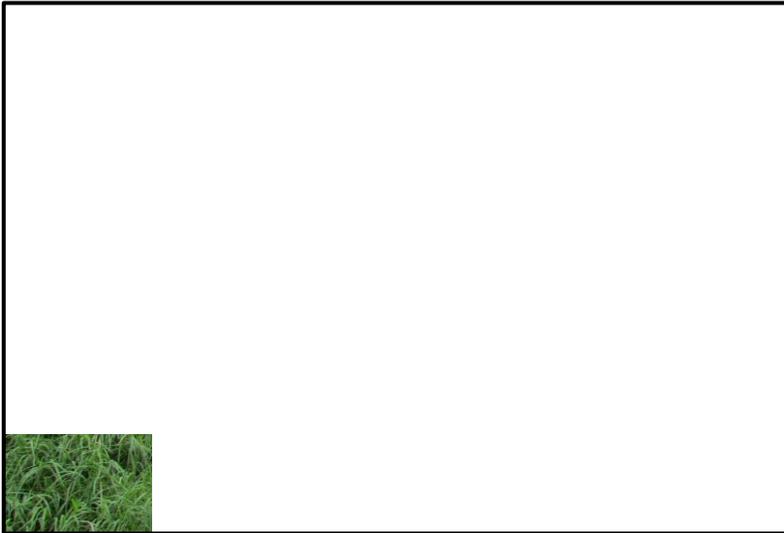


Imagen 6. El proyecto colindará con asentamientos humanos construidas en las colindancias de la zona federal.

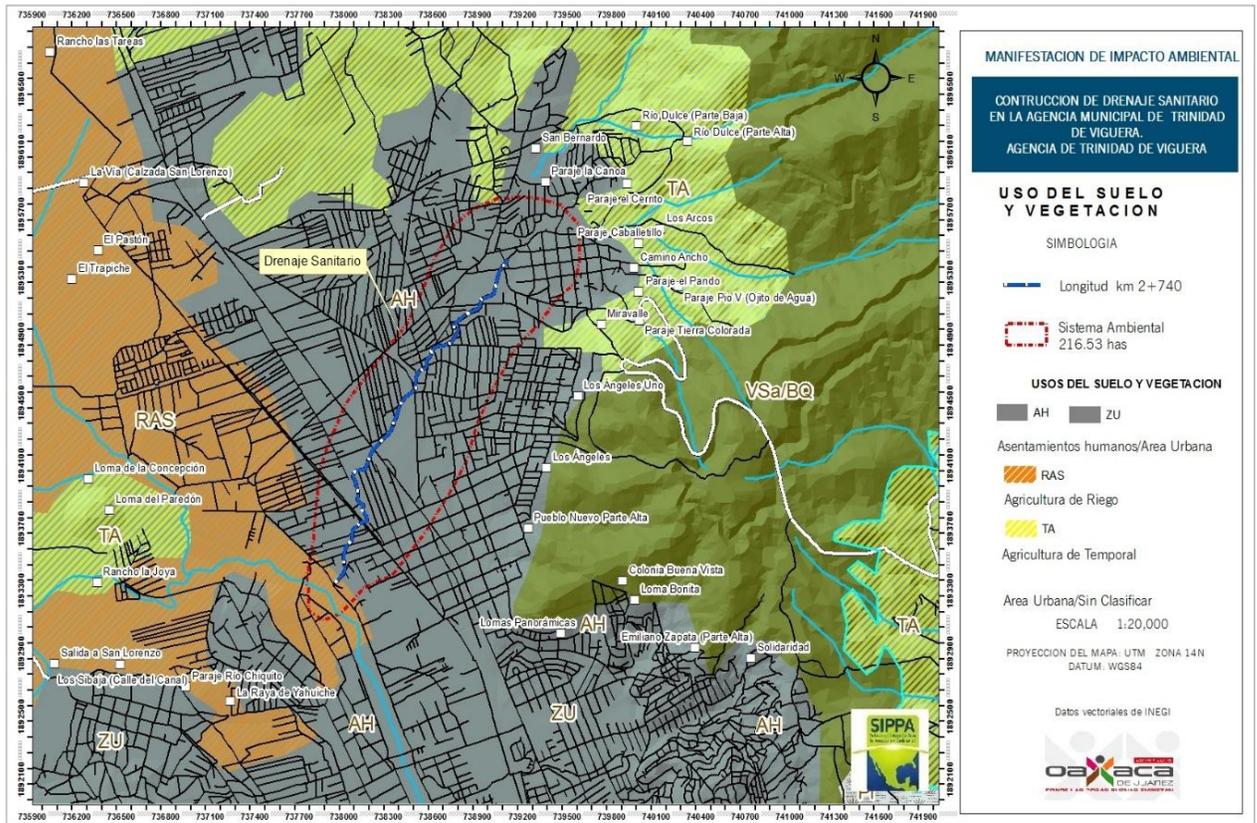


Imagen 7. Uso de suelo y vegetación en el sitio del proyecto.

II.1.7. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.

Dado que el proyecto se implementará en una zona totalmente urbanizada, los servicios básicos requeridos para la ejecución del proyecto serán abastecidos sin ningún contratiempo, los cuales se describen a continuación.

Descripción de servicios requeridos.

Agua.

El agua cruda requerida para el riego de áreas sujetas a excavación y movimiento de tierras será abastecida mediante pipas dicho servicio será contratado de manera local, el requerimiento diario será de acuerdo al avance de los trabajos de construcción; en cuanto al agua para consumo humano se estima un uso diario de 5 litros/persona, la c

Combustible.

Respecto al suministro de combustible (gasolina y diesel) para el funcionamiento de maquinarias y camiones tipo volteo, este será adquirido en la estación existente en la comunidad, el abastecimiento del combustible se realizará hasta el sitio del proyecto a través de ánforas tomando en cuenta las medidas de seguridad necesarias para su transporte.

Sanitarios.

Para evitar la contaminación al suelo, aire y agua, se contratará el servicio de sanitarios portátiles para el uso exclusivo de los trabajadores, mismo que se instalará a una distancia aproximada de 500 m del cauce del río, en cuanto a la limpieza, manejo, transporte y disposición de las aguas residuales generadas será responsabilidad de la empresa contratada.

II.2. Características particulares del proyecto.

El pretendido proyecto referente a la Construcción de Drenaje Sanitario en la Agencia Municipal de Trinidad de Viguera (sistema colector), tendrá una longitud de 2711 metros; es importante mencionar que debido a la pendiente de la zona y a otros aspectos técnicos y económicos la tubería se instalará sobre la margen derecha de la zona federal del Río, para ello se utilizará tubería de concreto de 45 cm de diámetro.

La tubería será colocada previamente sobre una cama de arena (plantilla) de un espesor de 10 cm, arreglada con la concavidad necesaria para ajustarse a la superficie externa inferior de la tubería y de una calidad tal que garantice suavidad y apoyo uniforme a la tubería.

El relleno compactado será en toda la zanja y hasta 30 cm de espesor arriba del lomo de la tubería y se compactará en capas de 20 cm, este material podrá ser producto de la excavación o material del banco, en ambos casos será cribado con la malla del No. 4.

Los pozos de visita a construirse serán del tipo común, los cuales tendrán una profundidad variable, esto será determinado a partir de la pendiente de la zona y de acuerdo a la profundidad de las estructuras y componentes de la red; de tal manera que el total de pozos requeridos para la obra en mención será de 83 piezas, los pozos para recibir las descargas en de aguas negras en todo el tramo propuesto son el pozo 2,10,14,31,49,54 y 70, mientras que el resto solo se emplearán para la conducción del mismo.

Los datos del diseñado del presente proyecto se describen en la siguiente tabla:

DATOS DEL PROYECTO.	
Población actual	7314 habitantes
Población de proyecto	9151 habitantes
Dotación	130 lts/hab/día
Aportación	104 lts/hab/día
GASTOS.	
Q. mínimo	1.5 lts/seg

DATOS DEL PROYECTO.	
Q. medio	11.01 lts/seg
Gasto máximo inst.	12.56 lts/seg
Gasto máximo ext.	18.84 lts/seg
Periodo económico	10 años
Coefficiente de rugosidad	0.009 %
Tipo de tubería	Concreto simple con junta hermética
Diseño de descarga	84 pv
Pozos para recibir descargas	2,10,14,31,49,54 y 70
Longitud de la red	2711 metros lineales
Sistema de eliminación	Gravedad
Vertido	Colector

II.2.1. Programa General de Trabajo.

Se contempla el inicio de actividades a partir de que se obtenga la autorización en materia de impacto ambiental por parte de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), así como el permiso de obra en zona federal que expide la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), área donde se construirá la red de drenaje.

El programa general de trabajo incluye todas las actividades contempladas desde la etapa de preparación del sitio hasta la etapa de abandono. Dichas actividades y su tiempo de ejecución se describen en la siguiente tabla.

Tabla 3. Programa General de Trabajo.

ETAPA	ACTIVIDAD	MESES											
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
PREPARACIÓN DEL SITIO	Limpieza y desmonte.												
	Trazo y nivelación del tramo propuesto.												
CONSTRUCCIÓN	Excavaciones para desplante de estructura (Zanjas)												
	Instalación de tubería para drenaje hermético.												
	Instalación de tubo de acero CED 40.												

ETAPA	ACTIVIDAD	MESES											
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
	Actividades de encofrado de la tubería.												
	Relleno y compactado.												
	Construcción de pozo de visitas.												
	Registro para interconexión al colector existente.												
	Interconexión de tubería a pozos de visita.												
	Construcción de muros de contención.												
	Relleno y compactación												
OPERACIÓN	Funcionamiento de la red de drenaje sanitario.												
MANTENIMIENTO	Tuberías de concreto.												
	Pozos de visita y pozo de registro.												
ABANDONO DEL SITIO	Limpieza general del sitio.	Cuando aplique la etapa de abandono del sitio se dará cumplimiento con las medidas propuestas por la SEMARNAT, asimismo se avisará oportunamente ante dicha Dependencia Federal.											
	Restauración del sitio.												

II.2.2. Preparación del sitio.

Trazo y Nivelación.

En esta actividad se considera la limpieza del terreno propuesto para el trazo de la línea de drenaje sanitario, dicha actividad consiste en la limpieza del terreno y desmonte de la vegetación existente considerada como herbáceas en el margen derecho del río, área donde se situará la red de drenaje.

Trazo y nivelación del tramo propuesto.

Se refiere a la delimitación del área física destinada para la ocupación del terreno para las estructuras que integran la red de drenaje, para posteriormente realizar el emparejamiento y nivelación del suelo, la cual se llevará a cabo mediante la utilización de maquinaria y equipo especializado para tal actividad, contemplándose 2711 metros lineales de tubería de concreto.

II.2.3. Descripción de obras asociados o provisionales.

a) Construcción de caminos de acceso.

Para la operación del proyecto no será necesaria la apertura de nuevos caminos de acceso y/o brechas, actualmente se cuenta con accesos ya establecidos y definidos en la agencia municipal de Trinidad de Viguera, que permitirá la entrada de camiones y maquinarias hasta el sitio del proyecto.

b) Infraestructura para el Manejo de Residuos Sólidos Urbanos, Residuos de Manejo Especial y Residuos Peligrosos

- **Residuos Sólidos Urbanos.** Para el acopio de los residuos sólidos urbanos que sean generados durante las diferentes fases del proyecto, se colocarán tambos de 200 litros y/o contenedores con tapa, mismos que se identificarán con su leyenda respectiva (residuos orgánicos y residuos inorgánicos), estos estarán situados en el área de trabajo y serán desplazadas de acuerdo al avance de la obra. Posteriormente los residuos serán transportados al tiradero municipal o donde la autoridad local lo indique.

- **Residuos de Manejo Especial.** Los residuos generados por las excavaciones en el tramo propuesto, este se almacenará de manera temporal en un sitio específico donde no se obstruya caminos, carreteras y/o cauces de ríos y arroyos, dicho material será empleado para el relleno de zanjas para las tuberías.; en el caso de material referente a clavos, alambre, madera, varilla, etc., estos serán acopiados por la empresa responsable de la construcción.

- **Residuos Peligrosos.** No se prevé generar residuos peligrosos durante la vida útil del proyecto, sin embargo, se dispondrá de contenedores con tapa hermética para el almacenamiento específico de residuos peligrosos en caso de generarse por alguna eventualidad no prevista como reparaciones mínimas de equipos y maquinarias.

c) Instalaciones Sanitarias.

Se contratará el servicio de sanitarios portátiles para uso exclusivo de los trabajadores de la obra, para evitar contaminación del suelo y aire en la zona, asimismo la empresa contratada serán los responsables del mantenimiento, manejo, transporte y disposición final de las aguas residuales generadas.

d) Talleres.

No se contempla efectuar alguna reparación y/o mantenimiento de vehículos de carga, maquinarias y equipos dentro de la zona del proyecto; estos serán enviados en talleres de la zona, a fin de evitar alguna contaminación tanto al cuerpo de agua como al suelo por la mala disposición y manejo de estos residuos; sin embargo en caso de ser necesario atender reparaciones menores o de emergencia que ocurran durante la jornada laboral, se realizará tomando las medidas necesarias tales como: colocar charolas o un piso impermeable a base de lona para evitar alguna afectación al suelo por derrame de productos químicos, combustibles, aceites o lubricantes, además los residuos generados por esta actividad tendrán que ser dispuestos en los contenedores correspondientes.

e) Campamentos, dormitorios y comedores.

En virtud de que el sitio de construcción del proyecto está aledaño a la zona urbana, no es necesaria la instalación de campamentos para el personal encargado de la realización del proyecto. Además, por las dimensiones de la obra, no se requiere de grandes movimientos de personal, por consiguiente, no es indispensable la instalación de talleres, comedores, oficina, patios de servicio, ni obras de abastecimiento y almacenamiento de combustible.

II.2.4. Etapa de construcción.

1. Excavaciones.

Zanjeo para la red de drenaje. Actividad que consiste en la apertura de zanjas para la construcción de cimientos e introducción de estructuras y equipos que contemplan la Red de drenaje sanitario. El ancho de zanjas estará en función al tipo de terreno.

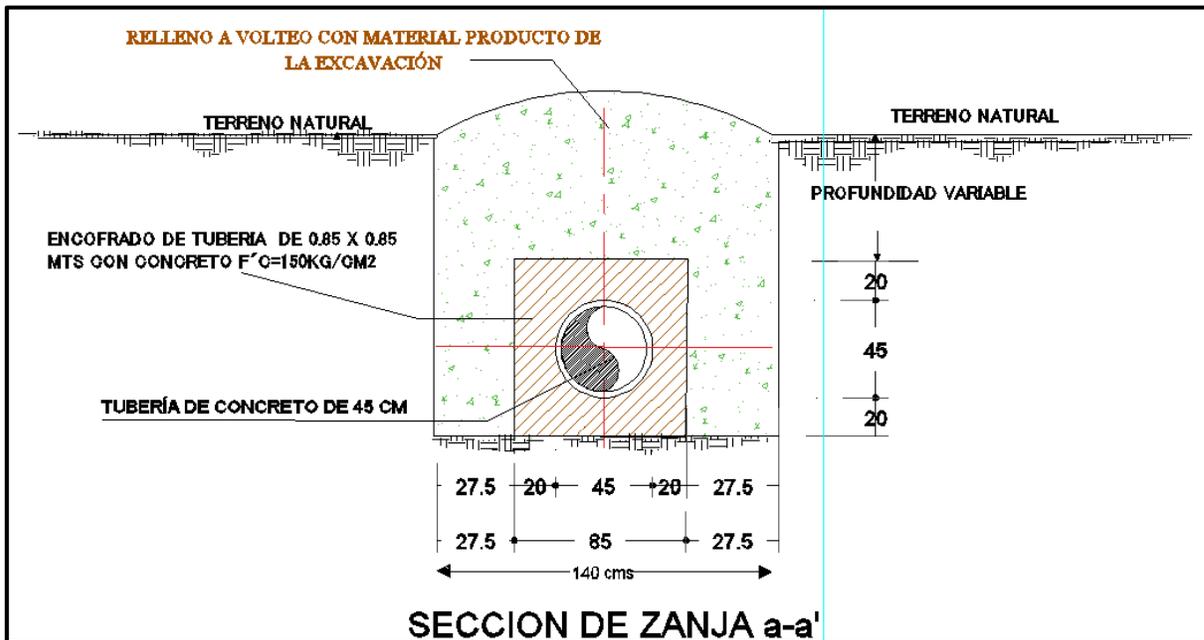


Imagen 8. Detalles del diseño de la zanja.

Excavación para pozos de visita. Excavación a través de medios mecánicos en material tipo II para desplante de estructuras de 0.00 m a 2.00 m y 2.01 m a 4.00 m de profundidad, esta será variable de acuerdo a la pendiente del terreno.

2. Suministro e Instalación de Tubería.

Se instalará tubería de alta densidad para drenaje hermético de 45 cm de diámetro con anillo integrado puesto en obra marca Novafort o similar, sobre una cama de arena de 10 cm de espesor; asimismo se colocará tubo de acero CED 40, el tubo se colocará con profundidad por debajo del lecho del río, posteriormente se efectuará el encofrado de 0.85 X 0.85 m con concreto simple de $f'c = 200 \text{ kg/cm}^2$ para tubo de 45 cm, esta última actividad se realizará para evitar el desgaste del mismo. La instalación de la tubería se hará de aguas abajo a aguas arriba.

3. Relleno y Compactación.

El relleno compactado se realizará a través de camiones de volteo, será en toda la zanja y hasta 30 cm de espesor arriba del lomo de la tubería y se compactará en capas de 20 cm, este material podrá ser producto de la excavación o material de banco, en ambos casos el material será cribado con la malla del número 4.

4. Construcción de pozos de visita.

- El pozo de visita común cuya profundidad interior (de la tapa de Fo. Fo., al nivel de arrastre) varía en un rango de 1.00 hasta 2.00 m. de profundidad, se construirá a base de muro de tabicón de 28 cm de espesor, asentado y junteado con mortero de cemento-arena en proporción 1:3, con plantilla de mampostería, aplanado en el interior pulido con mortero de cemento-arena en proporción de 1:4 con un espesor mínimo de 1 cm; brocal con tapa de Fo.Fo. (Tránsito pesado) la tapa se sujetará con una cadena de transición de concreto $F'c=200 \text{ kg/cm}^2$ armado con 4 varillas del #3 y #2, el pozo contará con escalones de fierro con varillas de 1 pulgada de diámetro.

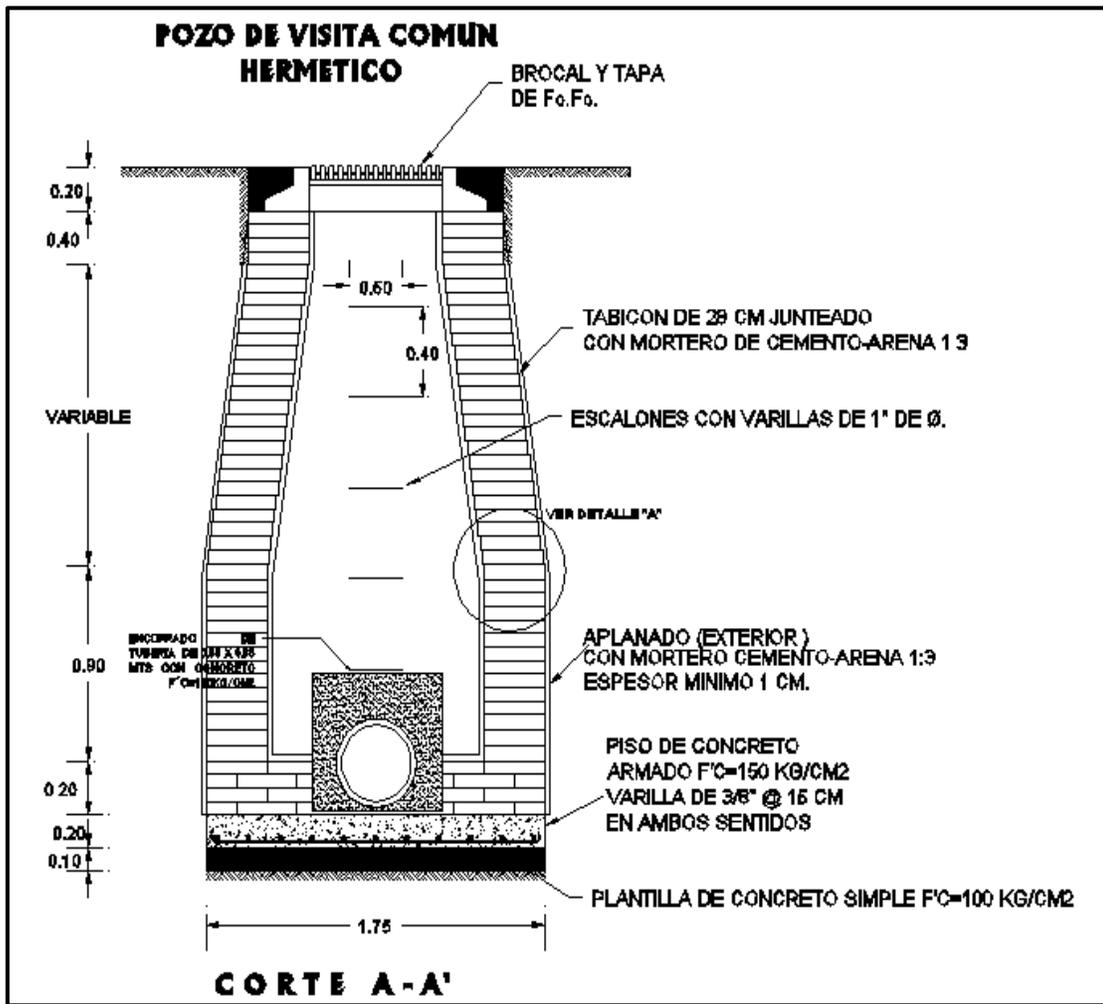


Imagen 9. Detalles del pozo de visita común.

- Por otra parte los pozos de visita común cuya profundidad interior (de la tapa de Fo. Fo al nivel de arrastre) varíe en un rango de 2.00 hasta 4.00 m de profundidad con muro de tabicón de 28 cm. de espesor, asentado y junteado con mortero de cemento-arena en proporción de 1:5, con plantilla de mampostería, aplanado interior pulido con mortero de cemento-arena en proporción de 1:4, brocal con tapa de Fo.Fo. (Tránsito pesado) la tapa se sujetará con una cadena de transición de concreto $F'c = 200 \text{ kg/cm}^2$ armado con 4 varillas del #3 y del #2 y escalera de fierro con varillas de 1 pulgada de diámetro.

- Los pozo de visita común cuya profundidad interior (de la tapa de Fo. Fo. al nivel de arrastre) varíe en un rango de 4.00 hasta 6.00 m. de profundidad con muro de tabicón de 28 cm de espesor asentado y junteado con mortero de cemento-arena en proporción de 1:5, con plantilla de mampostería, aplanado interior pulido con mortero de cemento-arena en proporción de 1:4, brocal con tapa de Fo.Fo. (Tránsito pesado) la tapa se sujetará con una

cadena de transición de concreto $f'c = 200 \text{ kg/cm}^2$ armado con 4 varillas del #3 y #2 y escalera de fierro con varillas de 1 pulgada de diámetro.

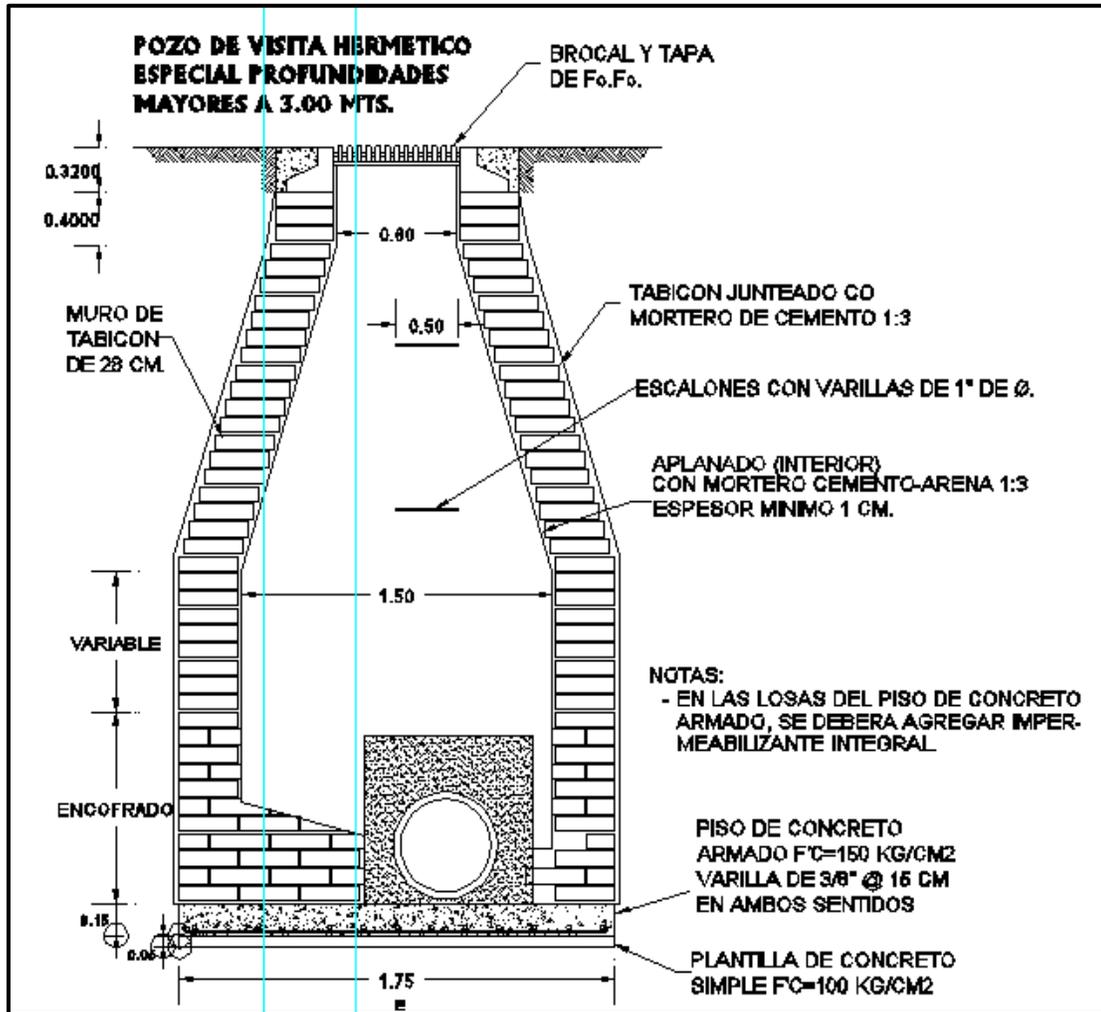


Imagen 10. Detalles del pozo de visita con profundidades mayor de 3 m.

- Registro para interconexión al colector existente cuya profundidad interior varíe en un rango de 1.00 a 3.00 m. de profundidad con muro de tabicón de 10x14x28 cm de 28 cm de espesor asentado y junteado con mortero cemento-arena en proporción 1:5, constará de plantilla de mampostería, con aplanado interior de 1 cm de espesor pulido con mortero de cemento-arena en proporción 1:4, tapa de hierro dúctil con brocal de hierro dúctil integrado confinado con una cadena de 30 x 30 cm de concreto $f'c = 200 \text{ kg/cm}^2$ armado con 4 varillas del #4 y estribos del #3, losa de concreto armado con varilla del # 3, $f'c = 200 \text{ kg/cm}^2$, y escalera marina den varillas de ¾ pulgada de diámetro.

- Los pozos de visita al interior se mantendrá la media caña con el tubo en forma corrida y encofrada.

- Interconexión de tubería de 20 cm. de diámetro a pozo de visita existente.

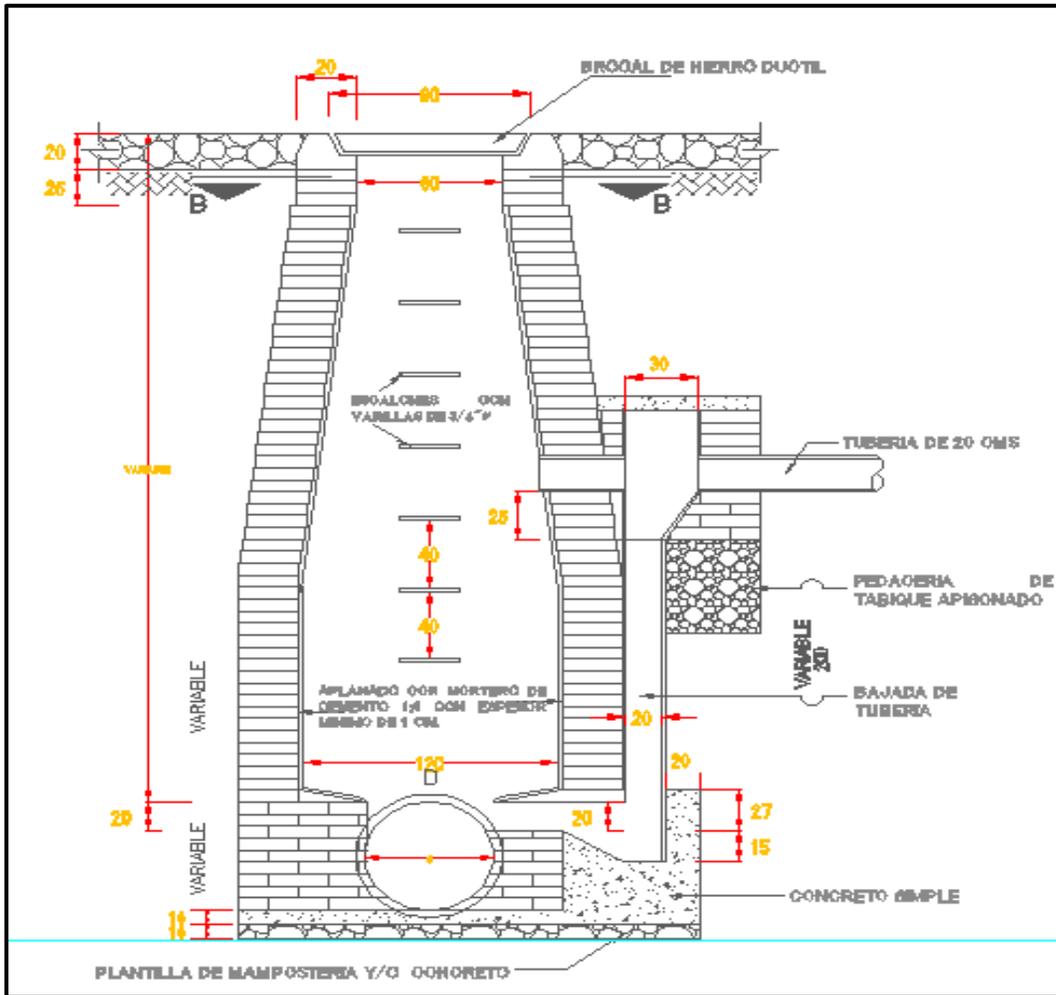


Imagen 11. Detalles del registro para interconexión al colector existente

5. Construcción de Muros de Contención.

Excavación a través de medios mecánicos en material tipo II para desplante de estructuras de 0.00 a 2.00 m de profundidad; muro de contención a base de gaviones de 1.00 m de alto, por 1.00 m de ancho y largo variable entre 1.50 a 4.00 m según se requiera; posteriormente se rellenará a través de camiones de volteo con material producto de la excavación.



Imagen 12. Ejemplo de Gaviones que serán utilizados en el proyecto.

Para la ejecución del proyecto se emplearán una serie de materiales, los cuales se describen en la tabla 4, asimismo en la tabla 5, se cita la mano de obra requerida, el equipo y maquinaria a utilizar:

Tabla 4. Listado de insumos requeridos.

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD
Diesel	Lt	661.502800
Grava de Rio	m ³	300.461084
Arena de Rio	m ³	269.524677
Piedra bola de Rio	m ³	593.292000
Piedra cantera o de la región	m ³	27.520000
Agua	m ³	92.146330
Alambre recocido #18	Kg	279.491003
Alambrón 6mm (1/4)	Kg	89.007765
Cemento gris normal	Ton.	179.440685
Calhida	Ton.	0.108220
Clavos de 2.5"	Kg	142.454640
Madera de pino de 3ra.	Pt	4610.068416
Triplay de pino de 16mm espesor de 2da.	m ²	4.286400
Brocal para pozo de visita	Pza	24.000000
Soldadura 7018 1/4"	Kg	3.000000
Varilla Fy=4200 Kg/cm ² No.3 (3/8").	Kg	226.569735
Varilla Fy=4200 Kg/cm ² No.5 (5/8").	Kg	176.869000
Alambre galvanizado No.12	Kg	16.951200
Malla ciclónica Cal.12.5 p/gaviones	Pza	565.040000
Tubo de acero de 18" X 5/16"	ML	6.180000

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD
Tabicon de cemento 10x14x28 cms.	Pza	8236.440000
Tubo de PVC Sanitario (Novahol) 18"	ML	805.350000

Tabla 5. Listado de mano de obra, equipo y maquinaria requerida.

MANO DE OBRA	UNIDAD	CANTIDAD
Peón	JOR	2200.714768
Oficial albañil	JOR	824.458632
Ayudante de instalaciones / carp.	JOR	127.833589
Ayudante instalaciones	JOR	3.000000
Oficial soldador	JOR	3.000000
Oficial plomero	JOR	127.833589
Herramienta menor	%MO	34054.620000
Cargador frontal CAT 966c 170 hp	HRA	32.562527
Camión volteo FAMSA 1314/39 7 m3 140 hp	HRA	371.483918
Retroexcavadora case 580 k	HRA	1009.824991
Tránsito para medicion mod. ch5	HRA	10.417257
Equipo de corte oxiacetileno	HRA	5.328000
Pulidora BLAK & DEKER	HRA	5.328000
Revolvedora CYPESA de 1 saco con operación.	HRA	446.572504
Soldadora LINCON sa 300 amp k1277 PERKIN	HRA	5.328000

II.2.5. Etapa de Operación y Mantenimiento.

II.2.5.1. Operación.

La operación se contempla una vez finalizada la etapa de construcción, el drenaje sanitario funcionará a través de colectores, que será el encargado de acumular las aguas residuales provenientes de casas habitación de la zona, posteriormente las aguas negras serán conducidas a través de los pozos de visita, dichas aguas serán enviadas para su tratamiento respectivo a la planta de tratamiento de aguas residuales de la ciudad de Oaxaca de Juárez y municipios conurbados a través de un sistema colector principal existente.

II.2.5.2. Mantenimiento.

Las actividades de mantenimiento se ejecutarán durante la vida útil del proyecto, las cuales corresponden básicamente en mantener las condiciones favorables del colector de drenaje sanitario, a fin de prolongar su vida útil.

II.2.6. Descripción de obras asociadas al proyecto.

No existen obras asociadas al mismo; el objetivo de este proyecto es que todas las aguas residuales generadas en la zona beneficiada, sean conducidas a la Planta de Tratamiento de Aguas residuales existente.

II.2.7. Etapa de abandono del sitio.

No se contempla la etapa de abandono del sitio, de acuerdo a la naturaleza del proyecto, se contempla una vida útil del drenaje de 30 a 50 años, prolongándose por las actividades de mantenimiento constante de las tuberías y desazolves de los pozos; sin embargo en caso de optar por el abandono del sitio, se elaborará y aplicará un programa de compensación y/o restauración del sitio, el cual será notificado a la dependencia correspondiente.

II.2.8. Utilización de explosivos.

Dadas las características del proyecto, no se empleará ningún tipo de explosivos.

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

En este apartado se identificarán los residuos generados durante la vida útil del proyecto, asimismo se describirá su manejo y disposición.

a) Aguas residuales.

Las aguas residuales que se generarán serán por el uso de sanitarios portátiles se contempla la generación de 0.2 m³ diario, estos sanitarios estarán sujetos a un estricto programa de mantenimiento efectuada por la empresa responsable de la prestación del servicio, asimismo el manejo, tratamiento y disposición final de las aguas residuales generadas será determinada por dicha empresa.

b) Residuos Sólidos.

En la siguiente tabla se identifican las fuentes de generación de los residuos sólidos en las distintas etapas del proyecto.

Tabla 6. Generación de residuos durante la vida útil del proyecto.

FUENTE GENERADORA	TIPO DE RESIDUO	ALMACENAMIENTO	DISPOSICIÓN FINAL	FACTIBILIDAD DE RECICLAJE.
ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO.				
Limpieza del predio	Residuos de tipo urbanos	Se dispondrán temporalmente dentro del predio en tambos de 200 litros.	En rellenos sanitarios, tiraderos controlados o donde la autoridad municipal lo indique.	Residuos valorizables como envases de PET.
	Residuos vegetales producto del desmonte del tramo.	Se almacenará de manera temporal en un área específica dentro del predio.	Sera incorporado en áreas verdes de la agencia municipal.	No aplica
Presencia de personal.	Residuo de tipo urbano, se estima una generación de 0.3 kg diarios por persona.	Estos residuos se dispondrán temporalmente dentro del predio en tambos de 200 litros.	Serán entregados al servicio de recolección municipal o a particulares que brindan este servicio.	Residuos valorizables como envases de PET, vidrio y latas de aluminio.
Presencia de maquinaria, equipos y camiones de volteo. (No se contempla su generación, sin embargo se tomarán las medidas necesarias)	Residuos peligrosos (estopas, trapos con residuos de grasas, lubricantes y diesel).	Se almacenará en recipientes debidamente sellados y rotulados por el tipo de residuo.	Se entregarán a una empresa que cuente con registro para su transporte y disposición final.	No aplica.
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.				

FUENTE GENERADORA	TIPO DE RESIDUO	ALMACENAMIENTO	DISPOSICIÓN FINAL	FACTIBILIDAD DE RECICLAJE.
Presencia de personal.	Residuo de tipo urbano, se estima una generación de 0.3 kg diarios por persona.	Estos residuos se dispondrán temporalmente dentro del predio en tambos de 200 litros.	Serán entregados al servicio de recolección municipal o a particulares que brindan este servicio.	Residuos valorizables como envases de PET, vidrio y latas de aluminio.
Actividades de construcción.	Residuos de manejo especial (material pétreo, clavos, madera, varillas, alambre, etc.)	La empresa contratista será el responsable del acopio diario de dichos residuos.	Empresas recicladoras del estado.	Residuos valorizables.
Mantenimiento de maquinarias y camiones de volteo (No se contempla su generación, sin embargo se tomarán las medidas necesarias).	Residuos peligrosos (Aceites lubricantes gastados, pintura, solventes, limpiadores, adhesivos, polímeros, estopas, trapos impregnados con grasas, aceites y lubricantes).	Se recolectará en recipientes debidamente sellados y rotulados por el tipo de residuo.	Se entregarán a una empresa que cuente con registro para su transporte y disposición final.	No aplica.

c) Emisiones a la atmosfera.

Preparación del sitio. En esta etapa se generará principalmente polvos fugitivos y partículas, resultante de las actividades de limpieza y desmonte del tramo propuesto, asimismo se tendrán emisiones de gases de combustión y partículas por el consumo de diesel de la maquinaria pesada y camiones de carga.

Operación del proyecto. La emisión de partículas de polvo a la atmósfera, durante la operación e incluso otras maniobras de la maquinaria, serán inevitables; sin embargo, se espera que el impacto ambiental no sea significativo, ya que la zona cuenta con una amplia

capacidad de dispersión, así mismo se estima que la generación de gases de combustión, originados durante la operación de la maquinaria, no incida de forma significativa sobre el ambiente, ya que esta maquinaria será revisada periódicamente, a fin de proporcionar el servicio de mantenimiento y afinación oportuna, evitando así la generación de una mayor cantidad de contaminantes.

Las emisiones a la atmósfera están formadas por la operación de la maquinaria y camiones de volteos a utilizar, mismas que serán controladas a través del programa de mantenimiento de acuerdo a las Normas Oficiales Mexicanas aplicables y a su Reglamento, así mismo las emisiones a la atmósfera generados por esta actividad son consideradas de bajo impacto; además, la zona donde se trabajará es una zona abierta, por lo tanto, no se provocarán afectaciones graves por estas emisiones.

Asimismo, se prevé la generación de partículas suspendidas, debido al movimiento de material durante las operaciones de carga y transporte de material producto de excavaciones, de igual manera por la remoción del suelo por el paso de los vehículos mismos que se dispondrán directamente a la atmosfera, por lo tanto, se realizarán riegos constantes al camino de acceso para mitigar la generación de polvos.

Tabla 7. Generación de sustancias a la atmosfera.

ETAPA	NOMBRE DE LA SUSTANCIA	VOLUMEN O CANTIDAD Kg/día	HORAS DE EMISIÓN	PERIODICIDAD DE LA EMISIÓN	CARACTERÍSTICA DE PELIGROSIDAD	FUENTE DE GENERACION O PUNTO DE EMISION
Preparación del sitio	Partículas	No estimado	8	Único	Humos tóxicos y el polvo causa daño	Retroexcavadora
	SO ₂	No estimado	8			
Construcción	Partículas	No estimado	8	Eventual	Humos tóxicos y el polvo causa daño a los pulmones y vías respiratorias	Camión de volteo
	SO ₂	No estimado	8	Eventual		
	CO ₂	No estimado	8	Eventual		
	NO ₂	No estimado	8	Eventual		
	Partículas	No estimado	8	Diario	Humos tóxicos y el polvo causa daño	Retroexcavadora
	SO ₂	No estimado	8	Diario		

Ruido: Otra fuente que se considera es la emisión de ruido, producidas por el uso de la maquinaria y vehículo de carga. El promedio de los decibeles emitidos por vehículo oscila alrededor de 65 decibeles, la intensidad y duración del ruido producido son mitigables ya que

el área del proyecto colinda con zonas habitadas, se encuentran dentro de los límites permitidos con la Norma Oficial Mexicana, NOM-081-SEMARNAT-1994.

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

De acuerdo a la naturaleza del proyecto y las actividades contempladas en el presente proyecto no se generarán residuos cuyo manejo y disposición final requieran de infraestructura especial para su tratamiento o eliminación.

Residuos sólidos.

Para el manejo de los residuos sólidos urbanos generados por los trabajadores, se instalarán contenedores con tapa, debidamente rotulados por el tipo de residuo, por otra parte se impartirán platicas de educación ambiental al personal, a fin de contar con un manejo adecuado de los mismos, asimismo se seleccionarán los residuos que sean valorizables tales como envases de PET, cartón, vidrio, latas de aluminio, etc., mientras que los residuos no valorizables serán enviados al basurero municipal o donde la autoridad lo determine.

Residuos peligrosos.

Dado que los servicios de mantenimiento preventivo y correctivo serán contratados por el promovente de manera local o regional, dichos servicios serán efectuados fuera del área de construcción; por lo tanto, la generación, manejo, acopio, tratamiento y/o disposición final de los residuos será responsabilidad del contratante, por lo que dentro del predio no se manejarán dichos residuos.

CAPITULO III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO CON LA REGULACIÓN DEL SUELO.

La finalidad del presente capítulo es ofrecer información resultado de un análisis detallado de los ordenamientos legales aplicables al proyecto que se pretende ejecutar, a fin de determinar la compatibilidad o congruencia del proyecto con las disposiciones jurídicas, normativas, de ordenamiento, conservación y administrativas vigentes; dicho análisis permitirá enfocar propuestas específicas con las que el proyecto podrá cumplir con los objetivos del marco jurídico y de planeación que apliquen directamente a la zona donde se pretende ejecutar el mismo.

III.1. INSTRUMENTOS DE ORDENAMIENTO.

III.1.1. Planes de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).

El ordenamiento ecológico es una herramienta diseñada para caracterizar y diagnosticar el estado del territorio y sus recursos naturales, plantear escenarios futuros y, a partir de esto, proponer formas para utilizarlos de manera racional y diversificada, con el consenso de la población. El POEGT es el instrumento de política ambiental cuya finalidad es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de utilización de los recursos naturales, para lograr la protección del medioambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de dichos recursos.

El POEGT es importante porque en su desarrollo y ejecución toma en cuenta tanto a los diferentes actores sociales como los aspectos naturales en los distintos territorios, y pretende conciliar, como instrumento de política ambiental, las actividades de la Agricultura, Pecuaria y Forestal con las necesidades de uso y mantenimiento de los ecosistemas y recursos naturales en el país.

De acuerdo al POEGT, el sistema ambiental se encuentra inmerso dentro de Región Ecológica No. 18.17, forma parte de la Unidad Ambiental Biofísica 74 denominada “Sierras y Valles de Oaxaca” que se sitúa en la Región Central de Oaxaca, en la siguiente tabla se presenta las características de dicha región ecológica.

Tabla 8. Estrategias de la Unidad Ambiental Biofísica situadas dentro del sistema ambiental.

CLAVE DE LA REGIÓN	18.17
Unidad Ambiental Biofísica	74 “Sierras y Valles de Oaxaca”

CLAVE DE LA REGIÓN	18.17
Superficie en km ²	8,311.4
Población por UAB	1,062,840
Población indígena	Costa y Sierra Sur de Oaxaca
Rectores del Desarrollo	Forestal
Coadyuvantes del desarrollo	Agricultura
Asociados del desarrollo	Desarrollo Social-Minería-Poblacional-Turismo
Política Ambiental	Restauración y Aprovechamiento Sustentable
Nivel de Atención Prioritaria	Muy alta
Estrategias	4,5,6,7,8,12,13,14,15,15BIS,16,17,21,22,23,24,25,26,27,31,32,33,34,35,36,37,38,39,40,41,42,43,44
Escenario al 2033.	Inestable a Critico
<p>Estado Actual del Medio Ambiente 2008. Inestable a Crítico. Conflicto Sectorial Medio. No presenta superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Baja degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Sin información. Densidad de población (hab/km²): Media. El uso de suelo es Forestal, Agrícola y Pecuario. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 49.4. Alta marginación social. Muy bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Alto hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Muy alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola: Sin información. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.</p>	

Una vez analizadas las estrategias descritas para la Unidad Ambiental Biofísica 74, en relación a las actividades que contempla el proyecto, en la siguiente tabla se presentan las estrategias que se encuentran vinculadas con dicha actividad.

Tabla 9. Estrategias de las Unidades Ambientales Biofísicas vinculadas con el proyecto.

GRUPO	No.	ESTRATEGIA/DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO.
Grupo II. Dirigido al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana.			

<p>Agua y Saneamiento</p>	<p>27</p>	<p>Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.</p>	<p>El objetivo de la construcción del drenaje sanitario es contar con un tratamiento y conducción de aguas negras para la prevención de enfermedades respiratorias y gastrointestinales.</p>
---------------------------	-----------	---	--

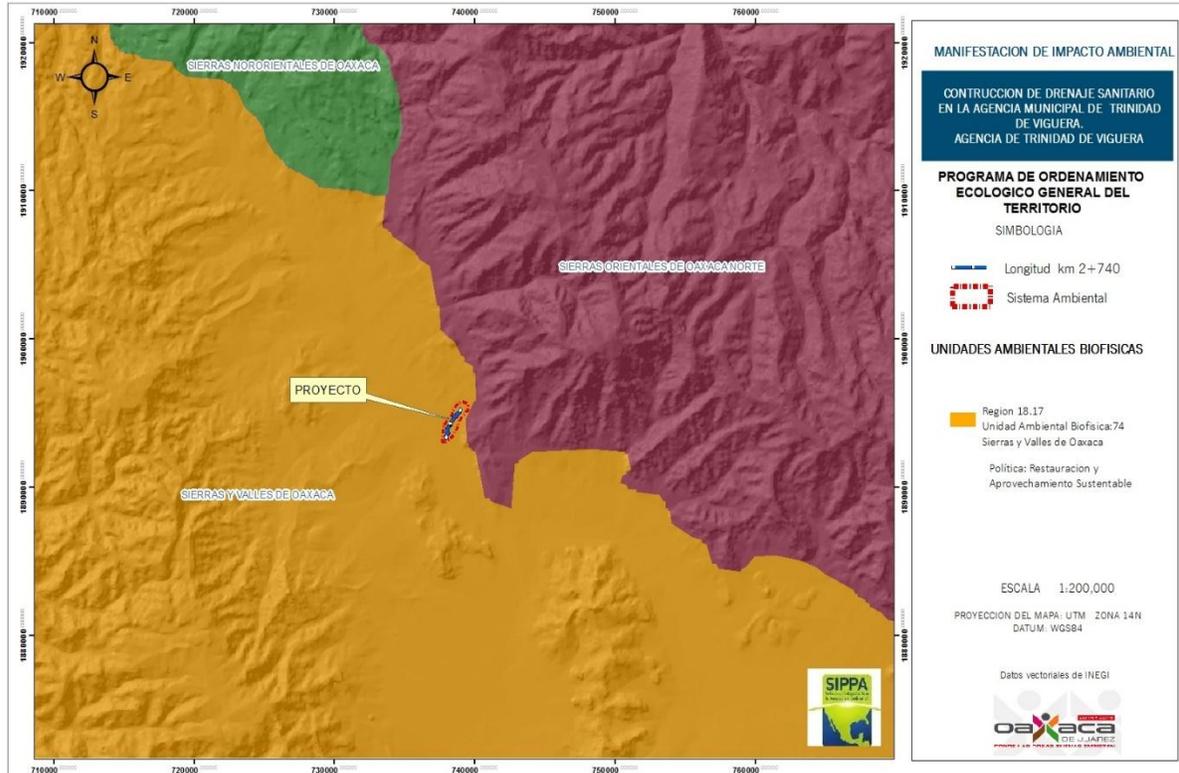


Imagen 13. Ubicación del proyecto dentro del POEGT.

III.1.2. Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca. (POERTEO)

El ordenamiento Ecológico Territorial es un instrumento de política 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, validar los análisis y resultados obtenidos.

Un Programa de Ordenamiento Ecológico Regional tiene por objeto, establecer y orientar la política de uso del suelo en función del impacto ambiental que generan las actividades productivas; regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable

de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

El modelo de ordenamiento ecológico ubica las actividades sectoriales en las zonas con mayor aptitud para su desarrollo y donde se generen menores impactos ambientales; está compuesto por 55 unidades de gestión ambiental, con la siguiente distribución:

- 26 UGAS están definidas con estatus de aprovechamiento sustentable.
- 14 UGAS definidas en estatus de conservación con aprovechamiento.
- 13 UGAS con estatus de restauración con aprovechamiento.
- 2 UGAS definidas con estatus de Protección.

Puesto que cada UGA posee características únicas, se elaboró un lineamiento para cada una de éstas, por lo que se tienen 55 lineamientos. Los lineamientos fueron construidos con base en: la política ambiental que correspondiera a la UGA; el o los sectores que maximizaran la aptitud, es decir, los sectores recomendados; los sectores que por los conflictos que podrían generar, se deberán realizar de forma condicionada, siguiendo estrategias y criterios específicos para minimizar impactos; y los sectores que no se recomienda su desarrollo o que no tienen aptitud en el área, lo cual llegó a confrontarse con el tipo de cobertura en caso de que fuera coincidente el tipo de ésta con el sector en cuestión.

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

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

En la siguiente tabla, se clasifica a los sectores en las categorías de "no recomendado" o "sin aptitud" para los casos en que el sector no posea un valor positivo de aptitud en una UGA determinada, lo anterior después de analizar los atributos que conforman la aptitud sectorial del territorio:

Tabla 10. Clasificación de los sectores de la Unidad de Gestión Ambiental.

SECTOR	NO RECOMENDADO	SIN APTITUD
Acuícola		X
Agrícola		X
Apícola	X	
AH		X
Ecoturismo	X	
Forestal		X
Ganadero		X
Industrial	X	
Industrial eólica		X
Minería		X
Turismo	X	

Determinando la ubicación del proyecto dentro de las 55 unidades de gestión ambiental (UGA) del Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO), se determinó que el polígono se encuentra inmerso en la UGA 024 con definida con política ambiental de Aprovechamiento Sustentable (Ver imagen 14); siendo los Asentamientos Humanos un sector de uso recomendado, por lo que se deberá considerar el siguiente criterio ecológico a fin de inducir el mejoramiento de las actividades que contempla el proyecto: C-020: Se deberán tratar las aguas residuales que sean vertidas en cuerpos de agua que abastecen o son utilizados por actividades acuícolas y 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, las características de la UGA se describen a continuación.

Tabla 11. Características de la UGA 024.

UGA 024.	
Superficie	242,897.76 Has.

Población	2,456,594
Riesgo	MEDIO
Biodiversidad	ALTA
Presión	ALTO
Cobertura: Agricultura 27.21%, Asentamientos humanos 58.94 %, Bosque de coníferas 0.53 %, Bosque de coníferas y Latifoliadas 2.42 %, Bosque de Encino 0.18 %, Bosque Mesofilo de Montaña 0.98%, Cuerpo de Agua 0.04 %, Matorral Xerofilo 0.07 %, Pastizal 7.11 %, Selva Caducifolia y Subcaducifolia 1.86%, Selva Perennifolia y Subperennifolia 0.53%, sin vegetación aparente 0.13% y Vegetación acuática 0.01%.	
Aptitud (Sector).	
Uso recomendado	Asentamientos Humanos
Uso condicionado	Agrícola, Acuícola, Industria, Ganadero.
Uso No recomendado	Ecoturismo y Turismo.
Sin Aptitud	Apícola, Forestal, Industria (Energías Alternativas), Minería.

VINCULACIÓN: Para dar cumplimiento con lo citado en el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio de Oaxaca (POERTEO), el presente estudio se desarrolla con la finalidad de que la Agencia Municipal de Trinidad de Viguera cuente con la infraestructura adecuada para el correcto manejo de las aguas residuales, logrando que estas puedan ser vertidas en cuerpos de agua, con ello se evitará la generación de enfermedades gastrointestinales a los habitantes de la agencia municipal y localidades vecinas.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR.
“CONSTRUCCIÓN DE DRENAJE SANITARIO EN LA AGENCIA MUNICIPAL DE TRINIDAD DE VIGUERA,
MUNICIPIO DE OAXACA DE JUÁREZ, OAX.”

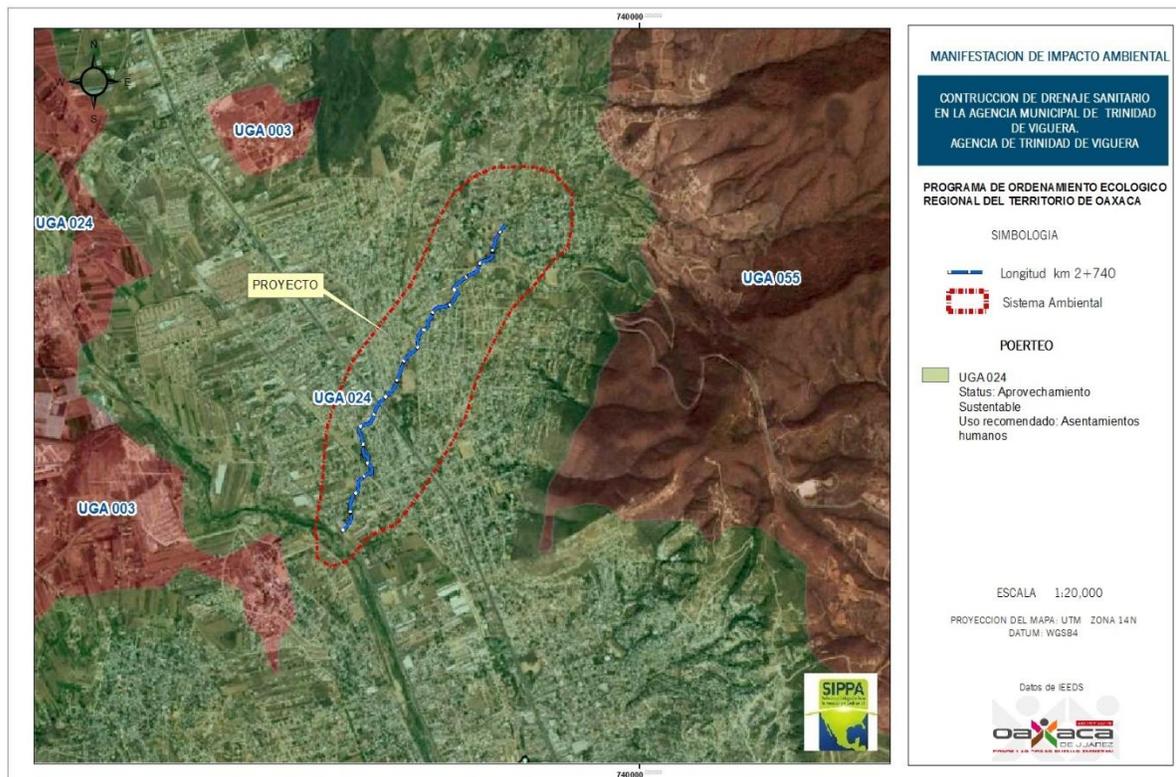


Imagen 14. Ubicación del proyecto dentro del POERTEO.

III.1.3. Plan Regional de Desarrollo de Oaxaca (Región Valles Centrales) 2011-2016.

En este instrumento regional se presentan cinco ámbitos de desarrollo definidos para este ejercicio de planeación, los cuales se citan a continuación:

1. Desarrollo Social y Humano.
2. Desarrollo Económico y Turismo.
3. Desarrollo Rural.
4. Infraestructura y Servicios públicos
5. Medio Ambiente y Recursos Naturales.

En la siguiente tabla, se presenta los ámbitos de desarrollo vinculados con el proyecto.

Tabla 12. Vinculación del proyecto con el Plan Regional de Desarrollo de Oaxaca (Región Valles Centrales) 2011-2016.

ÁMBITO DE DESARROLLO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p>Infraestructura y Servicios públicos.</p> <p>La infraestructura y los servicios públicos son fundamentales para el desarrollo de los territorios, pues favorecen la comunicación entre las</p>	<p>Considerando lo establecido en el Plan Regional de Desarrollo de Oaxaca, durante la ejecución del proyecto se aplicarán las medidas de</p>

ÁMBITO DE DESARROLLO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p>personas, la integración de las regiones, la disponibilidad de satisfactores básicos, la accesibilidad a los mercados de bienes y servicios, así como la potenciación de los activos humanos, sociales, naturales y financieros locales.</p> <p>Debido a su naturaleza de bienes públicos, asimismo los costos y dificultades que implican, la construcción, ampliación, modernización y mantenimiento de la infraestructura y los servicios públicos requiere una clara priorización de las necesidades, la convergencia de recursos entre distintos niveles de gobierno y la coordinación con los sectores privado y social.</p> <p>De acuerdo con los datos obtenidos en el Censo de Población y Vivienda 2010, el 76.2% de las viviendas en la región dispone de drenaje, superando el promedio estatal de 70.3%; 95.9% de las viviendas dispone de escusado o sanitario, dato que se ubica por encima tanto del promedio estatal de 93.9%, como del promedio nacional de 93.8%.</p>	<p>mitigación y prevención necesarias, a fin de minimizar los impactos generados por las actividades que contempla el proyecto.</p> <p>Asimismo, para dar cumplimiento con la ley en materia ambiental vigente, se somete a evaluación la presente manifestación de impacto ambiental, donde se describen las medidas de mitigación que serán empleadas, de tal manera que la autoridad competente establezca si son las idóneas para el proyecto.</p>

III.2. INSTRUMENTOS DE CONSERVACIÓN.

Como primera instancia se efectuó una revisión bibliográfica en los listados de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, así como del Instituto Estatal de Ecología y Desarrollo Sustentable del Gobierno del Estado de Oaxaca, asimismo se realizó una revisión cartográfica de Áreas Naturales Protegidas con decreto federal o estatal, Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) y Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) de acuerdo al sitio del proyecto y sistema ambiental delimitado, teniendo como resultado lo siguiente:

III.2.1. Programas de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica.

A pesar de que el área no es considerada como una zona de restauración ecológica como medida de compensación ambiental por la ejecución del proyecto, se contempla la implementación de un Programa de Reforestación con especies nativas de la zona y de rápido crecimiento, dicho programa será ejecutado donde la autoridad lo indique.

III.2.2. Áreas Naturales Protegidas (ANP).

El presente proyecto no se encuentra dentro de ningún Área Natural Protegida, sin embargo existen otros factores que se pueden contemplar cómo son las Áreas de importancia para la conservación de aves, regiones terrestres prioritarias y programa general de ordenamiento territorial.

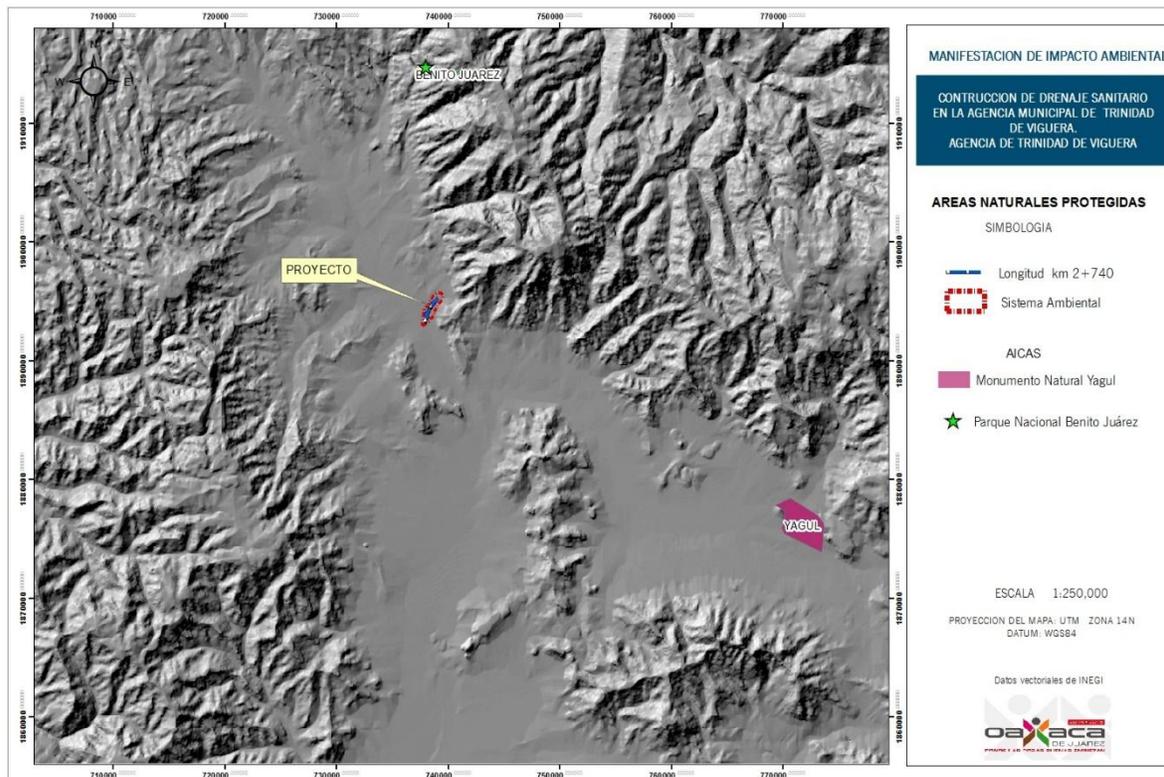


Imagen 15. Ubicación del proyecto en relación a ANP.

III.2.2. Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).

El Sistema Ambiental se excluye de la Región Terrestre Prioritaria, sin embargo la más cercana al sitio del proyecto corresponde a la región terrestre número 130 denominada “Sierra del Norte de Oaxaca-Mixe”, sin embargo está no sufrirá afectación por las actividades a desarrollarse, a continuación se describe la características de la RTP.

Esta región cuenta con una superficie de 19, 382 km², está integrada por la sierra del norte de Oaxaca (Sierra Juárez) y la sierra Mixe-La Ventosa. Se trata de una región importante por la gran diversidad de ambientes interconectados debidos a la compleja fisiografía. Existe poca fragmentación y se presentan los bosques mesófilos más grandes y mejor conservados de México. La fisiografía compleja de esta zona da como resultado diversidad de ambientes. Sin embargo, destaca la gran extensión de los bosques mesófilos de montaña y la selva alta perennifolia. Hacia la parte sur se localizan selvas medianas, altas y bajas y corredores de

taxa xerofíticos. El río Tehuantepec divide a los bosques de coníferas del norte de las selvas del sur.

Presenta climas que van desde lo cálido húmedo hasta lo semicálido, cuenta con una gran cantidad de sierras, lomeríos y cañadas, los principales suelos que existen son Leptosol lítico, alisol férrico y Cambisol crómico, destacan las selvas altas, medianas y bajas, caducifolias y cálido-húmedas; los bosques mesófilos, de pino y de pino-encino; y sabanas, entre otros ecosistemas.

Presenta un valor de conservación 3 (mayor a 1,000 km²) debido a que la presencia de endemismos tanto en flora como en fauna, se pueden distinguir varios niveles: bajo en la zona húmeda, alto en la zona seca para plantas, mamíferos y aves y muy alto en herpetofauna y plantas en la selva de La Ventosa y también por ser una región con alta riqueza de especies de plantas, mamíferos y aves.

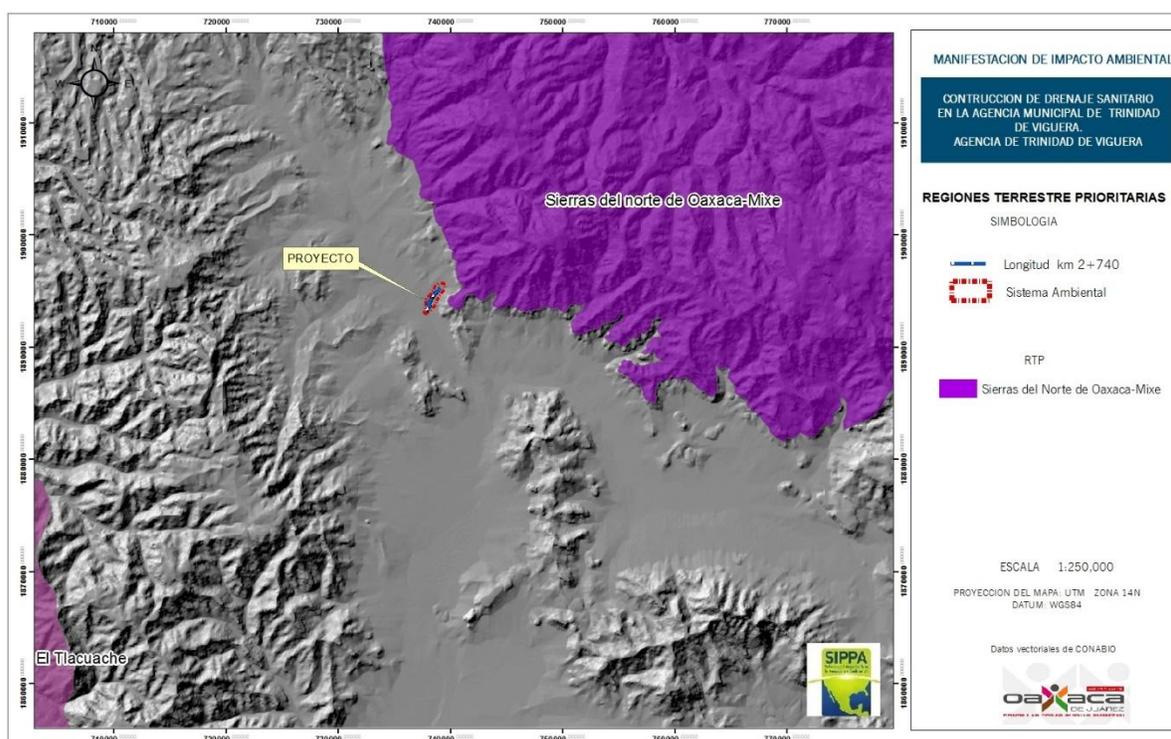


Imagen 16. Ubicación del proyecto en relación a las Regiones Terrestres Prioritarias.

III.2.3. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS).

El sistema ambiental no se encuentra en ningún área de importancia para la conservación de aves, sin embargo existen una zona que está ubicada cerca del sitio la cual corresponde al AICA C-13. Sierra Norte, la cual se describe a continuación.

AICA C-13 “SIERRA NORTE”.

Esta zona cuenta con una superficie de 1, 423, 558.16, es un sistema montañoso alto, escarpado, disectado por profundos cañones como los de los ríos Cajonos, Soyolapan y Sto. Domingo. Su altitud varía de 50 msnm al sur del distrito de Tuxtepec hasta 3700 msnm en el Cerro de Cempoaltepetl, en la zona Mixe. La mayoría de las pendientes superan los 45 grados, inclusive forman laderas de cañones como las de los ríos Cajonos y Sto. Domingo. Hacia los límites de la planicie costera del Golfo existen lomeríos con pendientes suaves a menos de 50 msnm. Limita al n-noreste con las llanuras de la planicie costera del Golfo, al sur con los Valles Centrales, al este con la Sierra Mixe y al oeste con los Valles Intermontanos de la región de la cañada. La temperatura media anual varía de 26 C entre los 50 y 150 msnm en la planicie costera del Golfo hasta 9 C a 3150 msnm, siendo menores en partes más altas. La precipitación total anual va desde 545 mm aproximadamente en la Cañada, hasta casi los 6000 mm en Vistahermosa (Comaltepec).

La vegetación presente en esta zona es principalmente: Bosque Tropical Perennifolio, Bosque Mesófilo de Montaña, Bosque de Coníferas y Encino, Bosque Tropical Caducifolio, Bosque Tropical Subcaducifolio, Matorral Xerófilo, Pastizal.

La categoría a la que aplica es por presentar los mejores y más extensos de bosques mesófilos conservados del país, Selva Baja Caducifolia con especies endémicas de aves, grandes extensiones de pino-encino, áreas en buenas condiciones de selva húmeda y ambientes acuáticos propicios para aves migratorias. En el lugar se pueden encontrar especies como *Cyanolyca nana*, en bosque de pino y de niebla de Oaxaca y Veracruz, tal vez en este último ya está extirpada por la destrucción de sus hábitats. *Hylorchilus sumichrasti*, *Electron carinatum*, *Dendroica chrysoparia*, *Amazona oratrix*, *Xenospiza baileyi*, *Lophornis brachylopha* y *Chradrius melodus*. *Cyanolyca nana*, *Hylorchilus sumichrasti*, *Aimophila notosticta*.

Las amenazas a la que está expuesto el hábitat es debido a las actividades de agricultura, ganadería, explotación inadecuada tráfico y cacería furtiva, la introducción de especies exóticas, deforestación para la extracción ilegal de madera, desarrollo urbano reubicación por construcción de presas y desarrollo industrial, esto ha sido consecuencia del uso que se le da a la tierra.

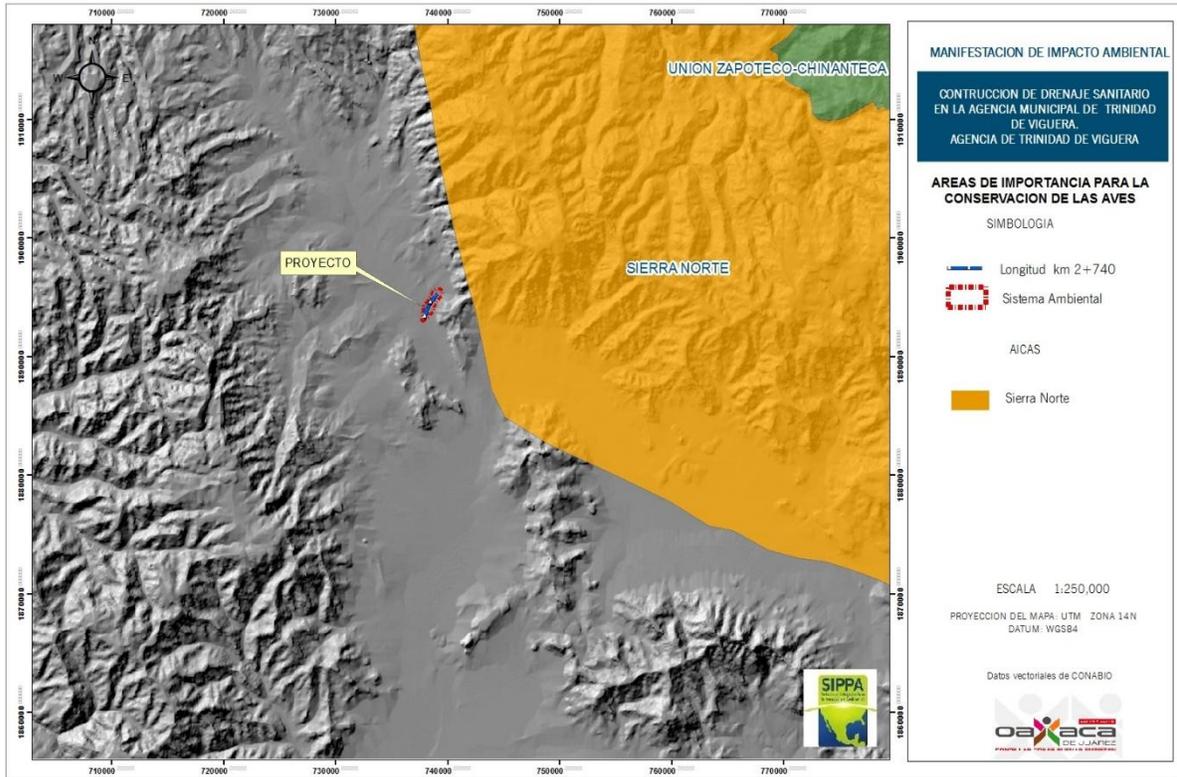


Imagen 17. AICAS cercanas al sistema ambiental del proyecto.

III.3. NORMAS OFICIALES MEXICANAS.

Las NOM'S son un instrumento de gran utilidad, para llevar a cabo la realización de proyectos en cumplimiento de la legislación ambiental para que estas se tornen en obras de sustentabilidad ambiental, ya que establecen requisitos, especificaciones, condiciones, procedimientos, metas, límites y parámetros permisibles. En esta sección, se realiza el análisis de concordancia a efecto de disponer de todos los elementos jurídicos. En la siguiente tabla se enlistan las Normas Oficiales Mexicanas a las cuales se deberá sujetar el proyecto en sus distintas etapas y las acciones que tomarán para su atención.

NORMA	VINCULACIÓN
RUBRO AGUA	
<p>NOM-001-SEMARNAT-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes de las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.</p>	<p>Para dar cumplimiento con lo citado en la presente norma, antes del destino final del agua tratada, se harán los análisis correspondientes ante un laboratorio certificado para tal fin, y con esto verificar que el agua se encuentre dentro de los límites permisibles de la</p>

NORMA	VINCULACIÓN
	norma.
<p>NOM-004-SEMARNAT-2002. Protección ambiental.- lodos y biosólidos.-especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final.</p>	<p>En este término se dará cumplimiento con los límites máximos permisibles de contaminantes de lodos y biosólidos del sistema de tratamiento existente.</p>
RUBRO AIRE.	
<p>NOM-041-SEMARNAT-2006. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.</p>	<p>Para el desarrollo del proyecto se utilizarán vehículos y maquinarias, por lo que habrá que cumplir con los parámetros aplicables establecidos; la zona se considera muy favorable para la dispersión de las emisiones atmosféricas; además, como medida de mitigación se establecerá la verificación de emisiones para los vehículos que utilicen gasolina.</p>
<p>NOM-044-SEMARNAT-2006. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, hidrocarburos no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos, así como para unidades nuevos con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipadas con este tipo de motores.</p>	<p>Los camiones tipo volteo que se emplearán para el transporte de material, son vehículos que funcionan a base de combustible diesel y el peso bruto vehicular descargado es alrededor de lo señalado por la presente Norma, por lo tanto, una vez que el proyecto inicie operaciones, se vigilará el funcionamiento en buen estado de los camiones para minimizar al máximo las emisiones contaminantes a la atmosfera.</p>
<p>NOM-045-SEMARNAT-2006. Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diesel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.</p>	<p>Se dará cumplimiento mediante la verificación de emisiones para camiones y maquinarias que se utilicen durante la vida útil del proyecto, de acuerdo a lo que establecido en la presente norma.</p>
<p>NOM-081-SEMARNAT-2006. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición</p>	<p>El promovente tomará las medidas necesarias para el cumplimiento de dicha norma.</p>

NORMA	VINCULACIÓN
RESIDUOS PELIGROSOS.	
<p>NOM-052-SEMARNAT-2006. Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.</p>	<p>El responsable del proyecto vigilará el cumplimiento de esta normativa; como medida preventiva se instalarán recipientes debidamente rotulados para la disposición de los residuos peligrosos que se puedan generar, realizando un manejo adecuado hasta su disposición final; si existiera generación de dichos residuos se contrataran los servicios de una empresa autorizada para su adecuado manejo y control.</p>
RECURSOS NATURALES.	
<p>NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental-Espejes nativas de México de flora y fauna silvestre- Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.</p>	<p>El proyecto se construirá en una zona totalmente urbanizada, por lo que no habrá afectaciones de la flora y/o fauna de la zona de interés, puesto que estos rubros ya ha sido afectados por las actividades antropogénicas y al crecimiento de la mancha urbana en la zona, así como el constante flujo vehicular.</p> <p>En base a los recorridos de campo efectuados, no se observaron especies catalogadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010; sin embargo se implementarán las medidas necesarias para la protección y preservación de la flora y fauna presentes en el sitio del proyecto.</p>

Después de complementar el análisis de concordancia y cumplimiento de las NOM's aplicables al proyecto, es importante mencionar, que aun en aquellas normas cuya aplicación es indirecta al proyecto, este se ajustará a la estricta observancia de las mismas, en este sentido de acuerdo a las NOM's que inciden en el mismo, se concluye que el proyecto cumple y se apega a lo señalado por las mismas.

III.4. INSTRUMENTOS LEGALES.

III.4.1. LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA).

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

ARTICULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO.
<p>ARTÍCULO 5. FRACCIÓN X.- La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes.</p>	<p>El presente proyecto cumple con lo establecido en dicho artículo al desarrollar los estudios correspondientes para la integración de la presente Manifestación de Impacto Ambiental y presentarlo ante la autoridad federal competente para su evaluación y resolución respectiva.</p>
<p>ARTÍCULO 15. FRACCIÓN IV.- Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique. Asimismo, debe incentivarse a quien proteja el ambiente, promueva o realice acciones de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático y aproveche de manera sustentable los recursos naturales.</p>	<p>El proyecto se ajusta al cumplimiento del presente artículo, dado que en el capítulo VI de la Manifestación de Impacto Ambiental se contemplan las medidas de prevención y mitigación necesarias para reducir los impactos generados; asimismo como medida de compensación se elaborará y ejecutará un programa de reforestación con especies nativas de la zona.</p>
<p>ARTÍCULO 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras, actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente, preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:</p>	<p>El proyecto a ejecutarse cumple con lo señalado en este artículo al desarrollar y presentar la MIA-P Sector Hidraulico, de igual forma en dicho documento se proponen las medidas conducentes para cumplir con lo establecido en las diversas disposiciones jurídicas aplicables, asumiendo el compromiso de atender su cumplimiento en todas y cada una de las etapas de desarrollo del proyecto.</p>

ARTICULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO.
<p>X.- Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales.</p>	
<p>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.</p>	<p>Durante la integración de la MIA-P, se identificaron los impactos ocasionados por el proyecto, asimismo se establecen las medidas propias de prevención y mitigación correspondiente, de acuerdo con los instrumentos jurídicos vigentes aplicables.</p> <p>Con lo cual el promovente del proyecto, asume los compromisos de proteger el medio ambiente y favorecer el desarrollo sustentable.</p>
<p>ARTÍCULO 35.- Una vez presentada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría iniciará el procedimiento de evaluación, para lo cual revisará que la solicitud se ajuste a las formalidades previstas en esta Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas aplicables, e integrara el expediente respectivo.</p> <p>Para la autorización de las obras y actividades a que se refiere el artículo 28, la Secretaría se sujetará a lo que establezcan los ordenamientos antes señalados, así como los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de áreas naturales protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables. Asimismo, la Secretaría deberá evaluar los posibles efectos de dichas obras o actividades en el o los ecosistemas de que se trate, considerando el conjunto de</p>	<p>Para dar cumplimiento con esta disposición, el promovente, cumplirá en tiempo con todas y cada una de las recomendaciones establecidas en la autorización condicionada emitida por dicha autoridad federal, considerando que dicha autoridad establece las condiciones a que se sujetara la ejecución del proyecto y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico, con el objetivo de evitar y/o reducir sus efectos negativos sobre los ecosistemas.</p>

ARTICULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO.
<p>elementos que los conforman y no únicamente los recursos que, en su caso, serían sujetos de aprovechamiento o afectación.</p>	
<p>ARTÍCULO 110.- Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios: I. La calidad del aire debe ser satisfactoria en todos los asentamientos humanos y las regiones del país; y II. Las emisiones de contaminantes de la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas y controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.</p>	<p>El proyecto cumple con esta disposición, en relación a las fuentes móviles que operen en las diferentes etapas de desarrollo del mismo, por lo que el promovente propone medidas de mitigación para las emisiones causadas por la maquinaria empleada durante la vida útil del proyecto.</p>
<p>ARTÍCULO 117.- Para la prevención y control de la contaminación del agua se considerarán los siguientes criterios: I. La prevención y control de la contaminación del agua, es fundamental para evitar que se reduzca su disponibilidad y para proteger los ecosistemas del país;</p>	<p>El proyecto se apega y cumple con lo establecido en este apartado, al contratar una empresa que brinde el servicio de sanitario portátil para uso de los trabajadores, misma que se encargará del correcto manejo y tratamiento de las aguas residuales generadas.</p>

III.4.2. REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL.

ARTICULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p>ARTÍCULO 5o.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:</p> <p>R) Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, 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</p>	<p>De acuerdo a la naturaleza del proyecto requiere ser evaluada en materia de impacto ambiental por la SEMARNAT y obtener la autorización correspondiente para el desarrollo de la misma, por tal motivo el promovente somete a evaluación la presente Manifestación de Impacto Ambiental, con la finalidad de que la autoridad competente establece las condiciones a que se sujetará la realización del proyecto que puedan causar desequilibrio ecológico o que</p>

ARTICULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p>unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas.</p>	<p>puedan rebasar los límites y condiciones establecidas en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente, con el objetivo de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre los ecosistemas.</p>
<p>ARTÍCULO 44.- Al evaluar las manifestaciones de impacto ambiental la Secretaría deberá considerar:</p> <p>I. Los posibles efectos de las obras o actividades a desarrollarse en el o los ecosistemas de que se trate, tomando en cuenta el conjunto de elementos que los conforman, y no únicamente los recursos que fuesen objeto de aprovechamiento o afectación.</p> <p>III. En su caso, la Secretaría podrá considerar las medidas preventivas, de mitigación y las demás que sean propuestas de manera voluntaria por el solicitante, para evitar o reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.</p>	<p>En el capítulo IV del presente estudio, se describen las condiciones actuales del sistema ambiental involucrado, determinando el grado de conservación y/o perturbación de área de influencia del proyecto, analizado lo anterior se determinaron los posibles impactos que pudieran ocasionar las actividades relacionadas con el proyecto.</p> <p>Por otra parte de acuerdo al análisis técnico efectuado por la SEMARNAT, se dará seguimiento de manera oportuna e inmediata a las medidas de prevención, mitigación y compensación citadas tanto en al MIA-P, como en la autorización condicionada.</p>
<p>ARTÍCULO 47.- La ejecución de la obra o la realización de la actividad de que se trate deberá sujetarse a lo previsto en la resolución respectiva, en las normas oficiales mexicanas que al efecto se expidan y en las demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.</p> <p>En todo caso, el promovente podrá solicitar que se integren a la resolución los demás permisos, licencias y autorizaciones que sean necesarios para llevar a cabo la obra o actividad proyectada y cuyo otorgamiento corresponda a la Secretaría.</p>	<p>El proyecto se desarrollará de acuerdo a lo dispuesto en la autorización correspondiente por parte de la SEMARNAT, así como de las Normas Oficiales Mexicanas citadas y demás disposiciones legales y reglamentarias de carácter ambiental aplicables a las actividades del proyecto.</p>
<p>ARTÍCULO 49.- Las autorizaciones que expida la Secretaría sólo podrán referirse a</p>	<p>Con la presente Manifestación de Impacto Ambiental se atienden los criterios ambientales previstos en la legislación</p>

ARTICULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p>los aspectos ambientales de las obras o actividades de que se trate y su vigencia no podrá exceder del tiempo propuesto para la ejecución de éstas.</p> <p>Asimismo, los promoventes deberán dar aviso a la Secretaría del inicio y la conclusión de los proyectos, así como del cambio en su titularidad.</p>	<p>aplicable; asimismo el promovente tendrá la obligación de dar cumplimiento con las recomendaciones descritas en la resolución correspondiente.</p>

III.4.3. LEY DE AGUAS NACIONALES.

ARTICULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p>ARTÍCULO 88. Las personas físicas o morales requieren permiso de descarga expedido por "la Autoridad del Agua" para verter en forma permanente o intermitente aguas residuales en cuerpos receptores que sean aguas nacionales o demás bienes nacionales, incluyendo aguas marinas, así como cuando se infiltren en terrenos que sean bienes nacionales o en otros terrenos cuando puedan contaminar el subsuelo o los acuíferos.</p>	<p>En base a las actividades que contempla el proyecto requiere ser evaluada en materia de impacto ambiental por la SEMARNAT y obtener la autorización correspondiente para el desarrollo de la misma, por tal motivo se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental específica para este proyecto.</p> <p>Por otra parte se dará cumplimiento a todas y cada una de las recomendaciones citadas por dicha autoridad y de los puntos descritos en el presente artículo.</p>
<p>ARTÍCULO 88 BIS. Las personas físicas o morales que efectúen descargas de aguas residuales a los cuerpos receptores a que se refiere la presente Ley, deberán:</p> <p>I. Contar con el permiso de descarga de aguas residuales mencionado en el Artículo anterior;</p> <p>II. Tratar las aguas residuales previamente a su vertido a los cuerpos receptores, cuando sea necesario para cumplir con lo dispuesto en el permiso de descarga correspondiente y en las Normas Oficiales Mexicanas;</p>	
<p>ARTÍCULO 90. "La Autoridad del Agua" expedirá el permiso de descarga de aguas residuales en los términos de los reglamentos de esta Ley, en el cual se deberá precisar por lo menos la ubicación y descripción de la descarga en cantidad y calidad, el régimen al que se sujetará para prevenir y controlar la contaminación del</p>	

agua y la duración del permiso.	
---------------------------------	--

De acuerdo con el análisis de concordancia jurídica descrito para el proyecto, se puede observar que no existen incongruencias ni incompatibilidades para el desarrollo del mismo en todas y cada una de las partes y niveles jerárquicos normativos que en el inciden; por lo cual se puede afirmar que el proyecto es viable jurídicamente al cumplir con todos los elementos descritos en el presente capítulo.

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

En este capítulo se describen y analizan en forma integral las características físicas y biológicas del área donde se establecerá el proyecto, así como las principales tendencias de desarrollo y deterioro de las mismas, a través del análisis de la información recabada en

campo y la existente en las diferentes fuentes bibliográfica y mediante el empleo de los sistemas geográficos de información.

IV.1. Delimitación del Área de Estudio.

Para la delimitación del área de estudio se procedió a ubicar la localización geográfica del predio, así como las características ambientales de la zona, con el fin de tener elementos necesarios para establecer criterios para la delimitación del Sistema Ambiental.

Con los datos de ubicación geográfica se procedió a la búsqueda en gabinete de información ambiental del área de estudio tales como: geología, curvas de nivel, edafología, climas, hidrología, fisiografía, uso del suelo y vegetación, elevaciones e información del medio social: localidades cercanas, límites municipales y áreas cercanas, que permitiera realizar una caracterización y descripción general de las condiciones ambientales de la zona del proyecto, para ello se utilizó un Sistema de Información Geográfica que permitiera manejar y analizar la información mediante la sobreposición de capas de datos ambientales y de la topología del terreno (localidades y vías de comunicación).

Para la delimitación del área de estudio del proyecto se tomaron en cuenta los sitios donde pudieran tener efecto los impactos ambientales tanto positivos como negativos derivado de las actividades que contempla el aprovechamiento de materiales pétreos, así como los impactos sociales que se generarán durante el desarrollo de las diferentes etapas del mismo.

Por lo tanto, el área de influencia del proyecto se determina de tipo puntual y fija, considerando como unidad primaria de delimitación la superficie que ocupará el área del proyecto, la zona urbana colindante.

“CONSTRUCCIÓN DE DRENAJE SANITARIO EN LA AGENCIA MUNICIPAL DE TRINIDAD DE VIGUERA, MUNICIPIO DE OAXACA DE JUÁREZ, OAX.”

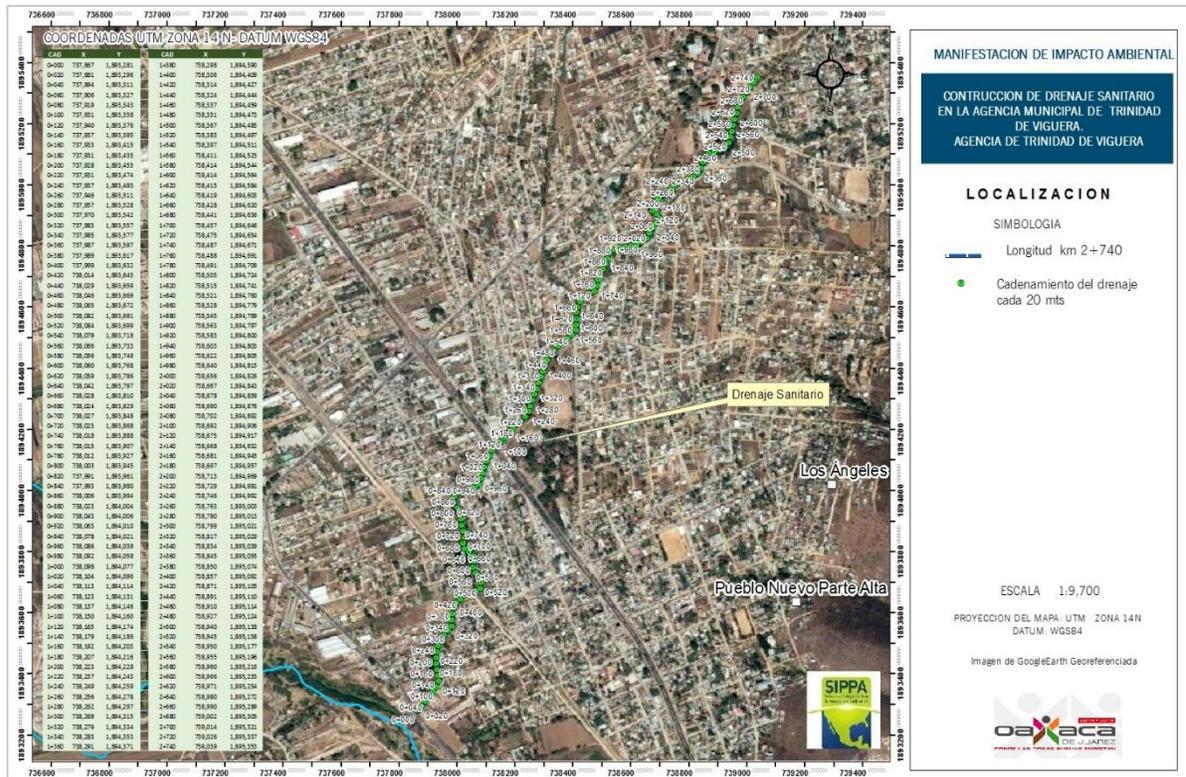


Imagen 18. Ubicación del sitio del proyecto sobre una carta topográfica digital.

IV.1.1. Delimitación del sistema ambiental (SA).

El Sistema Ambiental está caracterizado por la presencia de unidades ambientales homogéneas que permiten la interacción de los componentes bióticos, abióticos y socioeconómicos, esto permite evaluar la integridad de los ecosistemas y garantizar que los impactos ambientales derivados de la construcción de la línea colectora de drenaje, se encuentren dentro de los límites de tolerancia ambiental que permita la realización de las obras y actividades para la construcción del proyecto y que permita la continuidad de los procesos ecológicos y sociales de la zona de estudio, aunque si bien es importante precisar que este proyecto es lineal y se ubica sobre la margen de una corriente hidrológica de tipo intermitente que va de la agencia municipal de Trinidad de Viguera y que tiene como destino el afluente del Río Atoyac, conocido como arroyo Sapo.

La delimitación del Sistema Ambiental, ya que nos presenta una visión de manera general a las condiciones ambientales (bióticas y abióticas) del sitio del implementación del proyecto, por lo que a partir del área de estudio y de la información cartográfica de la carta E14D47 y los recorridos de campo se pudo determinar que la vegetación no sería un elemento homogéneo, dado que la vegetación original en el área de estudio y en el área de influencia

del proyecto ha desaparecido para dar paso al crecimiento e de zona urbana y conurbada tanto del municipio de Oaxaca como de sus agencias, en este caso la Agencia de Trinidad de Viguera, así como a la disminución de la grandes extensiones de zonas agrícolas debido al crecimiento urbano para el establecimiento de viviendas de tipo unifamiliar y multifamiliar, ubicándose la zona del proyecto y por todo el trazo de la línea de drenaje en una zona completamente urbanizada por lo que fue necesario tomar en cuenta otros parámetros que permitieran tal delimitación.

Las ciudades desempeñan un papel central en el proceso de desarrollo en general, lugares productivos que hacen un aporte importante al crecimiento económico de la nación. Sin embargo, el proceso de crecimiento urbano acarrea a menudo un deterioro de las condiciones ambientales circundantes, por lo que han transformado las condiciones ambientales originales para dar paso a la infraestructura necesaria que sustente dicho crecimiento junto con el requerimiento de servicios, por lo que la construcción del proyecto obedece precisamente a los objetivos planteados que es dotar de servicios básicos a la demandante población y por consiguiente disminuir el impacto por la generación de aguas residuales y sobre todo su disposición hacia las corrientes de agua.

En este sentido y considerando que el sistema ambiental considera unidades ecosistemas homogéneas para ser considerado como tal, el caso del proyecto presenta la particularidad de que las condiciones originales del ecosistema ha sido completamente modificadas desde años atrás, y que si bien en la cartografía histórica de INEGI en las series de Uso del Suelo y de Vegetación señalan la zona del proyecto como Urbanizada y de Asentamientos Humanos, sin presencia de Vegetación Forestal, así también lo muestra la Carta Topográfica E14D47 en donde se aprecian los rasgos de urbanización.

Por lo que al ser una zona urbana con escasos o nulos elementos naturales que permitan definir el sistema ambiental y con el fin de darle el carácter de unidad homogénea hidrológica, y a considerarse que el proyecto se ubica dentro de la subcuenca de Río Atoyac-Oaxaca de Juárez, se definió un polígono dentro de esta subcuenca lo que permite incluir tanto al proyecto como al sistema ambiental dentro de la unidad homogénea hidrológica "Subcuenca Río Atoyac- Oaxaca de Juárez".

Un elemento importante para realizar tal delimitación del sistema ambiental es que la línea de drenaje se ubicara en la margen derecha del Arroyo Sapo, por lo que al ser esta una corriente hidrológica de tipo intermitente y además una corriente de orden 1 y que es afluente del Río Atoyac, y al no tener mayores elementos de carácter ambiental, se consideró la microcuenca que esta corriente forma y que efectivamente en temporada de lluvias conduce el agua pluvial hacia el río Atoyac.

Dicho polígono incluye donde se une la corriente que forma el Arroyo Sapo con el Río Atoyac, el cual es el elemento natural más cercano al sitio del proyecto y el que en su momento podría tener un incremento en su problemática ambiental por el desarrollo del proyecto, la delimitación restante del sistema ambiental se basa en caracteres urbanos al carecer de elementos naturales, y sobre todo al estar situado sobre una topografía plana,

esto debido a que también al topografía poder aportar elementos para la definición del sistema ambiental, sin embargo en este caso se carecen de elementos de este tipo.

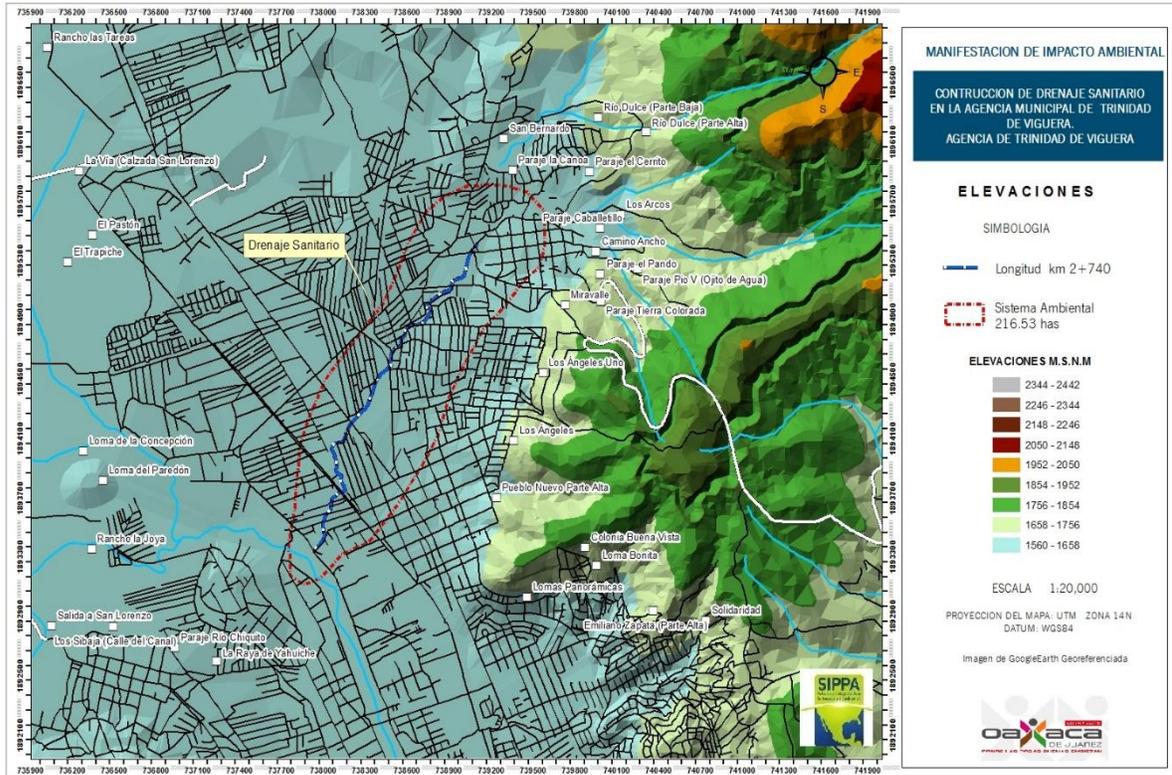


Imagen 19. Modelo de elevación del sitio del proyecto.

Con el fin de obtener y delimitar una unidad ambiental homogénea, el criterio de delimitación del sistema ambiental se basa en una cuenca, en este caso en particular de una microcuenca, la cual es una cuenca hidrográfica pequeña que presentan una red de drenaje de primer o segundo orden, la cual es una unidad física determinada por la línea divisoria de las aguas, que delimita los puntos desde los cuales toda el agua escurre hacia el fondo de un mismo valle, río, arroyo, la cual al unirse al caudal y la superficie drenada por varias microcuencas se conforman la cuencas hidrográficas de mayor tamaño.

En este sentido y tomando como base la delimitación de la microcuenca en el estudio hidrológico se sobrepuso la capa de hidrología, obtenida de los datos vectoriales de la carta de INEGI, en donde se puede apreciar que el proyecto efectivamente se ubica sobre una corriente de tipo intermitente de orden 1.

Se observa la cuenca en donde se ubica el sitio del proyecto y el número de orden de cada corriente, se observa que el sitio en donde se ubicará el proyecto es en una corriente de orden 1 (corriente de tipo intermitente) y es prácticamente el cauce que desemboca a un cuerpo de agua de mayor tamaño (Río Atoyac), por lo que bajo esta consideración se tomó la determinación de delimitar un segmento de esta cuenca dando una menor superficie.

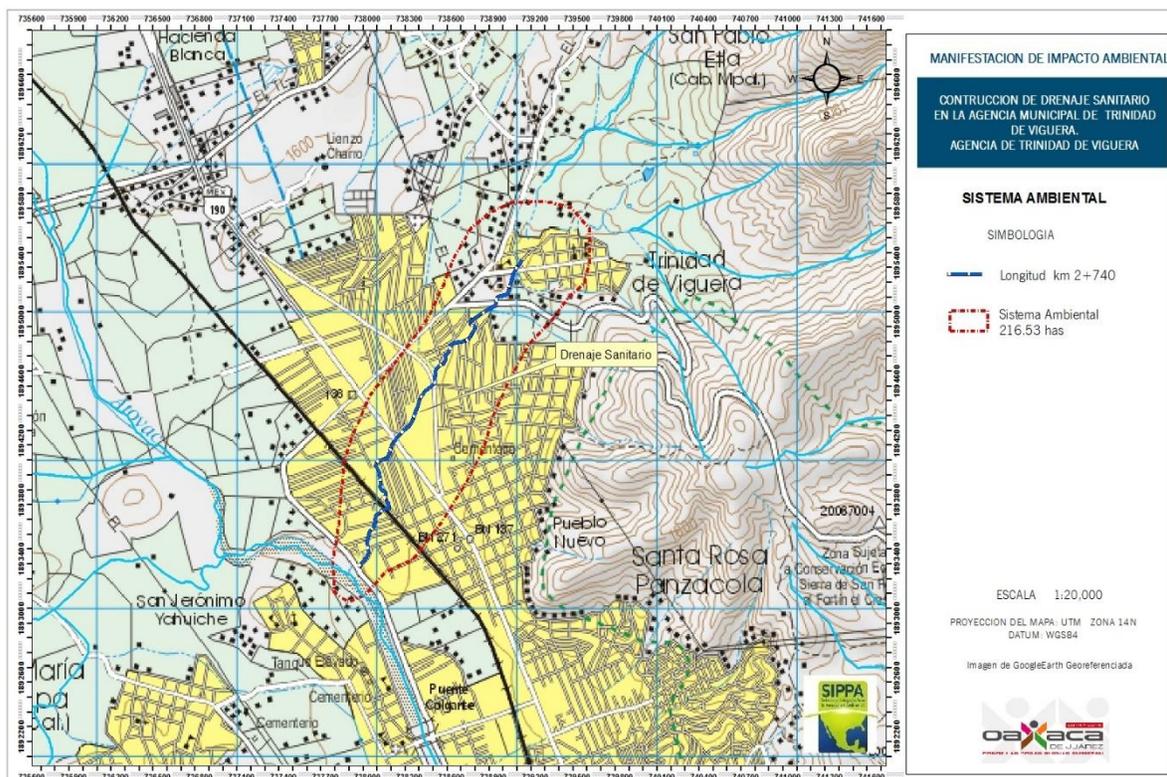


Imagen 20. Delimitación del sistema Ambiental.

IV.2. Caracterización y análisis del Sistema Ambiental.

La caracterización del sistema ambiental consistió en describir cada uno de los componentes bióticos, abióticos y socioeconómicos, esto con la finalidad de conocer la situación ambiental en la que se encuentra la zona de influencia, para así poder evaluar el impacto ambiental que pueda tener el presente proyecto, mismas que se detallan a continuación.

IV.2.1. Aspectos Abióticos.

IV.2.1.1. Clima.

En el estado de Oaxaca predominan los climas cálidos, desde los húmedos con lluvias todo el año hasta los subhúmedos con lluvias en verano y de menor humedad, en conjunto abarcan cerca de 47% de la superficie de la entidad; los semicálidos se producen en un 22% y presentan los mismos regímenes de lluvia y grado de humedad que los primeros; los templados, con iguales características, ocurren en alrededor de 20% del territorio oaxaqueño; los semisecos comprenden un 9%, los secos poco menos de 2% y los semifríos algo más de 0.5%.

Esta variedad de climas y el predominio de unos sobre otros, están relacionados con la interacción de los factores: latitud, altitud, relieve y distribución de tierras y mares, entre otros.

El territorio de Oaxaca se encuentra situado en la zona intertropical, en la porción más cercana a la faja ecuatorial, ahí, las temperaturas en general son altas, ya que los rayos solares llegan a la superficie con un ángulo de inclinación menor al de las demás áreas del planeta e inciden de manera vertical dos veces al año.

Esta condición de altas temperaturas se ve modificada por la altitud, de tal forma que del nivel del mar a cerca de los 1 000 m, lo cual corresponde a poco menos de la mitad del suelo oaxaqueño, las temperaturas medias anuales van de 30.0° a 22.0°C, dándoles el carácter de cálidas, tal como ocurre en el sur sobre toda la franja costera, en el istmo de Tehuantepec, a lo largo del límite con Veracruz-Llave y en los valles de los ríos Verde y su afluente el Cuanana, Mixteco, Grande, Quiechapa y Salado, entre otros; a mayor altura sobre el nivel del mar, entre los 1 000 y 2 000 m, en algo más de la cuarta parte de la entidad, se producen temperaturas medias anuales entre 22.0° y 18.0°C, así ocurre en los valles centrales de Oaxaca y en el noroeste, entre otros lugares; de los 2 000 a los 3 000 m aproximadamente, las temperaturas medias anuales son más bajas, entre 18.0° y 12.0°C, corresponden a cerca de una quinta parte del territorio estatal, en las subprovincias Mixteca Alta, Sierras Centrales de Oaxaca, centro-norte y sur de las Sierras Orientales y el extremo sureste de la Cordillera Costera del Sur; por arriba de los 3 000 msnm, en las tierras más elevadas como las de los cerros Nube y Quiexobee, que apenas representan el 0.5%, se reportan temperaturas entre 12.0° y 8.0°C. A la disminución de la temperatura por la altitud, se suma el relieve montañoso que aumenta la superficie de radiación y por esto la pérdida de calor.

En el municipio de Oaxaca de Juárez existe el clima Semicálido, templado subhúmedo con lluvias de verano del 5 al 10.2 5 anual, de acuerdo a la clave (A)C(wo), misma que se describe a continuación:

TIPO DE CLIMA	DESCRIPCIÓN
(A)C(wo) Semicálido subhúmedo.	Semicálido subhúmedo del grupo C, temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C.

Los climas semicálidos se producen en 22.36% del territorio de Oaxaca, en zonas cuya altitud varía entre 1 000 y 2 000 m, colindando con las áreas de clima cálido. Con base en su temperatura media anual y la media del mes más frío, unos pertenecen al grupo de climas cálidos (12.15%) y otros al grupo de los templados (10.21%). En los primeros, la temperatura media anual va de 18.0° a 22.0°C y la media del mes más frío es mayor de 18.0°C, en tanto que en los segundos, la temperatura media anual es mayor de 18.0°C y la media del mes más frío varía entre -3.0° y 18.0°C. Relacionando la temperatura media anual con la cantidad

de precipitación total anual (entre 600 y poco más de 5 000 mm) y la distribución de ésta a lo largo del año, en la entidad se distribuyen los siguientes climas: semicálidos subhúmedos con lluvias en verano, que comprenden 17.83%; semicálido húmedo con lluvias todo el año, en 2.34%; y semicálido húmedo con abundantes lluvias en verano, en 2.19%. A su vez, los climas semicálidos subhúmedos con lluvias en verano, aplicando el cociente de precipitación total anual entre temperatura media anual, se dividen en: de menor humedad, de humedad media y de mayor humedad.

Semicálidos Subhúmedos con Lluvias en Verano, de Menor Humedad.

Estos climas, dentro de los semicálidos subhúmedos son los más abundantes; los del grupo de los cálidos comprenden 5.72% de la superficie estatal y los del grupo de los templados 3.0%. La temperatura media anual y la del mes más frío varían en los rangos mencionados en el párrafo anterior y la precipitación total anual va de 600 a 800 mm.

Los primeros (del grupo de los cálidos) ocurren principalmente en el oestenoeste del estado, en los terrenos de las subprovincias Cordillera Costera del Sur y Mixteca Alta, así como hacia el sur y sureste de la subprovincia Sierras y Valles de Oaxaca; los segundos se producen en las demás zonas marginales (norte, este, suroeste y oeste) y en el centro de la última subprovincia mencionada.

Tomando en consideración las estaciones meteorológicas establecidas en esos terrenos, la temperatura media anual más cercana al rango inferior que caracteriza a estos climas es de 18.9°C y pertenece a la estación 20-116 Telixtlahuaca, la próxima al rango superior es de 21.7°C en Paso Ancho (estación 20-068); la temperatura media del mes más frío, enero, llega a 15.8°C en Telixtlahuaca y a 19.2°C en Zimatlán de Álvarez (20-239); la temperatura media del mes más caliente del año, mayo, registra valores entre 21.6°C, dato correspondiente a la primera estación citada, y 24.1°C en Paso Ancho. En general, la oscilación de la temperatura media anual es mayor de 5.0°C, por lo que las áreas están clasificadas como de poca oscilación.

La precipitación total anual reportada para las estaciones, varía de 677.7 mm en Etlá (20-030) aunque el periodo de observación no le confiere el atributo de normal climatológica pues es de 7 años, a 794.1 mm en Telixtlahuaca, que tiene 24 años de registro; los meses de menor humedad son enero, febrero o diciembre, en Zimatlán para el primer mes se reportan sólo 0.8 mm de precipitación en promedio y en Jalapa del Valle (20-174) para el segundo 3.3 mm; el mes de mayor humedad es junio, con 153.6 mm en la estación Etlá (20-169) y 177.2 mm en la 20-116 (Telixtlahuaca), pero en otras estaciones es septiembre.

La temperatura media anual calculada en dicha estación es de 20.2°C, enero es el mes más frío con 17.2°C de temperatura media, mayo es el más cálido con 22.9°C, así la oscilación térmica es de 5.7°C y le confiere la característica de poca oscilación.

La precipitación total anual llega a 746.9 mm, el mes de menor humedad es febrero con 2.5 mm de lluvia promedio y el más húmedo es junio, con 154.6 mm; presenta canícula o sequía de medio verano, como se puede observar en la gráfica correspondiente, pues en junio se produce la más alta precipitación, en julio descende, en agosto aumenta algo y alcanza un segundo máximo en septiembre; la lluvia invernal representa 2.0% de la total anual.

Aplicando la relación entre la temperatura y la precipitación que establece Gaussen en el diagrama umbrotérmico, en la estación meteorológica se tienen seis meses (mayo, junio, julio, agosto, septiembre y octubre) con humedad suficiente para el crecimiento de las plantas adaptadas a un periodo de sequía más o menos largo, las cuales integran la selva baja caducifolia o bosque de encino, donde todavía se conserva algo de la vegetación original, o bien, pastizal inducido.

La actividad agrícola de temporal, es decir, basada sólo en la precipitación que aporta el clima, y sin considerar otros aspectos del medio físico como el tipo de suelo o las pendientes, se puede realizar en la temporada de lluvias, pero es probable que se requiera riego de auxilio para asegurar la cosecha.

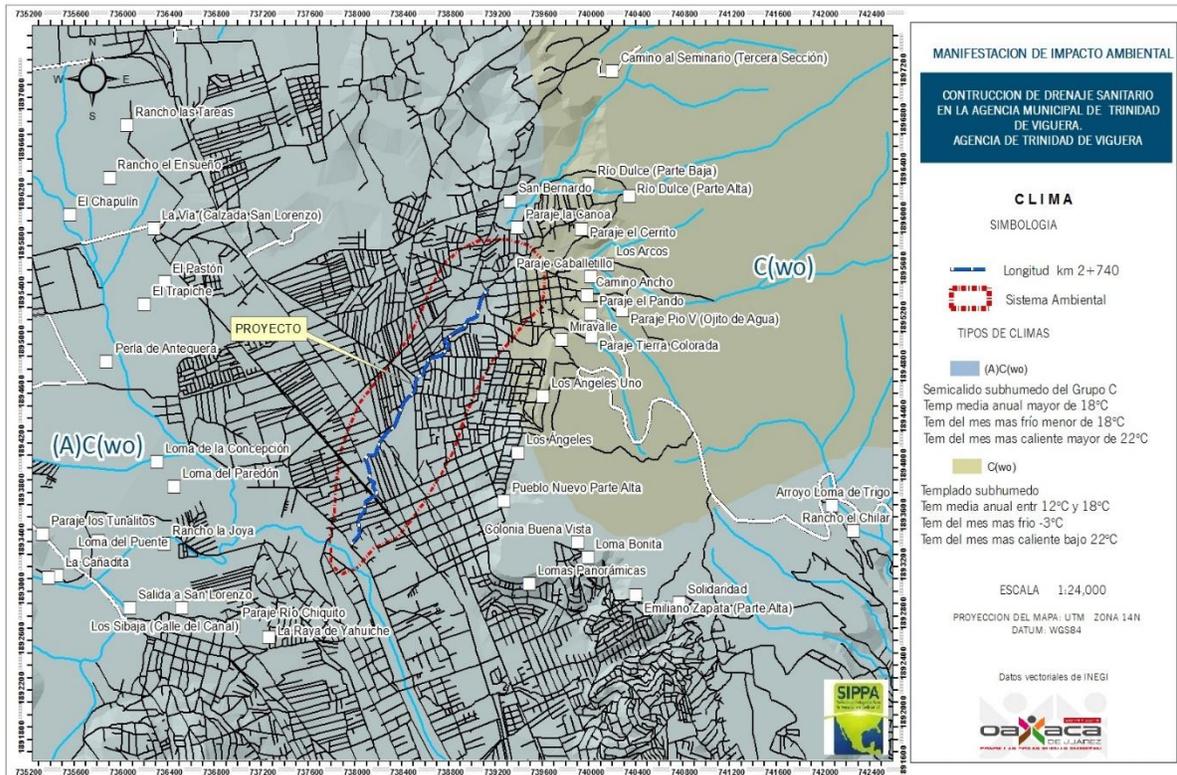


Imagen 21. Tipo de climas presente en el sistema ambiental del proyecto.

IV.2.1.2. Fisiografía.

La geomorfología comprende la geología y la geografía, ya que estudia las formas de la superficie terrestre y los procesos que las generan. El relieve terrestre va evolucionando en la dinámica del ciclo geográfico mediante una serie de procesos constructivos y destructivos que se ven permanentemente afectados por la fuerza de gravedad que actúa como equilibradora de los desniveles; es decir, hace que las zonas elevadas tiendan a caer y colmatar las zonas deprimidas. El territorio oaxaqueño comprende una geomorfología que está controlada principalmente por los efectos climáticos de la región costera del Pacífico y la naturaleza tectónica y litológica de las unidades geológicas.

Gran parte del territorio de Oaxaca pertenece a la provincia fisiográfica Sierra Madre del Sur, ésta comprende más de la mitad occidental del estado, 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. La provincia Cordillera Centroamericana abarca los terrenos localizados en el este y sureste; la Llanura Costera del Golfo Sur se extiende desde el extremo norte hasta el sureste de El Barrio de la Soledad, a lo largo del costado noreste; el Eje Neovolcánico ocupa pequeñas unidades del noroeste, y las Sierras de Chiapas y Guatemala una zona reducida del borde oriental.

El sistema ambiental pertenece a la Provincia Sierra Madre del Sur, a la subprovincia Sierras y Valles de Oaxaca, las cuales se describen a continuación.

Provincia: Sierra madre del sur.

Esta provincia fisiográfica comienza desde el Pacífico, desde Punta 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 falta. La Sierra Madre del Sur limita con las provincias: Eje Neovolcánico, al norte; Llanura Costera del Golfo Sur, Sierras de Chiapas y Guatemala y Cordillera Centroamericana, al oriente; al sur y oeste colinda con el Océano Pacífico. Abarca partes de los estados de Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán de Ocampo, Guerrero (casi todo el estado), México, Morelos, Puebla, Oaxaca y Veracruz-Llave. Esta provincia comprende 79.82% del territorio estatal.

Es considerada la región más compleja particularmente a su relación con la placa de Cocos, esta placa emerge a la superficie en el fondo del Océano Pacífico al oeste y suroeste de las costas del Pacífico mexicano, hacia las que se desplaza con lentitud (2 o 3 cm por año) para encontrar a lo largo de las mismas el sitio de “subducción” donde se hunde hacia el interior del planeta. A esto se debe la fuerte sismicidad que se produce en la región, en particular sobre las costas guerrerenses y oaxaqueñas, así que la trinchera de Acapulco es una de las zonas más activas.

La Sierra Madre del Sur corre a todo lo largo de la costa en dirección noroeste-sureste, teniendo, como promedio, una anchura aproximada de 150 Km y una altura casi constante de 2,000 m, no obstante que algunas elevaciones sobre pasan los 2,500.

Debido a su carácter montañoso, el Estado no cuenta con valles de extensión considerable. Sin embargo, destacan el Valle de Oaxaca entre ETLA y Miahuatlán; el valle de Nochixtlán en el distrito del mismo nombre; el valle de Nejapa en Yautepec; la cañada de Cuicatlán en el límite con Puebla; los llanos de Tuxtepec y los bajos de Choapan; la meseta de Juchitán y las pequeñas planicies de Putla, Juxtlahuaca, Tamazulapan, Tejupán, Zacatepec, Chacaltongo, Tlaxiaco, Huajuapán y Coixtlahuaca.

Subprovincia: Sierras y Valles de Oaxaca.

Se encuentra localizada totalmente en Oaxaca, comprende 7.23% de la superficie del estado, en parte de los distritos de ETLA, Centro, Tlacolula, Zimatlán, Ocotlán (todo el distrito), Ejutla, Yautepec y Miahuatlán. Ocupa la parte centro-suroeste de la entidad y tiene una forma burdamente triangular; limita al norte, este y sureste con la subprovincia Sierras Orientales, al sur y suroeste con la Cordillera Costera del Sur, al oeste y noroeste con las Sierras Centrales de Oaxaca; está formada por un conjunto de sierras bajas respecto de las llanuras que las rodean.

Los sistemas de topofomas que integran a la subprovincia son: sierra baja compleja, que se localiza del sureste de Oaxaca de Juárez al noroeste de San Miguel Tilquiápam y desde los entornos de Santa Cruz Monjas y San Cristóbal Amatlán hasta el norte de San Pedro Totolapam y de Santa Ana Tavela; sierra alta compleja, del cerro Tres Cruces al oeste de San Pedro Totolapam; sierra de cumbres tendidas, en los alrededores de San Dionisio Ocotepec y al sur de San Juan Lachigalla; las unidades de lomerío se localizan en el entorno de San Martín Lachilá, del sur de Heroica Ciudad de Ejutla de Crespo al sur de Miahuatlán de Porfirio Díaz y el oeste de Yogana, así como en San Luis Amatlán; los lomeríos que tienen asociadas llanuras comprenden de San Jerónimo Taviche a Santiago Matatlán y San Pablo Villa de Mitla, el norte de Oaxaca de Juárez, de San Agustín ETLA a San Francisco Telixtlahuaca y el oeste de Cuilápam de Guerrero; las llanuras aluviales con lomeríos se encuentran del este de la ciudad capital de la entidad a Villa Díaz Ordaz y el norte y este de Santiago Matatlán, al norte y este de Miahuatlán de Porfirio Díaz; las llanuras aluviales de piso rocoso o cementado con lomeríos están ubicadas en las inmediaciones de Heroica Ciudad de Ejutla de Crespo y de Magdalena Teitipac; el valle de laderas tendidas con lomeríos va de norte a sur por el costado occidental de la subprovincia, desde San Juan del Estado y Santiago Suchilquitongo a Oaxaca de Juárez, Ayoquezco de Aldama, San José del Progreso y La Compañía; el valle intermontano corresponde a los terrenos situados entre San Agustín Amatengo y las cercanías de Santa Cruz Xitla; y valle de laderas escarpadas con lomeríos, en el entorno de Nejapa de Madero.

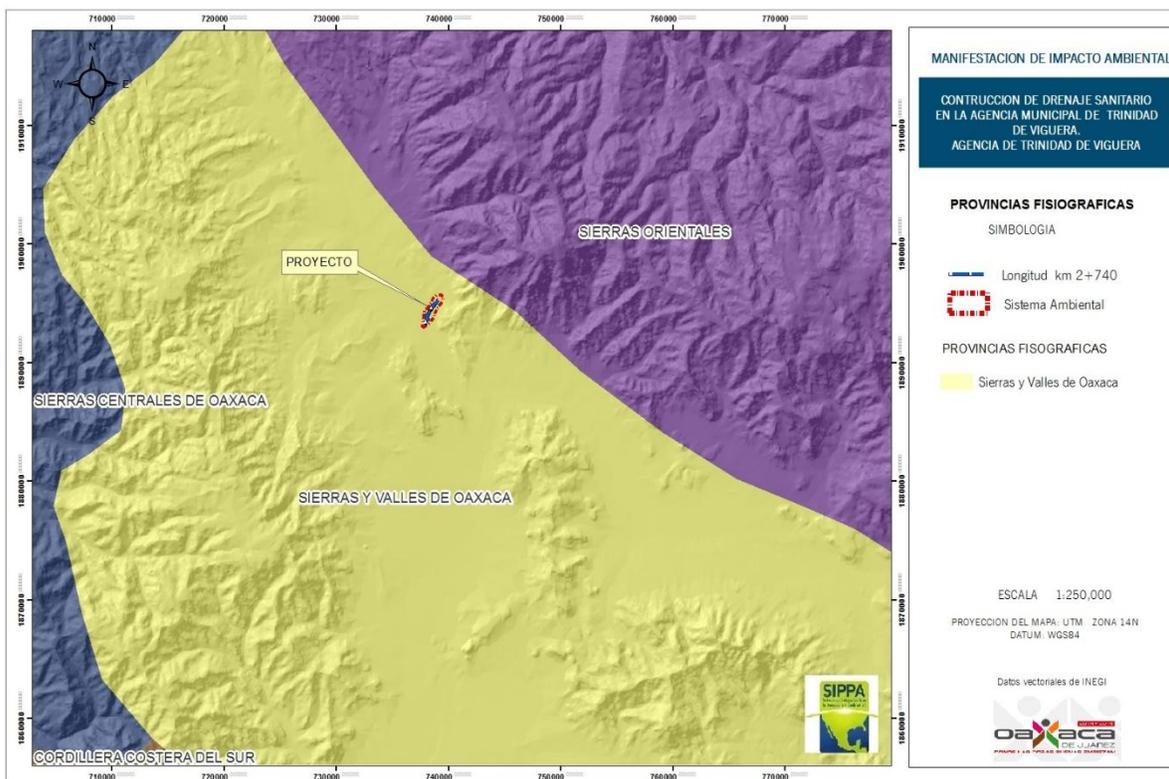


Imagen 22. Fisiografía presente en el sistema ambiental del proyecto.

a) Presencia de fallas y fracturamiento.

Cuando se deforman, las rocas pueden romperse o doblarse, produciendo fallas y pliegues. Las Fallas son fracturas en la tierra a lo largo de las cuales se producen movimientos relativos, y el movimiento de la falla puede clasificarse con detalle mediante la medición, en la superficie de la falla, de su dirección. Generalmente existe una componente horizontal del movimiento y otra en ángulo-recto. Las fallas con movimiento horizontal dominante son llamadas de desplazamiento horizontal. Cuando el movimiento es principalmente en la dirección perpendicular las fallas son clasificadas como normales o inversas. En el estado de Oaxaca se presenta una gran cantidad de fallas, entre estas se encuentran las fallas más importantes las cuales definen los siguientes terrenos: Maya, Cuicateco, Zapoteco, Mixteco y Chatino.

Los límites entre estos terrenos están definidos por la existencia de fallas de tipo normal y cabalgadura. En la zona de estudio, las fallas importantes que se localizan más cerca del proyecto son la falla de Chacalapa-juchatengo y la de tamazulapan.

b) Sismicidad.

Para el caso de la República Mexicana, la actividad sísmica es producida principalmente por la interacción de las placas tectónicas de Cocos, de Rivera, del Pacífico y de Norteamérica como se muestra en la Imagen– Placas tectónicas y tipos de fallas. La interacción de las placas de Norteamérica y la del Pacífico dan origen a la actividad sísmica que se manifiesta en la parte norte de la Península de Baja California, mientras que la subducción de la Placa de Cocos y Rivera bajo la placa de Norteamérica, que va desde el estado de Jalisco hasta el estado de Chiapas, provoca la gran actividad sísmica en el sureste de México y origina la mayor cantidad de temblores de gran magnitud ($M_s > 7$), así como la deformación (proceso de subducción) de la superficie del territorio nacional. Se observa también que en el territorio nacional, el territorio colindante con el océano pacífico, concretamente la costa del Estado de Oaxaca, es considerada una zona de alta sismicidad.

15°N |
10

Imagen 23. Fallas del estado de Oaxaca.

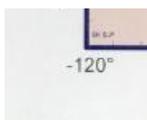


Imagen 24. Placas tectónicas y tipos de fallas - Distribución de las Placas Tectónicas en la República Mexicana. Fuente: www.ssn.unam.mx – servicio sismológico nacional.

A partir de registros acelerográficos, se han identificado zonas de contacto entre placas, donde se originan sismos que se manifiestan después de un cierto periodo de tiempo. En este periodo de tiempo se vuelve a acumular energía, que puede ser liberada a través de uno o más sismos de cierta magnitud. La anterior da pauta a clasificar zonas de mayor o menor riesgo de que ocurra un sismo y estimar su magnitud en función de la ubicación de la zona.

Los eventos sísmicos más importantes que se han registrado en el País, han tenido lugar a lo largo de la costa del Pacífico, en la zona de subducción de la placa de Cocos y de Rivera bajo la de Norteamérica, así como algunas excepciones de eventos dentro del continente debido a la fractura de la Placa de Norteamérica.

IV.2.1.3. Edafología.

Los suelos son el producto de la interacción a través del tiempo del material geológico, clima, relieve y organismos. En el estado de Oaxaca dominan las topofomas de sierras y lomeríos, que en conjunto constituyen aproximadamente el 80% y, junto con las condiciones climáticas, han tenido influencia en el intemperismo de las rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas, para que a partir de la formación de sedimentos se haya dado lugar a la génesis de suelos jóvenes (litosoles, rendzinas y regosoles) en primer lugar, a suelos con desarrollo moderado (feozems, cambisoles, castañozems) en segundo y, en menor extensión, a suelos maduros (acrisoles, luvisoles, nitosoles). La vegetación ha contribuido

con la aportación de materia orgánica para la formación suelos como feozems, rendzinas, castañozems y algunas subunidades húmicas de acrisoles y cambisoles.

Con el apoyo de la carta temática de Edafología escala 1:20,000 del INEGI, los tipos de suelo registrados en el sistema ambiental delimitado para el proyecto en comento, así como sus características se presenta a continuación.

Tabla 13. Tipos de suelo presentes en el sistema ambiental.

NOMENCLATURA.	TIPO DE SUELO.
Vc/3/LP	Vertisol cromico, con clase textural del suelo dominante fina, fase lítica del suelo dominante lítica (Capa rocosa a menos de 1 m de profundidad) y pedregosa (Piedras mayores de 7.5 cm de largo, en la superficie del terreno o cerca de ella).
Vc+Hc/3	Vertisol cromico + Feozem haplico, con clase textural del suelo dominante fina.
Rc+Vp/2/G	Regosol calcarico + Vertisol pélico, con clase textural del suelo dominante media, fase lítica del suelo dominante Gravosa (Piedras menores de 7.5 cm de largo, en la superficie del terreno o cerca de ella).

a) Vertisol.

Estos suelos, que ocupan 2.36% de la superficie estatal, se caracterizan por presentar, en los 18 cm superficiales, 30% o más de arcilla en todos los horizontes que se encuentran a menos de 50 cm de la superficie. Además, en algún período, de la mayoría de los años, muestran grietas de por lo menos 1 cm de ancho y una profundidad de 50 cm o menos, si se interrumpen con algún contacto lítico, excepto en áreas bajo riego. Presentan también microrelieve en gilgai, o facetas de fricción/presión o agregados estructurales en forma de cuña, en alguna parte entre 25 y 100 cm de profundidad.

Son de origen residual a partir de rocas sedimentarias e ígneas que conforman sierras, lomeríos y llanuras, o de origen aluvial a partir de sedimentos que constituyen valles y llanuras. De los vertisoles, el 84.15% son profundos sin limitantes, 15.85% presentan fase pedregosa y aproximadamente 0.01% con fase gravosa.

Son suelos muy fértiles pero por ser muy arcillosos presentan problemas para su labranza ya que en la época seca son duros y masivos, mientras que en la época de lluvia son plásticos y adhesivos, y además al ser muy impermeables en ellos se presentan inundaciones.

Los vertisoles crómicos comprenden 48.12% de los vertisoles y tienen colores pardos oscuros, a veces con tonos grisáceos, en húmedo; en su totalidad son suelos profundos sin limitantes. Las variaciones texturales van desde migajón arcilloso, pasando por arcilla arenosa, hasta arcilla. El pH fluctúa de ligeramente alcalino a fuertemente alcalino a mayor profundidad (7.7-8.6). La materia orgánica en el horizonte superficial está en cantidades pobres a moderadas (1.2-2.2%). La capacidad de intercambio de las partículas del suelo es alta (28.6-35.5 meq/100g) y la saturación con bases es muy alta.

Las cantidades de sodio son bajas, las de potasio van de muy bajas a bajas, las de calcio muy altas y las de magnesio de moderadas a muy altas. Se localizan en inmediaciones de Ocotlán de Morelos, Zaachila, Arpazola, San Felipe de la Peña y Juchitán de Zaragoza.

PERFIL REPRESENTATIVO PARA: VERTISOL CRÓMICO

Ubicación fisiográfica:

Provincia: Sierra Madre del Sur

Subprovincia: Sierras y Valles de Oaxaca

Sistema de topoformas: Valle de laderas tendidas con lomeríos.

Horizonte Ap.

Profundidad 0-24 cm. Color pardo grisáceo oscuro en húmedo. Reacción nula al HCl diluido. Textura de migajón arcilloso. Estructura de forma masiva. Drenaje interno: moderado. Denominación del horizonte: Ócrico.

Horizonte A12.

Profundidad 24-50 cm. Color pardo grisáceo oscuro en húmedo. Reacción nula al HCl diluido. Textura de migajón arcilloso. Estructura de forma masiva. Drenaje interno: moderado. Denominación del horizonte: Ócrico.

Horizonte A13ca.

Profundidad 50-64 cm. Color pardo-pardo oscuro en húmedo. Reacción nula al HCl diluido. Textura de migajón arcilloso. Estructura en forma de bloques subangulares de tamaño grueso y desarrollo fuerte. Drenaje interno: moderado. Denominación del horizonte: Ócrico.

Horizonte A11b.

Profundidad 64-94 cm. Color pardo oscuro en húmedo. Reacción nula al HCl diluido. Textura de migajón arcilloarenoso. Drenaje interno: moderado. Horizonte sepultado.

Horizonte A12bca.

Profundidad 94-125 cm. Color pardo-pardo oscuro en húmedo. Reacción nula al HCl diluido. Textura de arcilla. Drenaje interno: lento. Con acumulaciones de carbonatos de calcio. Horizonte sepultado.

b) Feozems.

Estos suelos se caracterizan por la presencia del horizonte A mólico, el cual cuando está seco no es masivo ni duro, es de color oscuro, con saturación de bases mayor de 50% y contenido de materia orgánica mayor de 1% en todo su espesor, que es mayor de 10 cm. Ocupan 4.56% de la superficie estatal y casi tres cuartas partes están limitadas por fases: 51.14% por fase lítica, 14.48% por fase pedregosa, 8.85% por fase gravosa y 25.52% de los suelos son profundos sin limitantes. Su origen es residual a partir de rocas sedimentarias e ígneas, que conforman sierras, llanuras, lomeríos y algunos valles, o de origen aluvial sobre sedimentos que conforman llanuras y valles.

Feozems háplico.

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

PERFIL REPRESENTATIVO PARA: FEOZEM HÁPLICO EN FASE LÍTICA.

Ubicación fisiográfica:

Provincia: Sierra Madre del Sur

Subprovincia: Sierras y Valles de Oaxaca

Sistema de topofomas: Lomerío

Horizonte A1.

Profundidad 0-29 cm. Color pardo grisáceo muy oscuro en húmedo. Reacción nula al HCl diluido. Textura de migajón arenoso. Estructura en forma de bloques subangulares de tamaño grueso y desarrollo débil. Drenaje interno moderado. Denominación del horizonte: Mólico.

Horizonte C1.

Profundidad 29-47 cm. Color pardo amarillento en húmedo. Textura de migajón arenoso. Drenaje interno: moderado.

Horizonte	A1	C1
Profundidad (cm)	0-29	29-47
Textura:		
% de arcilla	10	10
% de limo	16	24
% de arena	74	66
Clasificación textural	Ma	Ma
Color en húmedo	10YR 3/2	10YR 5/6
Conductividad eléctrica (mmhos/cm)	<2.0	<2.0
pH en agua relación 1:1	5.5	6.6
% de materia orgánica	1.9	0.4
CICT (meq/100 g)	12.5	10.0
Cationes intercambiables:		
Potasio (meq/100 g)	0.30	0.10
Calcio (meq/100 g)	6.3	5.9
Magnesio (meq/100 g)	1.10	0.70
Sodio (meq/100 g)	0.05	0.04
% de saturación de bases	62.0	67.4
% de saturación de sodio	<15	<15
Fósforo (ppm)	3.5	3.0

c) Regosoles.

Estos suelos ocupan el primer lugar de dominancia con 33.09% de la superficie estatal. Se caracterizan por presentar un horizonte A ócrico, o bien, un horizonte gléyico a más de 50 cm de profundidad. Cuando la textura es arenosa, estos suelos carecen de láminas de acumulación de arcilla, así como de indicios del horizonte cámbico u óxico. No están formados de materiales producto de la intensa remoción del horizonte superior, en solución o suspensión.

Son de origen residual formados a partir de rocas de muy diversa naturaleza: ígneas intrusivas ácidas, metamórficas, volcanoclásticas y sedimentarias, como también de origen aluvial a partir de sedimentos recientes; todos estos materiales conforman topoformas de sierras, lomeríos, mesetas y valles, en los que predominan muy diversos climas desde cálidos húmedos, pasando por los templados, hasta climas secos.

Se distribuyen en gran parte de la porción occidental y en áreas serranas colindantes con el estado de Chiapas. De estos suelos, 93.01% están limitados por fase lítica, 0.48% por fase

gravosa y 0.30% por fase pedregosa; los que tienen limitantes químicas (fase salina y fase sódica) comprenden 1.58%, mientras que los profundos sin ninguna limitante comprenden 4.64%.

Regosoles calcáricos.

Comprenden 5.58% de los regosoles y, además de las características comunes a éstos, son calcáreos al menos en alguna parte del suelo entre 20 y 50 cm de profundidad. Aproximadamente 95.57% están limitados por fase lítica y 4.43% por fase pedregosa.

Presentan variaciones texturales de franco, migajón arcilloarenoso, migajón arcilloso y arcilla, con predominio de las texturas medias. Muestran colores pardos en húmedo, a veces con tonos amarillentos, o colores grises con tonos rojizos. El pH está entre neutro y moderadamente alcalino (6.9-8.0). Las cantidades de materia orgánica en el horizonte superficial van de moderadamente pobres a extremadamente ricas. Es muy amplia la capacidad que tienen estos suelos para retener cationes, por lo que ésta va de baja hasta muy alta, la saturación de bases de moderada a muy alta, con cantidades de sodio intercambiable bajas en general, bajas de potasio, muy altas de calcio y moderadas de magnesio. Se localizan al sur y noroeste de Silacayoápam, suroeste de Chalcatongo de Hidalgo y noroeste de Santiago Yosondúa.

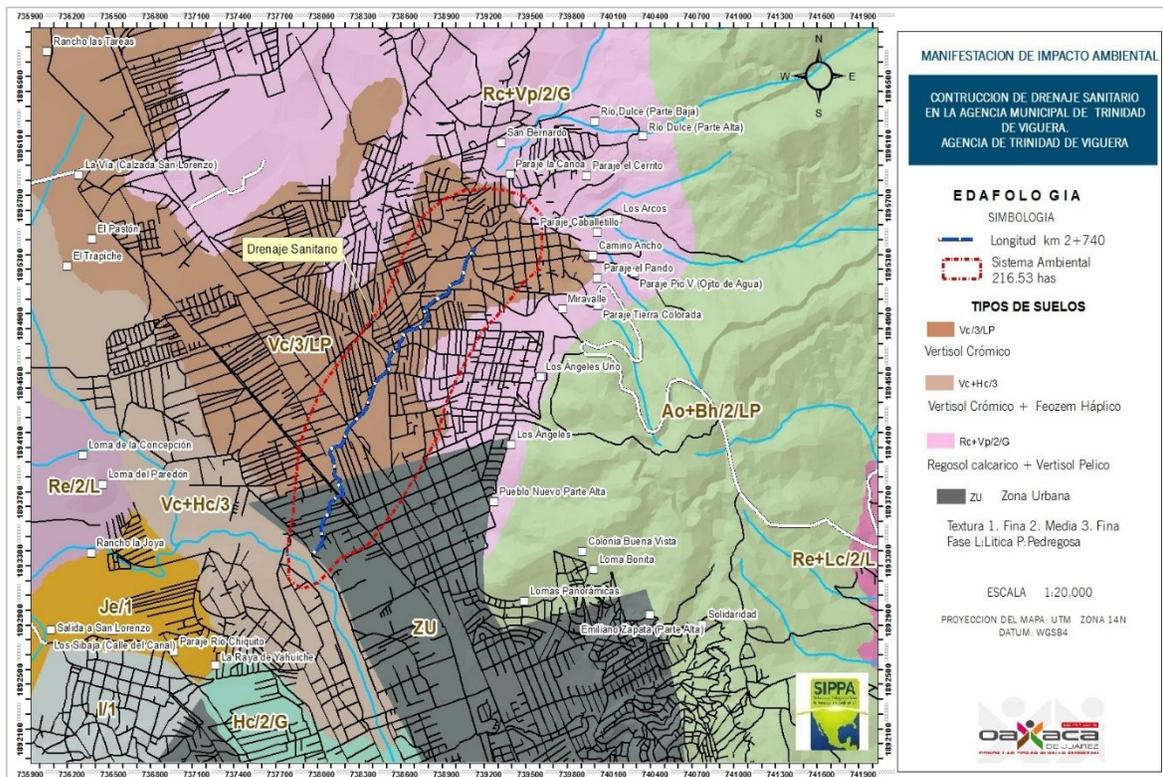


Imagen 25. Tipos de suelo presentes dentro del sistema ambiental.

IV.2.1.4. Geología.

El estado de Oaxaca es uno de los sitios considerados con mayor variedad geológica, en sus montañas y valles se pueden observar los diferentes tipos de rocas que forman sus sustratos. El sustrato geológico es resultado de complejos procesos ocurridos en diferentes épocas geológicas.

La geología es la ciencia que se ocupa del estudio de la Tierra, de su constitución, origen e historia de los procesos que ocurren en ella. Es un conjunto ordenado de conocimientos sobre el planeta y sobre los recursos naturales que de él se pueden obtener. Esta ciencia investiga el origen y clasifica a las rocas, los tipos de estructuras que conforman a las unidades de roca y la forma de relieve que se desarrolla por los procesos internos y externos plasmados en la corteza terrestre. El manejo de criterios geológicos y de otras disciplinas permiten establecer inferencias que conduzcan a la localización de: mantos de agua subterránea, yacimientos de petróleo, concentraciones minerales susceptibles de explotarse económicamente, afloramiento de roca útil como material de construcción, y de zonas con potencialidad geotérmica.

El análisis geológico de una región puede indicar la conveniencia técnica del desarrollo de asentamientos urbanos, realización de obras de ingeniería civil de gran envergadura y de control de las corrientes superficiales de agua. La geología nos permite tener elementos y relacionarlos con otros que presenta la naturaleza, tales como el clima y la vegetación, es por ello que es de gran importancia describir este elemento de la zona de influencia ya que también permite conocer los tipos de rocas que afloran, cuál es su origen, composición e interrelación, así como las estructuras que afectan a estas unidades, y las concentraciones de una o más sustancias útiles que se explotan económicamente.

De acuerdo a la carta geológica 1:20,000, del INEGI, se describe cada uno de los componentes de rocas presentes en el sistema ambiental delimitado (S.A).

Tabla 14. Tipos de rocas presentes en el Sistema Ambiental.

CLAVE	ROCA	TIPO	ERA
K(Ct)	Sedimentaria	Cataclasita	Mesozoico (Cretácico)
Ki (lu-ar)	Sedimentaria	Lutita-arenisca	

Mesozoico.

K (Ct).

Como una franja que corre del norte al centro del estado, se presentan los dos afloramientos de cataclasita del Cretácico K(Ct), la unidad que se encuentra expuesta en el flanco occidental de la sierra Juárez, al noreste de San Juan Bautista Cuicatlán, es una secuencia

principalmente metavolcánica debida a procesos cataclásticos, en la cual se puede aún identificar el protolito que consistió de rocas volcánicas intermedias.

Es de color verde con tonos de ocre, presenta además algunas rocas verdes con abundante pirita, por lo que incluiría potencialmente un complejo afiolítico de facies de anfibolita y esquisto verde. Descansa posiblemente por contacto tectónico de falla inversa a rocas metasedimentarias y subyace a rocas sedimentarias terciarias, este contacto alterado en parte por una falla normal. Su expresión morfológica es de montañas escarpadas

Ki (lu-ar).

La unidad lutita-arenisca Ki(lu-ar), se muestra al noroeste, pero sobre todo al centro del estado, en este último caso, la asociación consiste de una alternancia de terrígeno de origen marino, de color negro a pardo claro.

Las lutitas son físilas, en capas de 30 cm de espesor y microplegues de arrastre. Las areniscas contienen granos subangulosos a subredondeados, con matriz areno-limosa y cementante calcáreo, en capas de 10 a 50 cm de espesor. La unidad se encuentra fuertemente tectonizada y sobreyace discordantemente a las rocas del Complejo Oaxaqueño y subyace en concordancia a las rocas calcáreas de la Formación Tepozcolula. Se expresa morfológicamente como montañas y cerros bajos de pendientes suaves.

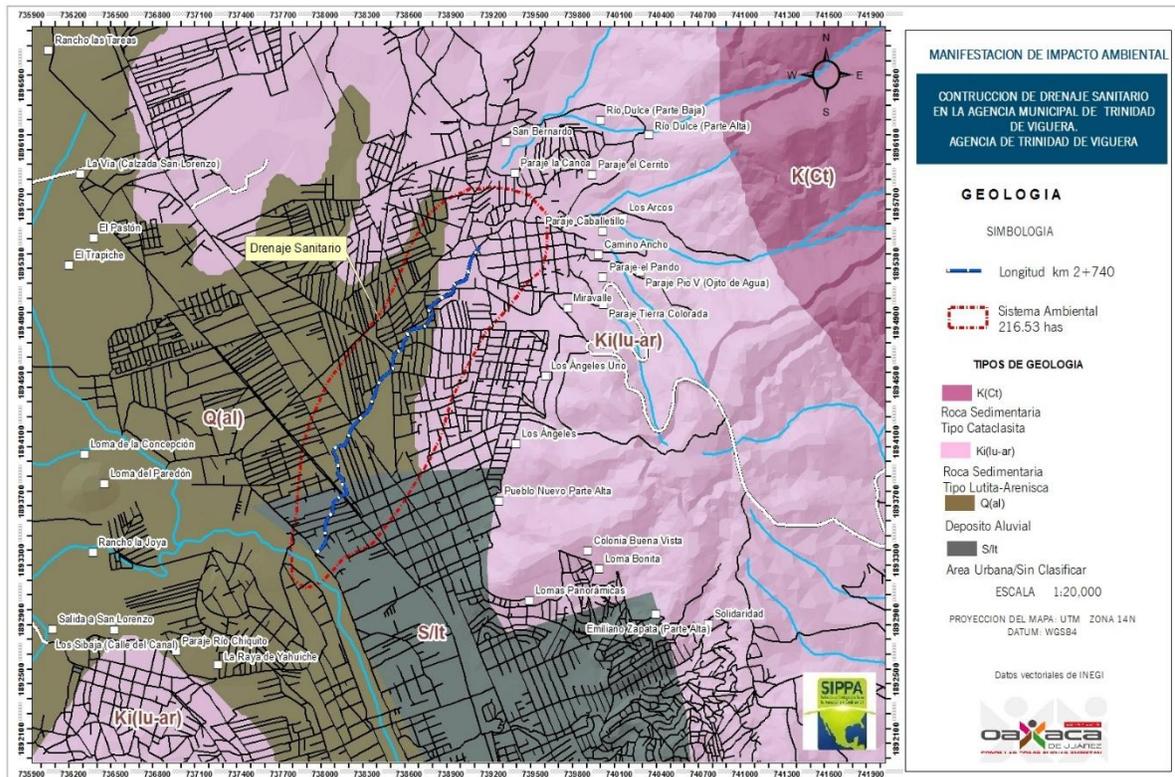


Imagen 26. Geología presente en el sistema ambiental del proyecto.

IV.2.1.5. Hidrología.

En el Estado de Oaxaca se presentan serios contrastes en la disponibilidad regional y temporal del recurso agua, regiones como la Cañada y la Mixteca registran valores raquíticos de precipitación, que no facilitan la acumulación de agua en grandes cantidades; en cambio, en las sierras Mazateca, Juárez, Madre del Sur y Atravesada, se reportan algunas de las láminas de lluvia más altas del país. El balance general del Estado en relación con los volúmenes utilizados contra los escurrimientos y disponibilidad en los acuíferos es positivo en diversas porciones se registran precipitaciones altas. Dentro del estado es apremiante conocer la evolución de los acuíferos de los Valles Centrales (Etlá, Tlacolula y Zimatlán), ya que son la principal fuente de abastecimiento de agua de la mayor concentración poblacional dentro del Estado de Oaxaca.

a) Hidrología Superficial.

El sistema ambiental del proyecto se ubica en la región hidrológica (RH-20), costa chica río Verde y pertenece a la cuenca Río Atoyac-A. Región Hidrológica 20, Costa Chica-Río Verde (RH-20).

Región Hidrológica No. 20: Costa Chica-Río Verde.

Para la región Costa Chica - Río Verde, la mayor presión se debe al volumen de aguas residuales municipales y sus cargas orgánicas y la dispersión de las fuentes de contaminación con su población seguida de la superficie bajo riego. Los aspectos más atendidos corresponden a los sistemas de agua potable, drenaje y plantas de tratamiento municipales; mientras que los menos atendidos son el volumen de agua tratada y el volumen de agua residual recolectada. La calidad del agua en esta región hidrológica es la mejor en el estado seguida del Papaloapan.

Una extensa área de esta Región se encuentra en la porción suroeste del estado de Oaxaca, se divide en tres cuencas: Río Atoyac (A) totalmente dentro de la entidad, Río La Arena y otros (B) y Río Ometepec o Grande (C), estas dos últimas sólo incluidas en territorio oaxaqueño en forma parcial; el área de esta región hidrológica cubre una extensión de aproximadamente 24.14% del territorio estatal, es la segunda más grande después de la Región Hidrológica Papaloapan, incluye distritos de las regiones Mixteca, Valles Centrales, Sierra Sur y Costa; esta región limita al norte con las regiones hidrológicas Balsas (RH-18) y Papaloapan (RH-28); al este con la Región Hidrológica Tehuantepec (RH-22); al oeste con la Costa Grande (RH-19); mientras que al sur con la Costa de Oaxaca (Puerto Ángel) (RH-21) y con el Océano Pacífico.

La cuenca hidrológica Río Verde, drena una superficie de 1,122.71 kilómetros cuadrados y se encuentra delimitada al Norte por las cuencas hidrológicas Río La Arena 1 y Río Atoyac-Paso de la Reina, al Sur por el Océano Pacífico y por la región hidrológica número 21 Costa

de Oaxaca, al Este por la región hidrológica número 21 Costa de Oaxaca y al Oeste por la cuenca hidrológica Río La Arena 2.

CUENCA RÍO ATOYAC (B).

Esta cuenca ocupa la mayor extensión de la Región Hidrológica 20, con 19.24% de territorio estatal, dentro del cual es la segunda de mayor dimensión y se emplaza hacia el centro, oeste y sur del mismo; limita al norte con las cuencas Río Atoyac (A) y Río Papaloapan (A) de las RH-18 y RH-28 respectivamente; al este con la cuenca Río Tehuantepec (B) de la RH-22; al sur con la cuenca Río Colotepec y otros (C) de la RH-21 y con el Océano Pacífico; mientras que al oeste con las cuencas Río La Arena y otros (B) y Río Ometepec o Grande (C) de la misma RH-20, además de penetrar al estado de Guerrero.

La red principal de drenaje es de tipo dendrítico, en general con orientación noroeste-sureste; sin embargo, ríos como El Atoyaquillo, San Pedro, Río Grande, El Campanario, Sola de Vega, así como algunos tramos del Atoyac y el San Francisco, no tienen un cauce con orientación definida o con una tendencia marcada. Las isoyetas registran valores que varían desde 600 hasta 2 500 mm, los registros más bajos corresponden a la región Valles Centrales; la cuenca recibe en promedio 2 241.1 mm³ de lluvia al año, de los cuales se escurre 22.5%, equivalente a 504.25 mm³.

En la región Valles Centrales, la topografía es en general de formas suaves y homogéneas, típica de un valle aluvial intermontano, el relieve es sólo interrumpido por lomeríos o cerros bajos de formas escarpadas, las láminas de precipitación son en promedio del orden de 700 mm al año, la interrelación de estos factores junto con la escasa pendiente, originan los valores de escurrimiento más bajos que caen entre 0 y 5%; el siguiente rango va de 5 a 10%, se presenta al norte de la cuenca en un área donde dominan las rocas calizas de permeabilidad alta; el rango de escorrentía de 10 a 20% se presenta en áreas pequeñas y dispersas de la cuenca, contrario a las zonas con rangos entre 20 y 30% que se encuentran en las sierras donde la baja permeabilidad, fuerte pendiente del terreno y valores de precipitación superiores a 1 500 mm, propician altos índices de escorrentía; el porcentaje máximo corresponde a valores mayores a 30%, los factores que inciden en estas áreas son la baja capacidad de infiltración de los materiales que se localizan al noroeste de la cuenca, donde la densidad de vegetación es media y el total de lluvia anual es del orden de 2 000 mm.

Subcuenca Río Atoyac-Oaxaca de Juárez.

La sub-cuenca del Río Atoyac–Oaxaca de Juárez, abarca una superficie de 4, 156 km² y presenta un volumen medio anual de 187.085 millones de m³, y un gasto medio anual de 6.930 m³/segundo. El nombre atoyac es un topónimo náhuatl que significa "Agua que corre", por lo que su nombre ha sido empleado para denominar a varios ríos y por ende a varias localidades de México, por ejemplo: un municipio de Jalisco, otro de Veracruz, uno más de Guerrero; así como tres ríos: el Río Atoyac que nace en la Sierra Madre del Sur y desemboca cerca de Acapulco; el Río Atoyac conocido así al curso alto del río Balsas en el

estado de Puebla, y el que hoy nos compete: El Río Atoyac que riega la superficie de los Valles Centrales de Oaxaca.

Este río nace en el noroeste de la Ciudad oaxaqueña, atravesando el Centro, Zaachila, Zimatlán y Santa María Ayoquezco, más adelante se une con el río Verde formando parte de la cuenca hidrográfica Río Atoyac-Verde; se caracteriza por una pendiente suave y un cauce indefinido en algunos tramos. En la época prehispánica el Río Atoyac abasteció a las grandes civilizaciones zapoteca y mixteca. Es sin duda un testigo mudo de múltiples batallas entre estos pueblos, su recuerdo en este periodo se liga más a una historia un tanto romántica y trágica: la leyenda de la princesa Donaji, la disponibilidad de subterránea agua en el distrito de ETLA es de -9.3.

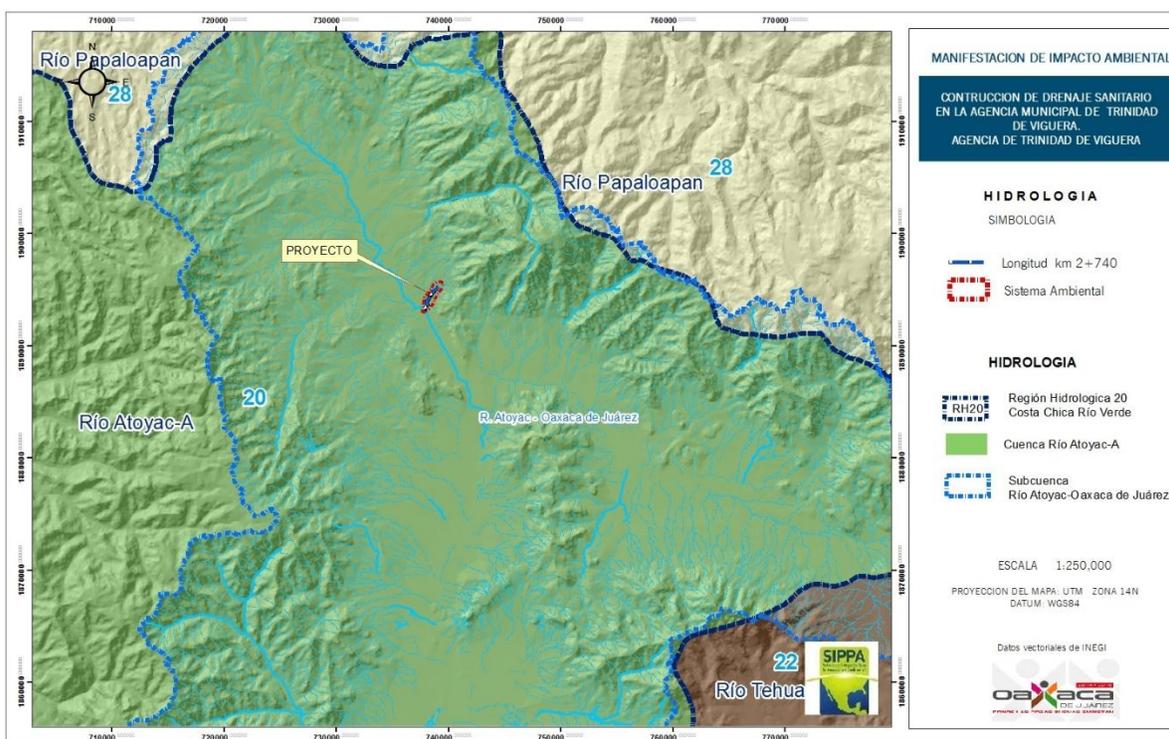


Imagen 27. Hidrología del sistema ambiental.

IV.2.2. Aspectos bióticos.

IV.2.2.1. Uso del suelo y vegetación.

De acuerdo a la carta de uso de suelo y vegetación escala INEGI 1:20,000 dentro del Sistema Ambiental delimitado para la ejecución del proyecto en comento, se presenta un uso de suelo con gran presencia de asentamientos humanos/área urbana, colindante con agricultura de riego.

Zona Urbana.

Se denomina asentamiento humano (AH) aquella porción geográfica altamente poblada, característica de las grandes ciudades acompañadas del comercio y la tecnología, el turismo y muchas veces, las desigualdades sociales. Pero el criterio para considerar a una zona, como zona urbana, es variable. El ritmo de vida de las zonas urbanas es normalmente más acelerado que el de las zonas rurales, lo cual genera un mayor índice de estrés y problemas sociales generados por el mismo. Alrededor de las grandes ciudades se encuentran muchas veces áreas metropolitanas, que influyen y son influidas por la ciudad que enmarcan. Día a día podemos observar un incremento de la población urbana, ya desde los inicios de la revolución industrial, cuando los trabajadores se dirigían a la ciudad en busca de nuevas oportunidades laborales y mejores condiciones de vida. Hoy en día, grandes porcentajes de población prefieren y eligen vivir en los grandes centros urbanos, en lugar de contactarse un poco más con la naturaleza y una forma de vida más sencilla.

Agricultura de Riego.

La agricultura de riego corresponde en principio, a las áreas donde se obtienen mayores rendimientos y donde se practica la agricultura de manera intensiva, los trabajos de labranza se efectúan con maquinaria agrícola y es frecuente la asesoría técnica, el empleo de semillas mejoradas, aplicación de fertilizantes y pesticidas para asegurar los niveles de producción. El riego propicia el incremento en el rendimiento de los cultivos, al disminuir su dependencia respecto de los factores naturales que inciden sobre ellos, sobre todo al asegurar los requerimientos hídricos de las plantas en cada una de las etapas de crecimiento y madurez. Es por ello que en este tipo de producción, se asegura la recuperación de los costos, y en general, la obtención de utilidades.

Además, la agricultura de riego está más integrada al mercado, tanto desde el punto de vista de su demanda de insumos, donde la inmensa mayoría de ellos son comprados, como el de su variada oferta de productos. La mayor parte de los terrenos con agricultura de riego se concentran en los Distritos de Desarrollo Rural de los Valles Centrales, Istmo, Mixteca y Cañada, que en conjunto representan poco más del 80% de la superficie total bajo riego.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR.

“CONSTRUCCIÓN DE DRENAJE SANITARIO EN LA AGENCIA MUNICIPAL DE TRINIDAD DE VIGUERA, MUNICIPIO DE OAXACA DE JUÁREZ, OAX.”



Imagen 28. El tramo del drenaje sanitario colinda con zona urbana.

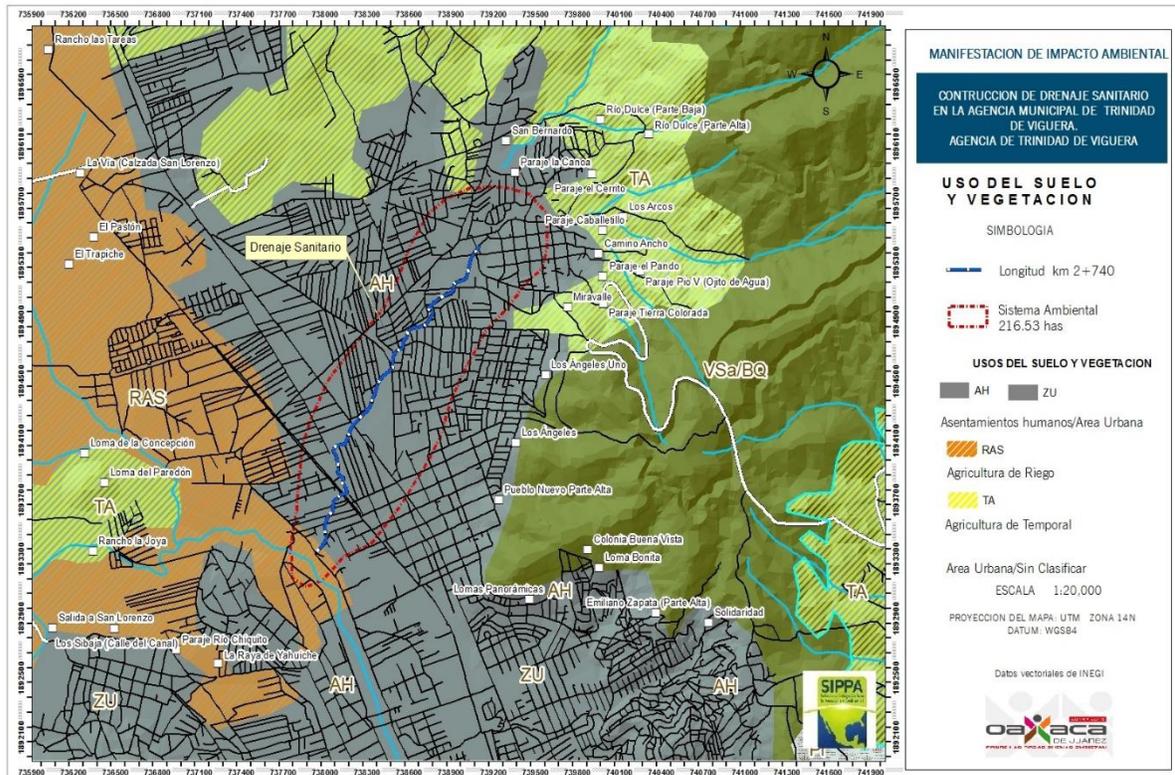


Imagen 29. Mapa de uso del suelo y vegetación presente el S.A.

Para realizar una descripción de la vegetación y la composición florística del área y su zona de influencia, primeramente se llevó a cabo una investigación bibliográfica sobre las

formaciones y especies presentes en el área de estudio y posteriormente se realizó la identificación de la vegetación durante el recorrido del predio requerido para el proyecto.

En base a las revisiones bibliográficas efectuadas en la tabla 15, se enlistan algunas de las especies de flora registradas a nivel distrito.

Tabla 15. Especies de flora registradas en el área de estudio.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE CIENTÍFICO
Saccharium officinarum	Pasto
Phragmites australis	Carrizo
Ricinus communis	Higuerilla
<i>Acacia farnesiana</i>	Huizache
<i>Pithecellobium dulce</i>	Huamúchil

Cabe mencionar que de las especies presentes en el área de estudio, ninguno se encuentra catalogada bajo alguna categoría de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

IV.2.2.2. Fauna.

Cuando se habla de vegetación se piensa en que su cobertura vegetal forma parte del hábitat local por lo tanto al afectar un componente indirectamente se afecta a otro, por lo que los patrones de distribución de las especies de fauna están influenciados por la vegetación, por lo tanto la conservación de las especies animales depende de dicho factor. Por lo tanto y de acuerdo a que la zona del proyecto se ubica en un área completamente urbanizada y la vegetación de uso de suelo corresponde a la Agricultura de riego lo que representa condiciones extremadamente adversas para la presencia de especies de fauna, sobre todo de mamíferos, reptiles y anfibios, por lo que se decidió realizar solo el muestreo de aves, esto debido a que este grupo son de mayor adaptación a diversas condiciones de uso del suelo.

Sin embargo existe la probabilidad de que pueda afectarse la fauna que se alberga a los alrededores es por ello, que se hicieron recorridos de campo para poder identificar la presencia de la fauna dentro del sistema ambiental donde se situará el proyecto. Con todos los datos obtenidos se realizó un listado faunístico, a continuación se describe cada uno de los procedimientos que se llevaron a cabo.

La primera fase consistió en la realización de listas preliminares de anfibios y reptiles, aves y mamíferos reportados en el libro de Biodiversidad de Oaxaca de García-Mendoza *et al.* (2004) que sirvió como guía, la lista estuvo constituida por órdenes, familias, géneros y especies del distrito de Tehuantepec.

En la segunda fase se llevaron a cabo los recorridos de campo para poder registrar cada grupo de fauna, para los muestreos de anfibios y reptiles se realizaron recorridos en diferentes horarios, en el transcurso del camino se observó del avistamiento de las aves, para el caso de los mamíferos se empleó el método de indirecto que consiste en registrar los

rastros de los mamíferos como son las huellas, rascaderos, comederos, echaderos, etc., que indiquen la presencia de estos animales.

Para poder identificar si en la zona de estudio, se encuentran especies en alguna categoría de riesgo se consultó la NOM-059-SEMARNAT-2010. A continuación se señala en la tabla 16, la fauna presente en la zona la cual se registró en los recorridos de campo y mediante entrevistas a los conocedores locales, así mismo se presenta un listado, producto de las revisiones bibliográficas.

Tabla 16. Listado de fauna presente en el área de estudio.

NOMBRE COMUN	CLASE	GENERO Y ESPECIE	ESTATUS
Coralillo	Reptilia	<i>Micrurus diastema</i>	SE
Culebra ratonera	Reptilia	<i>Elaphe triaspis</i>	SE
Tlacuache	Mammalia	<i>Didelphys virginiana</i>	SE
Conejo	Mammalia	<i>Oryctilagus cuniculus</i>	SE
Zorrillo	Mammalia	<i>Mephitis macroura</i>	SE
Tejón	Mammalia	<i>Nasua narica</i>	SE
Tuza	Mammalia	<i>Orthogeomys cuniculus</i>	SE
Rata de campo	Mammalia	<i>Neotoma mexicana</i>	SE
Gorrión	Aves	<i>Passer domesticus</i>	SE
Paloma gris	Aves	<i>Zenaida asiatica</i>	SE
Zanate	Aves	<i>Quiscalus mexicanus</i>	SE
Chupamirto	Aves	<i>Heliomaster constantii</i>	SE

IV.2.3. Paisaje.

Existen diversas metodologías para el estudio y análisis del paisaje, aquellas que consideran la subjetividad como factor inherente a toda valoración personal del paisaje, donde además se escapa del empleo de técnicas automáticas o no, y se da especial interés a los mecanismos de consideración de los aspectos plásticos (color, línea, escala, etc.). Otras utilizan técnicas sistemáticas para los procesos de tipificación y valoración; y finalmente, las que combinan ambas metodologías (subjetivas y sistemáticas) y de esta manera tratan de lograr un acercamiento más efectivo a la realidad del paisaje (SEIA, 2005).

Para el análisis del paisaje en el área de estudio del proyecto, se utilizó el método que utiliza la subjetividad del tema así como la aplicación de diversas técnicas (tipificación o clasificación del paisaje en unidades homogéneas y la valoración de su calidad y fragilidad visual), con el fin de estimar las condiciones actuales del paisaje en la zona de estudio. A continuación se presentan los resultados de la aplicación de la metodología seleccionada:

Descripción general de los principales componentes del paisaje en la zona de estudio.

a) Visibilidad.

La visibilidad es el espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada, puede estar determinado por el relieve, altitud, orientación, pendiente, densidad y altura de vegetación, posición del observador y tipo de terreno.

Para el caso que nos ocupa el tramo propuesto para construcción del drenaje sanitario se localiza en la parte baja a una altura sobre el nivel del mar de 1560 metros, es una zona en donde el uso del suelo corresponde a un área totalmente urbanizada, sitio que ha sido modificado por las actividades antropogénicas, puesto que estos anteriormente eran utilizados para fines agrícolas, sin embargo debido al crecimiento de la mancha urbana estas áreas han sido modificados. La vegetación existente en el sitio es corresponde a especies herbáceas, arbustivas y algunas especies arbóreas, entre las plantas que destacan son los pasto, carrizo (al alrededor), higuera, huizache, huamúchil, etc.

b) Calidad paisajística.

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

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

Alta calidad de paisaje cuando existen elementos naturales ubicados en zonas abruptas, con cuerpos de agua y vegetación natural, alejados de los centros urbanos y zonas industriales

Calidad moderada de paisaje cuando se presentan elementos de transición con cultivos tradicionales, pastizales, poblaciones rurales y topografía semiplana.

Baja calidad del paisaje cuando existe una gran cantidad de infraestructura, actividades económicas, centros urbanos, zonas industriales, relieve plano y usos de suelo agrícolas intensivos.

La zona de interés se considera que la calidad de paisaje es baja, debido a la presencia de infraestructura, actividades económicas y centros urbanos colindantes.

c) Fragilidad.

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

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

a) un paisaje tiene mayor fragilidad visual cuando es muy accesible a través de carreteras y caminos, su relieve es plano, la superficie de la cuenca visual es grande y por ende presenta un alto número de observadores potenciales, ya que existen grandes núcleos de población compacta, actividades productivas e infraestructura asociada

b) un paisaje tiene menor fragilidad visual cuando carece o tiene limitadas vías de acceso, relieves pronunciados o abruptos, la superficie de la cuenca visual es pequeña y el número de observadores potenciales es limitado o nulo.

Debido a que en la zona es muy accesible a través de carreteras y caminos, su relieve es plano, la superficie de la cuenca visual es grande y por ende presenta un alto número de observadores potenciales y actividades productivas e infraestructura asociada se determina que la accesibilidad se considera que el paisaje tiene una mayor fragilidad visual.

IV.2.4. Medio socioeconómico.

El caracterizar el medio socioeconómico en el área de influencia del proyecto, nos permite evaluar la situación que guardan los habitantes y también el de poder proyectar los beneficios sociales que pudiera acarrear el desarrollo del mismo, para la obtención de la información del área de estudio del proyecto se revisaron las bases de datos de INEGI.

IV.2.4.1. Demografía.

De acuerdo a los resultados obtenidos en el conteo de población y vivienda 2010 por el INEGI, el municipio de Oaxaca de Juárez cuenta con una población total de 263,357 habitantes de los cuales 122,446 habitantes son del género masculino y 140,911 habitantes son del género femenino, lo que muestra una relación hombre-mujer del 86.90; conformado por 36 localidades,. Cabe mencionar que los datos demográficos presentados serán únicamente de la cabecera municipal.

Tabla 17. Población total de la cabecera municipal de Oaxaca de Juárez.

POBLACIÓN	No. DE HABITANTES
Población de 0 a 2 años	12737
Población de 3 y más años	244841
Población de 5 y más años	235762
Población de 12 y más años	205693
Población de 15 y más años	193491
Población de 18 y más años	179473
Población de 3 a 5 años	13567
Población de 6 a 11 años	25581
Población de 8 a 14 años	28939
Población de 12 a 14 años	12202
Población de 15 a 17 años	14018
Población de 18 a 24 años	35978
Población de 15 a 49 años	77449
Población de 60 y más años	26389

POBLACIÓN	No. DE HABITANTES
Población de 0 a 14 años	64087
Población de 15 a 64 años	175467
Población de 65 y más años	18024

IV.2.4.2. Migración.

Tabla 18. Datos de migración del municipio de Oaxaca de Juárez.

POBLACIÓN	No. DE HABITANTES
Población nacida en la entidad.	234127
Población masculina nacida en la entidad.	108769
Población femenina nacida en la entidad.	125358
Población nacida en otra entidad.	21768
Población masculina nacida en otra entidad.	9915
Población femenina nacida en otra entidad.	11853
Población de 5 años y más residente en la entidad en junio de 2005.	227187
Población masculina de 5 años y más residente en la entidad en junio de 2005.	103966
Población femenina de 5 años y más residente en la entidad en junio de 2005.	123221
Población de 5 años y más residente en otra entidad en junio de 2005.	5859
Población masculina de 5 años y más residente en otra entidad en junio de 2005.	2920
Población femenina de 5 años y más residente en otra entidad en junio de 2005.	2939

Fuente: INEGI, 2010.

IV.2.4.3. Población Indígena.

Tabla 19. Población Indígena del municipio de Oaxaca de Juárez.

POBLACIÓN	No. DE HABITANTES
Población de 3 años y más que habla alguna lengua indígena.	21513
Población masculina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena.	9703
Población femenina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena.	11810

POBLACIÓN	No. DE HABITANTES
Población de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y no habla español.	196
Población masculina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y no habla español.	48
Población femenina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y no habla español.	148
Población de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y habla español.	19985
Población masculina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y habla español.	9048
Población femenina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y habla español.	10937
Población de 5 años y más que habla alguna lengua indígena.	21398
Población masculina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena.	190
Población femenina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena.	19888
Población en hogares censales indígenas.	47675

IV.2.4.4. Discapacidad.

Tabla 20. Datos de discapacidad del municipio de Oaxaca de Juárez.

POBLACIÓN	No. DE HABITANTES
Población con limitación en la actividad.	8859
Población con limitación para caminar, moverse, subir o bajar.	5170
Población con limitación para ver, aun usando lentes.	2304
Población con limitación para hablar, comunicarse o conversar.	851
Población con limitación para escuchar.	1105
Población con limitación para vestirse, bañarse o comer.	593
Población con limitación para poner atención o aprender cosas sencillas.	489
Población con limitación mental.	916
Población sin limitación en la actividad.	247437

Fuente: INEGI, 2010.

IV.2.4.5. Servicios de Salud.

Tabla 21. Datos de servicios de salud del municipio de Oaxaca de Juárez.

POBLACIÓN	No. DE HABITANTES
Población sin derechohabiencia a servicios de salud.	93273
Población derechohabiencia a servicios de salud.	163785
Población derechohabiente del IMSS.	75981
Población derechohabiencia del ISSSTE.	33062
Población derechohabiencia del ISSSTE estatal.	719
Población derechohabiente del seguro popular o Seguro Médico para una Nueva Generación.	51428

IV.2.4.6. Educación.

Tabla 22. Grado de escolaridad del Municipio de Oaxaca de Juárez.

POBLACIÓN	No. DE HABITANTES
Población de 3 a 5 años que no asiste a la escuela.	5195
Población masculina de 3 a 5 años que no asiste a la escuela.	2606
Población femenina de 3 a 5 años que no asiste a la escuela.	2589
Población de 6 a 11 años que no asiste a la escuela.	704
Población masculina de 6 a 11 años que no asiste a la escuela.	373
Población femenina de 6 a 11 años que no asiste a la escuela.	331
Población de 12 a 14 años que no asiste a la escuela.	678
Población masculina de 12 a 14 años que no asiste a la escuela.	368
Población femenina de 12 a 14 años que no asiste a la escuela.	310
Población de 15 a 17 años que no asiste a la escuela.	10891
Población masculina de 15 a 17 años que no	5319

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR.

“CONSTRUCCIÓN DE DRENAJE SANITARIO EN LA AGENCIA MUNICIPAL DE TRINIDAD DE VIGUERA,
MUNICIPIO DE OAXACA DE JUÁREZ, OAX.”

POBLACIÓN	No. DE HABITANTES
asiste a la escuela.	
Población femenina de 15 a 17 años que no asiste a la escuela.	5572
Población de 18 a 24 años que no asiste a la escuela.	15483
Población masculina de 18 a 24 años que no asiste a la escuela.	7561
Población femenina de 18 a 24 años que no asiste a la escuela.	7922
Población de 8 a 14 que no saben leer y escribir.	494
Población masculina de 8 a 14 que no saben leer y escribir.	256
Población femenina de 8 a 14 que no saben leer y escribir.	238
Población de 15 años y más analfabeta.	7494
Población masculina de 15 años y más analfabeta.	1851
Población femenina de 15 años y más analfabeta.	5643
Población de 15 años y más sin escolaridad.	8024
Población masculina de 15 años y más sin escolaridad.	2213
Población femenina de 15 años y más sin escolaridad.	5811
Población de 15 años y más con primaria incompleta.	15231
Población masculina de 15 años y más con primaria incompleta.	6130
Población femenina de 15 años y más con primaria incompleta.	9101
Población de 15 años y más con primaria completa.	24960
Población masculina de 15 años y más con primaria completa.	10521
Población femenina de 15 años y más con primaria completa.	14439
Población de 15 años y más con secundaria incompleta.	8478
Población masculina de 15 años y más con secundaria incompleta.	4589
Población femenina de 15 años y más con secundaria incompleta.	3889
Población de 15 años y más con secundaria completa.	34219
Población masculina de 15 años y más con secundaria completa.	15870

POBLACIÓN	No. DE HABITANTES
Población femenina de 15 años y más con secundaria completa.	18349
Población de 18 años y más con educación pos-básica.	96242
Población masculina de 18 años y más con educación pos-básica.	45189
Población femenina de 18 años y más con educación pos-básica.	51053
Grado de promedio de escolaridad.	10.48
Grado promedio de escolaridad de la población masculina.	10.85
Grado promedio de escolaridad de la población femenina.	10.18

IV.2.4.7. Características Económicas.

De acuerdo a las cifras del Censo de Población y Vivienda del INEGI, 2010, los datos de la población económicamente activa del municipio se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 23. Población Económicamente Activa.

POBLACIÓN	No. DE HABITANTES
Población económicamente activa.	118738
Población masculina económicamente activa.	66784
Población femenina económicamente activa.	51954
Población no económicamente activa.	86178
Población masculina no económicamente activa.	26014
Población femenina no económicamente activa.	60164
Población ocupada.	114869
Población masculina ocupada.	64064
Población femenina ocupada.	50805
Población desocupada.	3869
Población masculina desocupada.	2720
Población femenina desocupada.	1149

IV.2.4.8. Viviendas.

Tabla 24. Datos de vivienda del municipio.

POBLACIÓN	No. DE HABITANTES
Total de viviendas.	82139
Total de viviendas habitadas.	68744
Total de viviendas particulares.	80192
Viviendas particulares habitadas.	66797
Total de viviendas particulares habitadas.	68692
Viviendas particulares deshabitadas	8825
Viviendas particulares de uso temporal	4570
Ocupantes en viviendas particulares habitadas.	256978
Promedio de ocupantes en viviendas particulares habitadas.	3,85
Promedio de ocupantes por cuarto en viviendas particulares habitadas.	0.98
Viviendas particulares habitadas con piso de material diferente de tierra.	62102
Viviendas particulares habitadas con piso de tierra.	4412
Viviendas particulares habitadas con un dormitorio.	22091
Viviendas particulares habitadas con dos dormitorios y más.	44506
Viviendas particulares habitadas con un solo cuarto.	7375
Viviendas particulares habitadas con dos cuartos.	9835
Viviendas particulares habitadas con tres cuartos y más.	49334
Viviendas particulares habitadas que disponen de luz eléctrica.	65978
Viviendas particulares habitadas que no disponen de luz eléctrica.	638
Viviendas particulares habitadas que disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda.	57943
Viviendas particulares habitadas que no disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda.	8601
Viviendas particulares habitadas que disponen de excusado o sanitario.	66243
Viviendas particulares habitadas que disponen de drenaje.	63031

POBLACIÓN	No. DE HABITANTES
Viviendas particulares habitadas que no disponen de drenaje.	3471
Viviendas particulares habitadas que disponen de luz eléctrica, agua entubada de la red pública y drenaje.	56278
Viviendas particulares habitadas sin ningún bien.	700
Viviendas particulares habitadas que disponen de radio.	56914
Viviendas particulares habitadas que disponen de televisor.	63137
Viviendas particulares habitadas que disponen de refrigerador.	56158
Viviendas particulares habitadas que disponen de lavadora.	40572
Viviendas particulares habitadas que disponen de automóvil o camioneta.	27325
Viviendas particulares habitadas que disponen de computadora.	27974
Viviendas particulares habitadas que disponen de línea telefónica fija.	33664
Viviendas particulares habitadas que disponen de teléfono celular.	53572
Viviendas particulares habitadas que disponen de internet.	19857

IV.2.4.9. Historia.

Oaxaca se fundó en 1486 por un destacamento de soldados aztecas que Ahuitzotl, emperador de México mandó a poner en las márgenes del Atoyac para vigilar la conducta de Cosijoeza Rey de Zaachila, los cuales talaron una parte del bosque de guaje que existía en este lugar y levantaron sus viviendas.

Fue trazada el 13 de julio de 1529 por Juan Peláez de Berrio, Teniente del capitán general y primer Alcalde Mayor. Es declarada Villa, por mandato real el 14 de septiembre de 1526. Posteriormente obtuvo el título de Ciudad por cédula del 25 de abril de 1532, expedida por el Emperador Carlos V.

El decreto número 4, del 10 de octubre de 1872 le dió por nombre "Oaxaca de Juárez", en memoria del gran patricio, Benemérito de las Américas, licenciado Benito Juárez.

La ciudad de Oaxaca está levantada al pie de la sierra Madre, sobre la falda del cerro Del Fortín y se tiende hasta las márgenes del río Atoyac.

La cédula real de su elección fue firmada por el emperador Carlos V en Medina del Campo, el 25 de abril de 1532, recibiendo el nombre de Guajaca, la que era entonces Villa de Antequera.

Los primitivos pobladores le llamaron Huaxyacac, al llegar los españoles la denominaron Guajaca, por encontrarla próxima a un bosque de guajes; luego Hernán Cortes mandó se le pusiera el nombre de Segura de la Frontera; los primeros españoles residentes en el lugar la denominaron Tepeaca y después Antequera; más tarde siguió llamándose Guajaca.

Estas variantes, sin duda, obedecen primero al derecho de la Conquista y después a las disputas que hubo entre sus vecinos y el marqués del Valle quien se llamaba su dueño, hasta que con este último quedó como propiedad del rey de España, pero enteramente circunvalada por los pueblo indígenas que pertenecían al conquistador.

IV.2.5. Diagnóstico ambiental.

a) Integración e interpretación del inventario ambiental.

A través de la identificación del área de estudio y de la delimitación del sistema ambiental durante los apartados anteriores, se ha analizado los componentes físicos, ambientales y sociales que lo conforman relacionándolo con la implementación del proyecto relativo a la Construcción de Drenaje Sanitario en la Agencia Municipal de Trinidad de Viguera, para ello se utilizó un sistema de información Geográfico (SIG), con el apoyo de mapas cartográficos tales como, topografía, clima, edafología, geología, fisiografía, uso de suelo y vegetación, AICAS, ANP, RTP, POERTEO, POEGT editadas por el INEGI.

Con ayuda de la información obtenida, se conformaron los elementos del diagnóstico que permite describir las condiciones actuales del área propuesta para la ejecución del proyecto; asimismo se identificaron las tendencias que se presentan en la zona de estudio, las causas o fuerzas subyacentes que se relacionan con el proyecto, haciendo énfasis en la perturbación del paisaje natural, donde no serán removidas especies de vegetación con importancia forestal, debido a que el proyecto se encuentra en una zona urbanizada.

Con la finalidad de disminuir los disturbios en el paisaje y previniendo la visibilidad, la cual no se verá obstruida, como resultado de la ejecución de la obra debido a que la orografía del lugar es plana, dentro de la zona de implementación del proyecto no se detectaron sitios que revistan interés histórico, por otra parte con la operación del proyecto se pretende que la Agencia Municipal de Trinidad de Viguera cuente con un sistema de tratamiento de aguas residuales eficaz, evitando así contaminación y por ende enfermedades gastronintestinales.

El ruido que producirá la maquinaria durante el proceso constructivo será controlado mediante servicios de mantenimiento preventivo y correctivo a la maquinaria a utilizar; es importante mencionar que las fuentes urbanas cercanas al proyecto se presentan en área aledañas, los ruidos que se generen por la maquinaria serán mínimos, por lo cual se establecerán las medidas de prevención y mitigación descritas los capítulos VI y VII, en los

cuales se establecen los horarios de actividades más adecuados, aunque por las características y lineamientos propios del proyecto será mínimo.

La zona del sistema ambiental se encuentra rocas de tipo sedimentaria tipo Cataclasita y Lutita-Arenisca, así como presencia de depósito aluvial; para la delimitación del sistema ambiental se tomó como base la hidrología para delimitar el sistema ambiental y en particular a la cuenca hidrológica, ya que esta es una unidad homogénea que cumple los preceptos del sistema ambiental. La zona de extracción de material pétreo se encuentra ubicado dentro de la provincia fisiográfica conocida como Sierra Madre del Sur y Subprovincia Sierras y Valles de Oaxaca.

Actualmente en el tramo donde se construirá el drenaje sanitario existen especies herbáceas, arbustivas y arbóreas, dentro de las cuales se encuentran el carrizo, higuerrilla, huamúchil, huizache y pasto, sin embargo no se contempla afectación a dichas especies, puesto que la instalación del drenaje se pretende construir lo más cercano al lado derecho del río Sapo, ya que en esta zona ya limita con los terrenos de Pueblo Nuevo. En las siguientes imágenes se aprecia las condiciones de la flora existente en el sitio de interés.

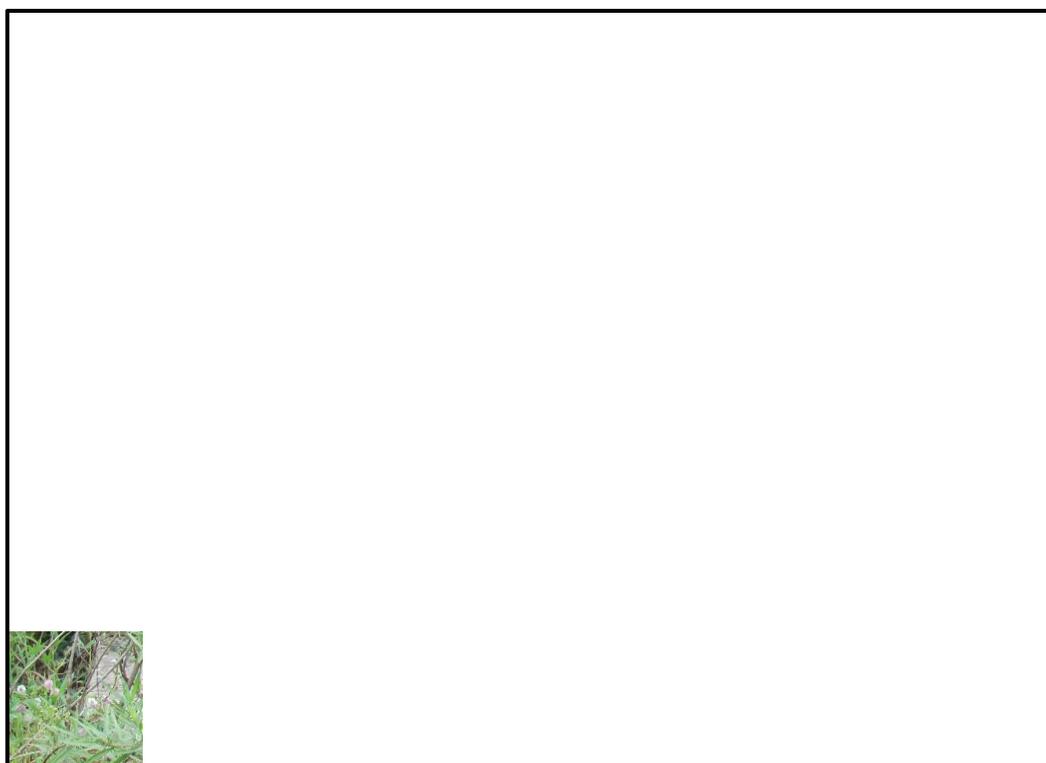


Imagen 30. Panorama actual de la vegetación.

A nivel demográfico el proyecto de extracción de materiales pétreos apuntan hacia la consolidación de la ocupación actual, sin estimular la nueva inmigración. Al brindar condiciones para la producción y coadyuvar a mejorar los servicios sociales, se está

asegurando que la población rural actual disponga de los adecuados incentivos para radicarse permanentemente en la región.

A través de las acciones de organización y capacitación se va a desarrollar el sentido de pertenencia hacia su sitio de residencia y la conciencia de ser parte de la comunidad, cuya carencia actual está afectando de manera importante las actitudes hacia el desarrollo, principalmente de los pobladores. En términos ambientales la contaminación ambiental en el municipio de Oaxaca de Juárez ha ido en aumento día a día, debido a los asentamientos humanos en las diferentes agencias, el tratamiento de las aguas negras se puede implementar una infraestructura social básica (salud, agua potable, energía eléctrica, drenaje, pavimentación y caminos)

La agencia municipal de Trinidad de Viguera, cuenta con 6,822 habitantes, dentro de las muchas necesidades que se presenta en el municipio en cuanto a los servicios básicos es la escasez de agua, salud, energía eléctrica, educación, drenaje y vías de comunicación (pavimentación y caminos) como problemas principales dentro del municipio En la actualidad no existe un desalojo adecuado de las aguas residuales de las viviendas, ya que se utilizan letrinas tradicionales con fosas sépticas en la mayoría de las viviendas y dentro de sus terrenos. Por lo anterior, se hace necesaria la construcción del alcantarillado sanitario.



Imagen 31. Condiciones actuales del río el sapo, área donde atravesará el drenaje sanitario.

Imagen 32. Como lo constata la imagen, actualmente ya existen pozos de drenaje construidos, los cuales fueron suspendidos en época de lluvias.

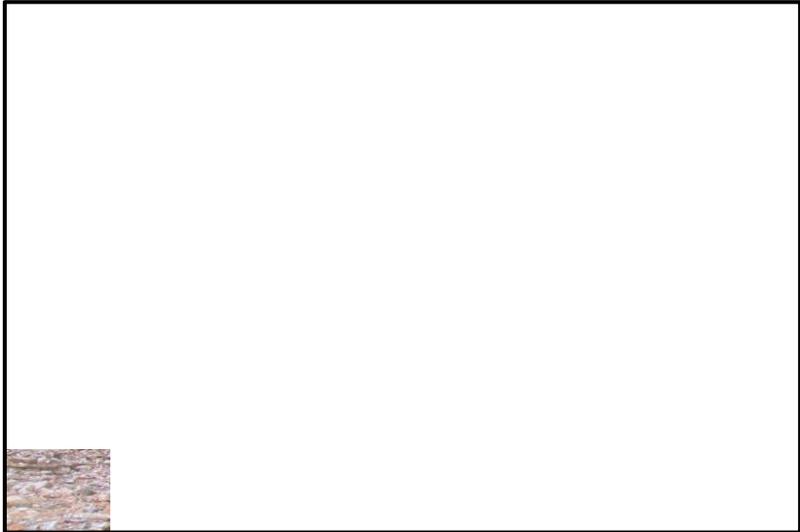


Imagen 33. Punto de inicio de la construcción del colector de drenaje sanitario.

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

En este capítulo se identificará y describirá la metodología de evaluación para los impactos ambientales, para lo cual existen diversos criterios y metodologías de evaluación permitiendo valorar los impactos ambientales del proyecto y la manera en la que interactúa con el medio ambiente.

Existe una amplia gama de estas metodologías, donde no se pretende evaluar numéricamente el impacto global que se produce, sino exponer los principales impactos a aquellas más complejas en las que, a través de diferentes procesos de ponderación, se intenta dar una visión global de la magnitud del impacto.

La selección de la metodología depende básicamente de las características y de las actividades a realizar en el proyecto, para lo que se realizaron visitas y recorridos de la zona delimitando el área de influencia e identificando las características ambientales, físicas y

sociales, debido a las diversas especies de flora y fauna que habitan en la zona. Estas características se fueron enlistando y ordenando según el grado de afectación que pudieran presentarse durante la operación del proyecto.

La evaluación de los impactos ambientales del proyecto se analizó de la siguiente manera:

- 1. Identificación de los factores de cambio.** Son los generadores de impactos, debido al desarrollo de las actividades que se encuentran asociadas a las diferentes etapas del proyecto.
- 2. Indicadores de impacto.** Están conformados por los componentes ambientales representados en el sistema ambiental, así como los subcomponentes.
- 3. Evaluación de impactos.** A partir de la construcción de matrices de Leopold se identificaron los posibles impactos, realizando una evaluación cualitativa y cuantitativa en términos de sus características (Intensidad, Extensión, Momento, Persistencia, Reversibilidad, Sinergia, Acumulación, Efecto, Periodicidad, Recuperabilidad).
- 4. Análisis y descripción de los impactos.** Como base al análisis se tomó cada uno de los indicadores ambientales receptores de posibles impactos y en el mismo esquema se presenta la descripción del impacto esperado.

V.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.

La selección de la metodología para la evaluación de los impactos ambientales deberá de considerar las características del proyecto, el tipo de información que se empleará y las técnicas de identificación de los impactos ambientales para cada una de las etapas del proyecto. Por lo tanto, la metodología para identificar los impactos ambientales será la técnica elaborada por V. Conesa Fernández-Vítora en 1996.

V.1.1. Indicadores de impacto.

Los indicadores de impacto en el presente estudio fueron considerados como índices cuantitativos o cualitativos que permiten evaluar la dimensión de las alteraciones que podrán producirse como consecuencia del establecimiento de un proyecto o del desarrollo de una actividad determinada.

Para determinar los indicadores útiles en la identificación y evaluación de los impactos, se consideró a los principales elementos del medio ambiente que serán afectados por un agente de cambio de la actividad proyectada. Asimismo, se consideró para cada uno de los indicadores determinados su fácil identificación, relevancia, representatividad, si es excluyente y cuantificable y si, además, puede proporcionar una idea clara de la magnitud de la alteración. En la siguiente sección se describen a los indicadores de impacto determinados.

V.1.2. Lista indicativa de indicadores de impacto.

Para determinar los indicadores de impacto es necesario determinar primero cuales son las principales actividades del proyecto a ejecutarse, de manera que nos permita conocer los componentes del medio ambiente que serán afectados.

ETAPA	ACTIVIDAD
PREPARACIÓN DEL SITIO	Limpieza y desmonte.
	Trazo y nivelación del tramo propuesto.
CONSTRUCCIÓN	Excavaciones para desplante de estructura (Zanjas)
	Instalación de tubería para drenaje hermético.
	Instalación de tubo de acero CED 40.
	Actividades de encofrado de la tubería.
	Relleno y compactado.
	Construcción de pozo de visitas.
	Registro para interconexión al colector existente.
	Interconexión de tubería a pozos de visita.
	Construcción de muros de contención.
Relleno y compactación	
OPERACIÓN	Funcionamiento de la red de drenaje sanitario.
MANTENIMIENTO	Tuberías de concreto.
	Pozos de visita y pozo de registro.
ABANDONO DEL SITIO	Limpieza general del sitio.
	Restauración del sitio.

En función de los indicadores de impacto, se consideraron aspectos del medio físico (aire, suelo, hidrología) biológico (flora y fauna), paisajístico (cualidades estético-paisajísticas) y social (generación de empleos temporales e incremento en la economía local). A continuación se presentan los posibles impactos en respuesta al factor o agente de cambio, que se prevé ser generados por cada etapa que integran el proyecto.

Etapa de preparación del sitio.

MEDIO AFECTADO		IMPACTO
Atmosfera		Calidad del aire.
		Existencia de niveles de ruido.
Hidrología		Calidad del agua.
Suelo		Contaminación del suelo.
		Modificación de las propiedades físicas y químicas.
		Incremento de erosión del suelo.
Rasgos bióticos	Fauna	Perturbación y desplazamiento.
		Afectación del hábitat.
	Flora	Eliminación de cobertura vegetal

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR.
“CONSTRUCCIÓN DE DRENAJE SANITARIO EN LA AGENCIA MUNICIPAL DE TRINIDAD DE VIGUERA,
MUNICIPIO DE OAXACA DE JUÁREZ, OAX.”

	Incremento de área desprovistas de vegetación.
Paisaje	Modificación del paisaje
Socioeconómico	Generación de empleos
	Incremento en el consumo de bienes y servicios.

Etapa de Construcción.

MEDIO AFECTADO	IMPACTO
Atmosfera	Presencia de partículas suspendidas y polvos.
	Calidad del aire.
	Existencia de niveles de ruido.
Hidrología	Modificación del cauce natural.
	Obstrucción del escurrimiento pluvial
Suelo	Calidad del suelo.
	Incremento de erosión del suelo.
	Mala disposición de residuos
Fauna	Perturbación y desplazamiento.
Paisaje	Modificación de la calidad visual.
	Presencia de personal y maquinarias
Socioeconómico	Generación de empleos temporales.
	Aumento de flujo vehicular
	Mejorar las condiciones de vida de los habitantes

Etapa de Operación y Mantenimiento.

MEDIO AFECTADO	IMPACTO
Hidrología	Calidad del agua.
Suelo	Contaminación del suelo.
	Modificación de las propiedades físicas y químicas.
Paisaje	Alteración visual en la zona.
Socioeconómico	Generación de empleos temporales.
Salud	Disminuir las enfermedades gastrointestinales
	Manejo y disposición adecuada de las aguas negras.

V.1.3. Criterios y metodologías de evaluación.

V.1.3.1. Criterios.

Los criterios de valoración que son utilizados son doce y estos se utilizan para clasificar los impactos potenciales al ambiente, tanto negativos como positivos; a continuación se describen tales criterios:

Naturaleza del Impacto.- Está definida por el carácter benéfico (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados. Se contempló a su vez una tercera clasificación (x), la cual podría ser utilizada en el caso de que la existencia de impactos de difícil calificación o sin estudios o información suficientes.

Intensidad.- Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. El intervalo de valoración está comprendido entre 1 (afectación mínima) y 12 (destrucción total), teniendo valores comprendidos entre éstos dos que expresan situaciones intermedias.

Extensión.- Expresa el área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto. Los valores dados van de 1 (puntual o efecto muy localizado) a 8 (total o influencia generalizada en todo el entorno), presentando también valores intermedios. En el caso de que el efecto se produzca en 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.

Momento.- El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado. Los valores asignados son los siguientes: 4 para cuando el tiempo transcurrido sea nulo (momento inmediato) o cuando sea menor de 1 año (corto plazo); 2 cuando el período de tiempo va de 1 a 5 años (medio plazo), y 1 cuando el efecto tarde más de 5 años en manifestarse (largo plazo). Si, como en el caso anterior, concurriese alguna circunstancia que hiciese crítico el momento del impacto se le atribuirá un valor de una a cuatro unidades por encima de las especificadas.

Persistencia.- 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. Teniendo valores como 1 (duración menor de un año, efecto fugaz); 2 (para una duración entre 1 y 10 años, efecto temporal), y 4 (sí dura más de 10 años, efecto permanente).

Reversibilidad.- Quiere decir 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 que deja actuar sobre el medio. Toma valores de 1 (duración menor de un año, corto plazo); 2 (para una duración entre 1 y 10 años, medio plazo), y 4 (sí dura más de 10 años, efecto irreversible).

Sinergia.- Este atributo contempla el refuerzo de dos o más efectos simples. 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.

Acumulación.- Da idea del incremento progresivo de la presencia del efecto, cuando persiste de forma continua o reiterada la acción que lo genera. Cuando una acción no produce efectos acumulativos se conoce como acumulación simple, se valora como 1; si el efecto producido es acumulativo, el valor se incrementa a 4.

Efecto.- 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, tomando el valor de 4, e indirecto o secundario con un valor de 1.

Periodicidad.- Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico) se le asigna un valor de 2, de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular) toma valor de 1, o constante en el tiempo (efecto continuo) se les da valor de 4.

Recuperabilidad. - 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 de forma inmediata, se le asigna valor de 1 y a medio plazo se le asigna 2; si es parcialmente recuperable, o sea mitigable por algún medio, toma un valor de 4, y cuando el efecto es irreparable se le asigna el valor 8.

Importancia del impacto. - Es la importancia del efecto de una acción sobre un factor ambiental y viene representada por un número que se deduce mediante el modelo propuesto por Conesa Fernández V. (1996), en función del valor asignado a los atributos considerados.

$$i = \pm [3i + 2ex + pe + rv + si + ac + ef + pr + mc]$$

La importancia del impacto en tal metodología toma valores entre 13 y 100. Los impactos con valores de importancia inferiores a 25 son *irrelevantes* o compatibles. Los impactos *moderados* presentan una importancia entre 25 y 50. Serán *severos* cuando la importancia se encuentre entre 50 y 75 y *críticos* cuando el valor individual sea superior a 75. Con el fin de esquematizar la descripción anterior, se presenta la siguiente tabla 25.

Tabla 25. Tabla de valores.

No.	CARACTERÍSTICA	CLAVE	DESCRIPCIÓN	VALOR
1	Naturaleza.	+	Benéfico	-
		-	Adverso	-
		x	Indefinido	-
2	Intensidad.	I	Baja	1
			Media	2
			Alta	4
			Muy alta	8

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR.

“CONSTRUCCIÓN DE DRENAJE SANITARIO EN LA AGENCIA MUNICIPAL DE TRINIDAD DE VIGUERA,
MUNICIPIO DE OAXACA DE JUÁREZ, OAX.”

No.	CARACTERÍSTICA	CLAVE	DESCRIPCIÓN	VALOR
3	Extensión.	EX	Puntual	1
			Parcial	2
			Extenso	4
4	Momento.	MO	Largo plazo	1
			Medio plazo	2
			Inmediato	4
5	Persistencia.	PE	Fugaz	1
			Temporal	2
			permanente	4
6	Reversibilidad.	RV	Corto plazo	1
			Medio plazo	2
			irreversible	4
7	Recuperabilidad.	MC	Inmediatamente	1
			A mediano plazo	2
			Mitigable	4
			Irrecuperable	8
8	Sinergia.	SI	Sin sinergismo	1
			Sinérgico	2
			Muy sinérgico	4
9	Periodicidad.	PR	Irregular o periódico	1
			Periódico	2
			Continuo	4
10	Acumulación.	AC	Simple	1
			Acumulativo	4
11	Efecto.	EF	Indirecto	1
			Directo	4
12	Importancia	I	$i = I \pm (3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC).$	

Basándose en esta tabla, la escala de valores para cada actividad será la siguiente:

NIVEL DE IMPACTACIÓN	VALOR
Impacto irrelevante o compatible	($I < 25$)
Impacto moderado	($I = 25$ a 50)
Impacto severo	($I = 50$ a 75)
Impacto crítico	($I > 75$)

V.1.3.2. Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.**Metodologías de evaluación.**

Una vez empleada la metodología propuesta por V. Conesa Fernández-Vítora en 1996 para identificar los impactos ambientales, los resultados para este proyecto están representados mediante 3 matrices para cada una de las etapas del proyecto (preparación del sitio, construcción y operación-mantenimiento); los valores representan la interacción de los indicadores de impacto (factores ambientales y sus componentes que podrían tener afectación) con los criterios de evaluación, donde la sumatoria representa la importancia del impacto generado clasificándose como Irrelevante o Compatibles, Moderados, Severos y Críticos, dichas matrices se presentan en el anexo D.

Sin embargo, en las siguientes tablas se presenta un resumen de los resultados obtenidos.

a) Etapa de Preparación del Sitio.

De los 13 impactos identificados, los rubros hidrología y suelo se clasifican en la categoría de compatible, mientras que el resto se encuentran en la categoría de moderado; encontrándose que los de mayor importancia por su carácter perjudicial en la etapa de preparación del sitio se refieren al rubro atmosfera. Sin embargo dichos impactos evaluados son de manera temporal mismos que son mitigables con las medidas propuestas en el presente estudio.

MEDIO AFECTADO	INDICADOR DE IMPACTO	NATURALEZA	I	CATEGORÍA DEL IMPACTO
ATMOSFERA	Calidad del aire.	-	41	MODERADO
	Existencia de niveles de ruido.	-	41	MODERADO
HIDROLOGÍA	Calidad del agua.	-	24	COMPATIBLE
SUELO	Contaminación del suelo.	-	24	COMPATIBLE
	Modificación de las propiedades físicas y químicas.	-	24	COMPATIBLE
	Incremento de erosión del suelo.	-	24	COMPATIBLE
FAUNA SILVESTRE	Perturbación y desplazamiento	-	28	MODERADO
	Afectación del hábitat.	-	28	MODERADO
FLORA	Eliminación de cobertura vegetal	-	33	MODERADO
	Incremento de área desprovistas de vegetación.	-	29	MODERADO
PAISAJE	Modificación del paisaje	-	33	MODERADO

MEDIO AFECTADO	INDICADOR DE IMPACTO	NATURALEZA	I	CATEGORÍA DEL IMPACTO
SOCIOECONOMIA	Generación de empleos.	+	35	MODERADO
	Incremento en el consumo de bienes y servicios.	+	35	MODERADO

La descripción de los impactos identificados en esta etapa es el siguiente:

Componente impactado: Atmósfera.

En este rubro el impacto ambiental adverso es generado por las emisiones fugitivas resultantes por el movimiento de tierra y emisiones de las maquinarias utilizadas por la limpieza y desmonte del tramo propuesto para construcción del drenaje sanitario.

Se prevé una ligera modificación microclimática puntual por la modificación de las condiciones y elementos naturales. Estos impactos serán temporales, ya que el proyecto prevé en sus etapas subsecuentes el establecimiento de áreas de recuperación de vegetación, lo que mitigará y compensará estos impactos.

Debido a su carácter disperso y a lo discontinuo del proceso de generación, la dispersión de estas emisiones se anticipa discontinua, y puede afirmarse, por el mecanismo de generación, que una elevada proporción de las partículas emitidas se depositará o sedimentará en el entorno inmediato del punto de emisión, dando como resultado la resuspensión ante nuevos movimientos. De aquí que estas emisiones se espera no adicionen elevadas cantidades de partículas a la atmósfera.

Componente impactado: Hidrología.

En esta etapa no se considera afectación considerable a este componente, dado que la corriente hidrológica es de tipo intermitente, sin embargo se aplicarán las medidas preventivas y de mitigación correspondientes.

Componente impactado: Suelo.

En esta etapa el suelo será impactado de manera significativa por las actividades de limpieza y desmonte del área sujeta a construcción, puesto que se eliminará cobertura vegetal (herbáceas) provocando una erosión mínima al suelo, por otra parte es fundamental evitar en todo momento la contaminación del suelo ya sea por el mal manejo de residuos que serán manejados durante las etapas que contempla el proyecto.

Componente impactado: Fauna silvestre.

No se contempla afectación de fauna silvestre, dado que la superficie del proyecto se sitúa sobre el cauce de una corriente hidrológica y esta a su vez presente graves daños de contaminación por el vertimiento de aguas negras, se considera que la fauna presente en el sitio sea nociva; sin embargo se tomarán las medidas necesarias para que los ejemplares sean ahuyentados a otras áreas.

Componente impactado: Paisaje.

La ejecución del paisaje no tendrá mayor impacto sobre este componente, puesto que la zona ya se encuentra impactada de manera visual, por la presencia de casas habitación e infraestructura para servicios básicos.

b) Etapa de Construcción.

De los 13 impactos identificados, de acuerdo a su importancia todos se sitúan en la categoría de moderado, cabe mencionar que esta etapa existe mayor afectación de los factores como atmósfera, seguido por la calidad del suelo, mala disposición de residuos, sin embargo dentro de los impactos benéficos se contempla mejorar las condiciones de vida de los habitantes. Una vez analizados los resultados obtenidos mediante la aplicación del método de V. Conesa Fernández-Vítora, se contempla que los impactos identificados para esta etapa son mitigables, ejecutando las medidas de prevención y mitigación propuestas para cada componente ambiental.

MEDIO AFECTADO	INDICADOR DE IMPACTO	NATURALEZA	I	CATEGORÍA DEL IMPACTO
ATMOSFERA	Presencia de partículas suspendidas y polvos.	-	41	MODERADO
	Calidad del aire.	-	41	MODERADO
	Existencia de niveles de ruido.	-	41	MODERADO
HIDROLOGÍA	Modificación del cauce natural.	-	28	MODERADO
	Obstrucción del escurrimiento pluvial	-	28	MODERADO
SUELO	Calidad del suelo.	-	41	MODERADO
	Incremento de erosión del suelo.	-	37	MODERADO
	Mala disposición de residuos	-	39	MODERADO
FAUNA	Perturbación y desplazamiento.	-	39	MODERADO
PAISAJE	Modificación de la calidad visual	-	29	MODERADO
SOCIOECONOMÍA	Generación de empleos temporales.	+	35	MODERADO
	Aumento de flujo vehicular	-	29	MODERADO
	Mejorar las condiciones de vida de los habitantes.	+	41	MODERADO

La descripción de los impactos identificados en esta etapa es el siguiente:

Etapa de Construcción.

Componente impactado: Atmosfera.

Debido a la naturaleza del proyecto en las etapas de preparación del sitio y construcción se requerirá de vehículos de carga, maquinarias y equipos, lo que producirá emisiones de gases producto de la quema de combustible (gasolina y diese), así como de partículas de polvo y ruido, mismas que estarán reguladas por la normatividad ambiental aplicable.

Los impactos más importantes se observarán en el frente de trabajo por la presencia de maquinarias y equipos empleados, de acuerdo a las actividades a desarrollar es necesario se les realice los programas preventivos de mantenimiento para cumplir con las normas ambientales obligatorias.

En cuanto al ruido es de esperarse un aumento considerable respecto a la etapa de preparación del sitio y construcción por las actividades que contempla el proyecto.

Componente impactado: Suelo.

En esta etapa existe la posibilidad de un impacto en el suelo, sin embargo se tomarán las medidas necesarias para evitar que el suelo esté en contacto con sustancias debido al derrame accidental, así como de la disposición inadecuada de combustibles y lubricantes como diesel, aceite, estopas, filtros y otros materiales utilizados para la reparación y mantenimiento de maquinarias dentro del sitio; para lo cual se tomarán las medidas pertinentes para este componente, como la instalación de suficiente contenedores para el acopio de los diferentes residuos generados, por otra parte se recomendará a los trabajadores el uso obligatorio de los sanitarios, a fin de evitar una contaminación mayor al suelo.

Componente impactado: Hidrología.

Este factor no se considera con mayor afectación, puesto que actualmente presenta un alto grado de contaminación por el vertimiento de aguas negras sin previo tratamiento dentro del cauce, lo que ha generado problemas serios de salud, dada la colindancia de la corriente con la zona urbana.

Componente impactado: Fauna.

Las especies faunísticas que se encuentren en el sitio del proyecto serán afectadas en su distribución local, de manera temporal durante la vida útil del proyecto esto por el nivel de ruido generado por la presencia de maquinarias y equipos, así como la presencia de ruido

por las actividades humanas. Cabe mencionar que los impactos serán reducidos al efectuar primero acciones de ahuyentamiento.

Componente impactado: Paisaje.

La ejecución del paisaje no tendrá mayor impacto sobre este componente, puesto que la zona ya se encuentra impactada de manera visual, por la presencia de casas habitación e infraestructura para servicios básicos.

c) Etapa de Operación y Mantenimiento.

De los 7 impactos identificados, todos se ubican en la categoría de moderado; encontrándose que los de mayor importancia por su carácter perjudicial, se refieren al rubro suelo. Dichos impactos identificados para esta etapa son mitigables, ejecutando las medidas de prevención y mitigación propuestas para cada componente ambiental.

MEDIO AFECTADO	INDICADOR DE IMPACTO	NATURALEZA	I	CATEGORÍA DEL IMPACTO
HIDROLOGÍA	Calidad del agua.	-	35	MODERADO
SUELO	Contaminación del suelo.	-	41	MODERADO
	Modificación de las propiedades físicas y químicas.	-	41	MODERADO
PAISAJE	Alteración visual en la zona.	-	29	MODERADO
SOCIOECONOMÍA	Generación de empleos temporales.	+	35	MODERADO
SALUD	Mejorar la salud de los habitantes.	+	35	MODERADO
	Manejo y disposición adecuada de las aguas negras.	+	35	MODERADO

La descripción de los impactos identificados en esta etapa es el siguiente:

Componente impactado: Hidrología.

Este factor no se considera con mayor afectación, puesto que actualmente presenta un alto grado de contaminación por el vertimiento de aguas negras sin previo tratamiento dentro del cauce, lo que ha generado problemas serios de salud, dada la colindancia de la corriente con la zona urbana.

Componente impactado: Suelo.

En esta etapa existe la posibilidad de un impacto en el suelo, debido a la derrame de aguas negras en todo el tramo del drenaje por ruptura de tuberías, mala construcción del mismo o falta de mantenimiento a tuberías y desazolve de pozos; por otra parte la mala disposición de dichos residuos generaran una contingencia ambiental; por ello se efectuarán supervisiones constantes en toda la red a fin de detectar alguna falla en el mismo.

Componente impactado: Paisaje.

La ejecución del paisaje no tendrá mayor impacto sobre este componente, puesto que la zona ya se encuentra impactada de manera visual, por la presencia de casas habitación e infraestructura para servicios básicos.

Para la estimación e identificación de los impactos ambientales, se decidió incluir un análisis específico de los posibles impactos que generará el proyecto, en el que se discute el tipo de impacto y porque se ha considerado como potencial.

La evaluación consideró como principales criterios los efectos adversos del proyecto derivados de las actividades que lo componen y que se podrán generar por cada indicador ambiental. Se considera que fueron detectadas las principales afecciones al ambiente, lo cual permitirá proponer las medidas correctivas, preventivas y de mitigación adecuadas para cada uno de ellos.

En su conjunto el escenario actual del Sistema Ambiental en donde se insertará el proyecto no se modificará de manera significativa debido a que se limita únicamente a una actividad en donde no se insertarán obras, por lo que el escenario modificado por el proyecto se relacionaría apropiadamente aplicando con oportunidad medidas de mitigación propuestas.

Si bien se han identificado diferentes impactos significativos, y para lo cual se propondrán una serie las medidas tendientes a reducir y/o compensar la afectación, también es evidente que el predio donde se situará el patio de almacenamiento, forma parte de los terrenos con cierto grado de perturbación por las actividades agrícolas que se desarrollan.

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

La identificación de los impactos ambientales se logra con el análisis de la interacción resultante entre los componentes del proyecto y los factores ambientales de su medio circundante, en este proceso se establecen las modificaciones del medio natural que pueden ser aplicables a la ejecución del proyecto, ya que permite ir seleccionando aquellos impactos que por su magnitud e importancia requieren ser evaluados con mayor detalle,

posteriormente se va determinando la capacidad asimilativa del medio por los posibles cambios que se generan con la ejecución del proyecto.

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

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.

Considerando la información proporcionada en los Capítulos IV y V de este estudio, permite obtener la información necesaria para determinar los impactos adversos que resultan significativos y residuales, para diseñar las medidas de control, mitigación y compensación de estos impactos ambientales. Lo principal de las medidas de mitigación es tener en cuenta su función y aplicación, para este proyecto se clasificaron de acuerdo a lo siguiente

- Medidas de mitigación.

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 causará con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas (Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental).

- Medidas preventivas.

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

- Medidas de remediación.

Son medidas que se aplicaran para contrarrestar los efectos negativos de las actividades de la obra, y así contribuir a la conservación y cuidado del ecosistema y de la flora y fauna del Sistema Ambiental.

- Medidas de rehabilitación y/o compensación.

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

A continuación se presentan las medidas preventivas y de mitigaciones propuestas, mismas que pretenden minimizar los impactos ambientales identificados. Las medidas aquí propuestas estarán a cargo del promovente del proyecto, sin embargo es importante que se contrate un supervisor ambiental para que mediante un **Plan de Manejo Ambiental y Supervisión Ambiental**, corrobore la correcta implementación de todas las medidas de mitigación aquí propuestas, de modo que se puedan ejecutar de la mejor forma.

Tabla 26. Medidas de Preventivas y de mitigación propuestos para el proyecto.

COMPONENTE AMBIENTAL	MEDIDAS	TIPO DE MEDIDA
AIRE	Reducir la contaminación atmosférica y sonora de la maquinaria y vehículos utilizados en la obra. Acatar las normas: NOM-041-SEMARNAT-2006, NOM-044-SEMARNAT-2006, NOM-045-SEMARNAT-2006 NOM-081-SEMARNAT-1994.	De control
	Vigilar que los vehículos involucrados cumplan con el Programa Estatal de Verificación Vehicular.	Preventiva
	Existirá límites de velocidad en los frentes de trabajo a modo de minimizar la generación de ruido, gases y polvos, dichas disposiciones serán comunicadas a los operadores de los vehículos y quedarán establecidas en un reglamento de operación y mantenimiento de vehículos.	Preventiva
	Proporcionar mantenimiento preventivo y correctivo a los vehículos automotores empleados.	Preventiva
	Realizar inspecciones para identificar las condiciones físicas de los vehículos, equipo y maquinarias, que pudieran incrementar el nivel de ruido y/o emisiones de contaminantes a la atmosfera por arriba de los límites máximos permisibles.	Preventiva
	Los camiones de volteo que transporten el material producto de las excavaciones, deberán contar con lonas para cubrir la carga y evitar dispersión de partículas durante su recorrido.	Preventiva
	Se efectuarán riegos constantes al camino de acceso y área sujeta a construcción, con la finalidad de evitar la dispersión de polvos fugitivos.	Mitigación
RUIDO	Los vehículos automotores, maquinarias y equipo a utilizar, deberán estar afinados y en buen estado mecánico para minimizar emisiones contaminantes y generación de ruido, además de que únicamente se autorizará su operación en periodos diurnos y en forma intermitente, utilizando silenciadores en aquellos equipos que lo permitan.	Preventiva
	Emplear el uso de dispositivos o barreras para disminuir el ruido en la zona.	

COMPONENTE AMBIENTAL	MEDIDAS	TIPO DE MEDIDA
	<p>Se debe cumplir con la normatividad vigente contra la contaminación ambiental originada por emisiones de ruido. Por lo que se deberá controlar las emisiones de este tipo realizando, al menos, las siguientes actividades:</p> <p>a). Realizar mantenimiento periódico a la maquinaria y equipo utilizado.</p> <p>b). Dotar al personal que labore en el proyecto de equipo de protección contra el ruido.</p> <p>c). Los motores deberán contar con dispositivos silenciadores.</p> <p>d). Se deberá evitar el emplear bandas metálicas.</p>	
SUELO	<p>Contar con un manejo adecuado de los residuos generados durante el proyecto.</p>	Preventiva
	<p>Se instalarán contenedores para el acopio de los residuos sólidos, generados por los trabajadores del proyecto.</p>	Preventiva
	<p>Se instalará un contenedor para los residuos peligrosos, el cual será utilizado sólo en casos excepcionales de reparaciones correctivas ejecutadas en sitios distintos a un taller mecánico.</p>	Preventiva
	<p>Las actividades de reparación y mantenimiento de la maquinaria y vehículos se realizarán únicamente en talleres mecánicos que cuenten con la infraestructura necesaria y que estén debidamente autorizados. Deberá documentarse los servicios realizados.</p>	Preventiva
	<p>Los residuos de manejo especial serán acopiados por la empresa responsable de la construcción del sistema y será responsabilidad del mismo el tratamiento y/o disposición final de los residuos.</p>	Preventiva
	<p>El mantenimiento correctivo <i>in-situ</i> de maquinaria o vehículo, deberán emplearse lonas impermeables para cubrir el suelo y charolas para contención y recolección de derrames; además de que se realizarán lo más lejos posible de cualquier cuerpo de agua.</p>	Preventiva
	<p>Los residuos que se generen de este mantenimiento deberán ser almacenados en recipientes debidamente etiquetados ser colocados en contenedores con tapa, posteriormente serán entregados a empresas autorizadas para su adecuado manejo y disposición final.</p>	Preventiva
	<p>Queda prohibida la quema de aceites, lubricantes, solventes sucios y de cualquier tipo de residuos.</p>	Preventiva
	<p>En caso de requerir almacenamiento de combustible (diesel) en el área de trabajo, deberá realizarse en depósitos con capacidad que vaya acorde al consumo mensual y adoptando las medidas de seguridad necesarias para evitar fugas, derrames, escurrimientos e incendios que puedan afectar la calidad del</p>	Preventiva

COMPONENTE AMBIENTAL	MEDIDAS	TIPO DE MEDIDA
	suelo, aire, o agua.	
	Se deberá contar con el señalamiento adecuado a fin de evitar manejos imprudenciales. Se deberá vigilar periódicamente que el sistema de combustible no tenga fugas.	Preventiva
	Evitar la disposición sobre el suelo de los residuos sólidos, producto de los desechos de los trabajadores, colectándolos en tambos dispuestos para basura.	Preventiva
	En caso que ocurriesen eventuales derrames o vertimientos no previstos de sustancias líquidas, como pudiese ser un aceite de vehículo o maquinaria, que puedan causar contaminación al suelo, el inspector ambiental cercará la zona, cubrirá con arena y determinará la necesidad de llevar a cabo la limpieza o retiro del suelo del área afectada, o si el derrame es mayor procederá a requerir la caracterización del sitio, para que se determine el grado de afectación y el tipo de limpieza.	Remediación
HIDROLOGÍA	Colocar letreros alusivos al cuidado y no contaminación del río, en las áreas cercanas a la zona del proyecto.	Preventiva
	Se realizarán campañas de difusión de las medidas que habrán de adoptarse para el adecuado manejo de las sustancias y residuos vinculados al proyecto.	Preventiva
	No se podrán lavar vehículos, maquinarias, ni equipos de trabajo en los cuerpos de agua presentes en el sitio del proyecto, dichas actividades se realizarán en sitios destinados para tal fin.	Preventiva
	No efectuar ningún tipo de mantenimiento o reparación de maquinarias y equipos dentro de la zona del proyecto.	Preventiva
	Evitar derrames de grasas o aceites que puedan llegar al cuerpo de agua y afectar su calidad.	Preventiva
	La Instalación de la tubería se realizará de aguas abajo a aguas arriba.	Preventiva
	Se prohíbe almacenar material producto de las excavaciones sobre el cauce del río que pueda obstruir el flujo hidráulico y que modifique su cauce natural.	Mitigación
RASGOS BIOTICOS	Instalar letreros preventivos, informativos y restrictivos en áreas del proyecto sobre el cuidado y preservación de la flora y fauna.	Preventiva
	Se delimitará el polígono sujeto a aprovechamiento para evitar mayor afectación a la fauna, asimismo se tomaran las medidas preventivas necesarias.	Preventiva
	Previo a los trabajos se ejecutarán actividades de ahuyentamiento, de la fauna silvestre existente en el predio.	Mitigación
	Realizar la limpieza del sitio de manera paulatina para permitir el desplazamiento de la fauna y evitar la mortalidad incidental de	Mitigación

COMPONENTE AMBIENTAL	MEDIDAS	TIPO DE MEDIDA
	especies de lento desplazamiento.	
	Se reforestará las áreas verdes con especies nativas que sirvan de nichos ecológicos para la fauna.	Compensación
	Se respetará el horario de trabajo para evitar la perturbación de fauna nocturna.	Mitigación
	Queda estrictamente prohibida la cacería, así como la captura, colecta comercialización y el tráfico de especies de flora y fauna silvestres tanto en el área de explotación como en sus caminos de acceso y colindancias, por lo que el responsable del proyecto es responsable de implementar las medidas necesarias para que el personal que intervenga en este proyecto acate esta disposición.	Preventiva
PAISAJE	Como medida de compensación ambiental se reforestará y restaura un área dentro del municipio con especies nativas de la zona.	Compensación
	Se acopiarán los residuos generados para ser dispuestos en sitios autorizados por la autoridad local.	Remediación
	Se retirará del sitio equipos, maquinarias y/o cualquier obra provisional dentro del proyecto; asimismo se rellenará las áreas excavadas a fin de mantener la calidad visual de la zona.	Preventiva

VI.2. Impactos residuales.

En base a los impactos identificados, no se consideran impactos residuales durante la ejecución del proyecto, el impacto residual solo existiría en caso de no aplicar las medidas de mitigación, prevención y compensación propuestas o que sean aplicadas de forma deficiente o inadecuada; dada la naturaleza del mismo se considera que los impactos generados por la operación del proyecto son carácter benéfico tales como:

- Contar con un sistema de drenaje eficiente para la conducción de las aguas residuales hasta el sitio destinado para el tratamiento del mismo.
- Mejorar la calidad de vida de los habitantes de la Agencia Municipal de Trinidad de Viguera y localidades aledañas.
- Mejorar la salud de la población, disminuyendo los índices de enfermedades gastrointestinales.
- Con la operación del proyecto aumentará el mejoramiento de la calidad del aire, dado que actualmente las descargas de aguas negras en el cauce generan olores desagradables.

- Cumplir con las disposiciones establecidas en la Norma Oficial Mexicana **NOM-001-SEMARNAT-1996**. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes de las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

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

VII.1. Pronostico del Escenario.

Considerando las características descritas en los capítulos anteriores se prevé que la ejecución del proyecto en el área señalada, no provocará afectaciones mayores en cada uno de los elementos ambientales analizados, debido a las condiciones que originalmente presenta esta área. Por el contrario el proyecto aportara beneficios dado que se contará con un sistema de drenaje eficiente para la conducción de las aguas residuales, mejorando la calidad visual del Río Sapo. En las siguientes tablas 27, 28 y 29, se realiza la comparación de los tres escenarios: a). Situación actual del sistema ambiental; b). Sistema Ambiental con la ejecución del proyecto sin medidas de mitigación; c). Sistema ambiental con la presencia del proyecto y aplicación de medidas de mitigación.

Tabla 27. Descripción de los pronósticos ambientales para el proyecto considerando el factor **AIRE**.

SISTEMA AMBIENTAL ACTUAL	SITUACIÓN DEL PROYECTO.	
	SIN MEDIDA DE MITIGACIÓN.	CON MEDIDA DE MITIGACIÓN.
La calidad del aire en el área de estudio no se encuentra afectada de manera significativa por las actividades socioeconómicas de la región, dado que los vientos que se presentan en la zona ayudan a la dispersión de las partículas sin que hasta el momento se reporte alguna contingencia ambiental.	Se incrementará la emisión de gases a la atmosfera (CO, NOx, CO ₂ , SO ₂ , entre otro), por el uso de vehículos, equipos y maquinarias de combustión interna con motores en mal estado, así como diferentes sonidos indeseables producidos por el mal funcionamiento del equipo y vehículos, además del uso de claxon y/o sirenas con consecuentes molestias a la fauna local y personas que transiten adyacentes al sitio del proyecto.	La afectación al componente AIRE, será temporal con efectos poco relevantes. Los impactos más significativos se observarán en el área de trabajo, por las actividades relacionadas con la excavación, limpieza y desmonte del área de construcción, sin embargo se vigilará que el proyecto cumpla con los programas preventivos de mantenimiento para estar dentro del rango de los niveles establecidos en las normas ambientales aplicables. Por otra parte, se aplicarán las medidas preventivas y de mitigación para cada componente ambiental a fin de minimizar los impactos generados por la implementación del proyecto.

Tabla 28. Descripción de los pronósticos ambientales para el proyecto considerando el factor **AGUA.**

SISTEMA AMBIENTAL ACTUAL	SITUACIÓN DEL PROYECTO.	
	SIN MEDIDA DE MITIGACIÓN.	CON MEDIDA DE MITIGACIÓN.
<p>La corriente hidrológica presenta un grado de contaminación significativo, cabe mencionar que no es un problema que se está generando dentro del municipio, sino es un factor externo hace varios años.</p> <p>El grado de contaminación se debe al vertimiento de aguas negras, residuos sólidos etc., siendo un foco de infección de enfermedades a los habitantes de la zona.</p>	<p>Los residuos sólidos urbanos serán reincorporados al cuerpo de agua; además el mantenimiento y lavado de vehículos y maquinaria se realizarán en el cauce vertiendo grasas, aceites y solventes directamente a la corriente hidrológica.</p> <p>El material de excavación será acumulado dentro del cauce del río, provocando la obstruyendo y modificando el cauce natural del río.</p> <p>Lo anterior darán como resultado una contingencia ambiental derivado el manejo de residuos e inundaciones a zonas aledañas a la corriente hidrológica.</p>	<p>El nivel de contaminación del agua inducirá en la modificación de las propiedades físicas y químicas, la presencia de residuos sólidos de tipo doméstico, así como la incorporación de sustancias producto del mantenimiento de equipos y vehículos, por lo cual la mayoría de las medidas consideradas para este componente ambiental son de carácter preventivo; siendo importante ejecutar las medidas en tiempo y forma.</p> <p>Cabe mencionar que aun con la aplicación de medidas de mitigación citados en el presente proyecto, el grado de contaminación del río no disminuirá hasta que el sistema de drenaje sanitario entre en operación y este sea sometido a un tratamiento correspondiente.</p> <p>En cuanto a los residuos, se informará al personal en operación la restricción de la disposición de cualquier tipo de residuos sobre o a orillas del mismo, creando concientización; por lo tanto se instalarán contenedores suficientes, garantizando un adecuado control de los residuos, de manera que no se impacte ni modifique la calidad del agua.</p>

Tabla 29. Descripción de los pronósticos ambientales para el proyecto considerando el factor **SUELO**.

SISTEMA AMBIENTAL ACTUAL	SITUACIÓN DEL PROYECTO.	
	SIN MEDIDA DE MITIGACIÓN.	CON MEDIDA DE MITIGACIÓN.
El sistema ambiental identificado presenta un nivel de perturbación alto, debido al desarrollo de las actividades humanas que se llevan a cabo en la zona, puesto que se han modificado las zonas anteriormente destinadas a la agricultura, para dar paso a la construcción de viviendas, como consecuencia del crecimiento de la mancha urbana.	<p>Mala disposición de los residuos sólidos generados; además el mantenimiento de maquinaria, vehículos y equipos se realizará generando derrames de aceites y lubricantes contaminando el suelo, generando residuos peligrosos mismos que serán mezclados con otros residuos.</p> <p>En base a lo anterior dará como resultado la reproducción de fauna nociva y proliferación de enfermedades, así como olores putrefactos afectando a los habitantes de la comunidad, asimismo la generación de lixiviados que afectarían las cuerpos de agua y al mismo tiempo alterando la calidad del suelo.</p>	<p>Aplicando las medidas de mitigación propuestas en este rubro de manera puntual, las condiciones actuales del suelo no se verán afectadas por la ejecución del proyecto.</p> <p>Asimismo es importante realizar inspecciones diarias al inicio de la jornada laboral a fin de asegurarse que las condiciones de los vehículos y maquinarias empleadas se encuentren favorables y evitar el derrame de aceites.</p> <p>Por ultimo las reparaciones únicamente se efectuaran en talleres acreditados de la zona.</p>

VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental.

El programa de vigilancia ambiental tiene como objetivo general garantizar el cumplimiento de las indicaciones y medidas de mitigación citadas en la Manifestación de Impacto Ambiental, incluye la supervisión de las actividades y obra de mitigación, señalando de forma clara y precisa los procedimientos de supervisión para verificar el cumplimiento de las medidas de mitigación, estableciendo los procedimientos para hacer las correcciones y ajustes necesarios.

Para que sea efectivo se tiene que realizar un levantamiento de información periódica, la cual dependerá de la variable que se esté controlando, posteriormente se deberá realizar la

interpretación de la información para determinar el grado de cumplimiento y tomar consideraciones al respecto.

Los sistemas ambientales tienen variaciones de diversa amplitud y frecuencia, pudiendo darse el caso de que la ausencia de desviaciones sea producto de cambios importantes. El programa de vigilancia ambiental está condicionado por los impactos que se van a producir, siendo posible fijar un programa que abarque todas y cada una de las etapas del proyecto. Este programa es por tanto específico para este proyecto y su alcance depende de la magnitud de los impactos que se produzcan.

VII.2.1. Objetivos.

- Verificar la correcta ejecución de las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas en la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular.
- Realizar el seguimiento adecuado de los impactos identificados por cada componente ambiental en las diferentes etapas del proyecto.
- Detectar impactos no previstos y proponer las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos, a fin de evitar algún deterioro y/o contaminación ambiental.
- Efectuar supervisiones frecuentemente desde la etapa de preparación del sitio hasta concluir con su vida útil, informando a las instancias correspondientes.
- Dar cumplimiento a todas y cada una de las condicionantes establecidas en la Autorización en materia de Impacto Ambiental para la ejecución del proyecto; asimismo desarrollar y ejecutar en tiempo y forma los programas citados en dicho resolutivo.

IV.2.2. Forma de llevar a cabo las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales identificados.

Para el cumplimiento de los objetivos antes citados, el promovente del proyecto deberá contar con el personal técnico y operativo responsable de la ejecución, supervisión y control de las acciones en las diferentes etapas del proyecto (preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y abandono del sitio), quien efectuara visitas “in situ” mediante recorridos en toda el área del proyecto, aplicando una hoja de chequeo en base a las medidas de mitigación recomendadas en el estudio para cada etapa a fin de verificar su existencia y cumplimiento (Ver Tabla 30. Lista de chequeo), la tarea fundamental del personal técnico (supervisor ambiental) consiste en:

- Conocer el contenido de la Manifestación de Impacto Ambiental y verificar el cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas para el desarrollo del proyecto, así como las establecidas en la Autorización de Impacto Ambiental emitida por la SEMARNAT.

- Supervisar y controlar las condiciones de ejecución del proyecto, almacenamiento adecuado de materiales y residuos generados.
- Identificar e informar sobre las posibles variaciones ambientales del proyecto, por fenómenos no contemplados en el mismo.
- Contar con un Libro o Bitácora de Registro de Eventualidades al inicio de cada jornada laboral y registrar todos los incidentes que se produzcan durante la jornada laboral, la cual deberá ser firmada por el supervisor ambiental y el responsable del proyecto.

Dado el tipo del proyecto a desarrollar y las medidas recomendadas, se propone que se realicen 1 visita por semana durante la etapa de preparación del sitio, posteriormente 3 visitas semanales durante la etapa de construcción del mismo, posteriormente 1 visita mensual durante la operación y mantenimiento al sistema colector de las aguas residuales; a fin de dar seguimiento y cumplimiento a las medidas de mitigación propuestas en la Manifestación de Impacto Ambiental.

A fin de cumplir con el segundo objetivo, la hoja de chequeo deberá contener los componentes ambientales cuyos impactos hayan sido evaluados en el estudio a fin de identificar si efectivamente se están dando y en su caso, si su comportamiento se ajusta a la pronóstico realizado.

En caso contrario, deberá registrarse la desviación encontrada tanto en la existencia del impacto como en su comportamiento a fin de que el supervisor ambiental proponga durante las visitas, las medidas de mitigación procedentes, cumpliendo así con el tercer objetivo.

Tabla 30. Check-list aplicable a los trabajos de supervisión ambiental de acuerdo al programa de vigilancia ambiental del proyecto en comento.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN	SI	NO	OBSERVACIONES	RECOMENDACIONES
1. ¿Cuenta con Autorización vigente en materia de Impacto Ambiental para la ejecución del proyecto?				
2. ¿Cuenta con el permiso por parte de la CONAGUA para construcción de obras en zona federal?				
3. ¿Presenta bitácora para el registro de incidentes y eventualidades del proyecto?				
4. ¿Existe la presencia de maquinaria sobre el cauce del río?				
5. ¿Cuentan con señalamientos informativos y restrictivos en relación a la ejecución del proyecto?				

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN	SI	NO	OBSERVACIONES	RECOMENDACIONES
6. ¿Los letreros se encuentren en buen estado y en lugares visibles?				
7. ¿El proyecto cuenta con sanitarios portátiles?				
8. ¿Los sanitarios portátiles son utilizados por los trabajadores?				
9. ¿Los sanitarios reciben mantenimiento periódico?				
10. ¿Presenta señalamientos de reducción de velocidad dirigidos a los operadores de los camiones de volteo?				
11. ¿Los trabajadores son capacitados para el manejo de los residuos sólidos urbanos (RSU), residuos de manejo especial (RME) y Residuos Peligrosos (RP)?				
12. ¿Dentro del predio se encuentran instalados contenedores para el depósito de los residuos sólidos urbanos (RSU) generados?				
13. ¿Los contenedores se encuentran en buen estado y rotulados por el tipo de residuo?				
14. ¿Existe la separación de los residuos valorizables?				
15. ¿Cuentan con contenedores herméticos para el acopio de residuos peligrosos (RP)?				
16. ¿Los residuos de manejo especial son acopiados por la empresa contratista de la construcción el proyecto?				
17. ¿Presenta rotulo de identificación del área?				
18. ¿Los vehículos circulan con lonas durante el traslado del				

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN	SI	NO	OBSERVACIONES	RECOMENDACIONES
material?				
29. ¿Se encuentran estacionados vehículos de carga o maquinaria sobre la carretera o en calles aledañas al sitio del proyecto?				
30. ¿Los camiones y maquinarias presentan fugas de aceite lubricante o combustibles por fallas mecánicas?				
31. ¿Los vehículos rebasan los límites máximos permisibles de emisión de ruido?				
32. ¿Efectúan el mantenimiento oportuno de maquinarias y equipos para disminuir emisiones a la atmósfera?				
33. ¿Presentan un calendario de mantenimiento de los equipos y maquinarias que operaran en el proyecto?				
34. ¿Los vehículos transitan a velocidades moderadas?				
35. ¿Se efectúan trabajos de mantenimiento a maquinarias y vehículos dentro del predio?				
36. ¿La maquinaria y vehículos son abastecidos de combustible dentro del predio?				
37. ¿Los motores de los vehículos se encuentran apagados cuando están sin operación?				
38. ¿Los trabajadores cuentan con equipo de protección personal?				
39. ¿Cuentan con almacenamiento de combustible dentro del área?				
40. ¿Se detectó suelo impregnado por aceites lubricantes gastados,				

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN	SI	NO	OBSERVACIONES	RECOMENDACIONES
combustibles u otras sustancias químicas en el sitio del proyecto y en sus colindancias?				
41. ¿Los niveles de ruido cumplen con lo establecido en la NOM-081-SEMARNAT-1994?				

Asimismo, se recomienda dar cumplimiento con los siguientes puntos:

a) Planificación del proyecto.

El proyecto debe contar con un programa de trabajo adecuado conforme avance el proyecto; esto permitirá que los impactos generados por la actividad puedan ser prevenidos, mitigados o corregidos.

b) Compensación ambiental.

Como medida de compensación se establecerá un programa de reforestación con especies nativas, de acuerdo a los lineamientos establecidos en la autorización en materia de impacto ambiental emitida por la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

c) Medidas de control de residuos.

Las condiciones de trabajo en el terreno deben especificar la disposición responsable de los residuos para evitar la dispersión de la misma en el área, absteniéndose también de enterrarla o quemar en el sitio.

d) Buenas Prácticas para el Manejo de Residuos.

Los residuos sólidos deberán tratarse adecuadamente y disponerse de la misma manera, es por ello, que dentro del área del proyecto se colocaran contenedores de basura debidamente rotulados (orgánico e inorgánico), buscando prevenir y corregir los problemas de contaminación; además se realizara recolección de residuos en el área del proyecto, asimismo se impartirán platicas de educación ambiental de acuerdo a los siguientes temas:

1. Identificación y caracterización de los residuos.

Consiste en que los trabajadores tengan conocimiento de la clasificación de los residuos de acuerdo a la Ley General Para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos:

a) Residuos Sólidos Urbanos: Son aquellos generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que se utilizan en las actividades domésticas, de

los productos de consumo y 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.

b) Residuos orgánicos: Desechos de comida, desechos de jardinería, residuos agrícolas, huesos, entre otros.

c) Residuos inorgánicos: Vidrio, plásticos de alta y baja densidad, cartón, metales, etc.

d) Residuos peligrosos: Son aquellos que poseen alguna de las características CRETIB (corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad o agentes biológico-infecciosos) que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados al ser transferidos a otro sitio.

- Envases y textiles contaminados con químicos e hidrocarburos.
- Filtros de aceite
- Pilas y baterías
- Estopas impregnadas de aceites o solventes.

e) 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.

- Residuos provenientes de demoliciones, restos de construcción, escombros, piedras, rocas.
- Lodos provenientes de plantas de tratamiento de aguas residuales.
- Residuos generados por servicios de transporte.
- Residuos generados en las unidades médicas.

2. Medidas de manejo, almacenamiento temporal y disposición final de los residuos generados.

Con esto se lograra que los trabajadores tengan un manejo y/o recolección, almacenamiento temporal y disposición final adecuada sobre los residuos generados.

Para el almacenamiento temporal de los residuos sólidos urbanos (RSU), se instalaran tambos de 200 litros de capacidad, colocados estratégicamente en diversos puntos del predio marcados por el tipo de residuo, orgánico e inorgánico; por otra parte, se contempla la instalación de contenedores con tapas herméticas para el acopio de envases de aceites, aditivos y estopas impregnadas de aceite; debidamente rotulados con la leyenda de “Residuos Peligrosos”, los cuales serán almacenados en un área específica dentro del predio; a fin de evitar la mezcla con el resto de los residuos generados, los residuos de manejo especial serán acopiados por la empresa contratista responsable de la construcción del colector sanitario.

h) Uso de baños ecológicos.

Se deberá instalar sanitarios ecológicos para uso obligatorio de los trabajadores durante la vida útil del proyecto a fin de evitar contaminación por defecación en sitios inadecuados.

i) Prevenir emisiones atmosféricas.

Durante las actividades relacionadas con la excavación favorecerá la generación de polvos al aire; es por ello que se realizará riegos en el área específica, a fin de minimizar partículas suspendidas.

j) Control de Residuos Peligrosos.

Primeramente se realizarán pláticas con los operadores y encargados de las maquinaria, para evitar que los residuos productos del mantenimiento sean arrojados en lugares no apropiados, para prevenir alguna contaminación por estos residuos se instalarán tambos de 200 lts rotulados para evitar que los residuos como grasas, aceites, estopas, etc.; sean mezclados con los residuos no peligrosos, destinando un espacio específico para el almacenamiento temporal de dichos residuos con su respectivo rotulo de identificación, asimismo se deberá contratar a una empresa autorizada ante la SEMARNAT para la recolección, transporte, manejo y disposición final de los residuos peligrosos.

La ejecución del Programa de Vigilancia Ambiental, permitirá desarrollar los siguientes documentos:

- **Informes mensuales de las visitas:** Se recomienda elaborar un informe mensual de acuerdo a las visitas efectuadas al proyecto, donde se detallen las características y datos generales, zonas inspeccionadas, riesgos y/o percances durante la operación del proyecto, medidas y acciones propuestas para minimizar o eliminar el impacto, el cumplimiento de las medidas contempladas en el presente programa y de la autorización en materia de Impacto ambiental, incluir recomendaciones, conclusiones y firma de la persona que elabora el informe; anexando una memoria fotográfica descriptiva del cumplimiento de cada medida de mitigación.
- **Informe de riesgo:** Se emitirá cuando exista alguna afectación no prevista o cualquier aspecto que produzca algún riesgo tanto a los trabajadores como el área donde se establece el proyecto.
- **Informes Anuales:** Son aquellos informes que serán enviados a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) donde se demuestre el cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas en la Manifestación de Impacto Ambiental, de igual manera se informará del cumplimiento de cada una de las recomendaciones establecidas en la autorización dictadas por la autoridad competente en la materia.

De acuerdo a la inversión total requerida para la ejecución del proyecto, se destinará el 10% del monto solicitado para el concepto de trámites la cual corresponde a \$234,812.03 (Doscientos treinta y cuatro mil ochocientos doce pesos 03/100 M.N.), de los cuales el 5 % se empleará para la aplicación de las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales propuestas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental, la cual asciende a \$117,406.015 (Ciento diecisiete mil cuatrocientos seis pesos 15/100 M.N.); en cuanto al cumplimiento a los términos y condicionantes dictados en el Resolutivo de autorización en material de impacto ambiental por parte de la SEMARNAT, se contempla el 5% restante \$117,406.015 (Ciento diecisiete mil cuatrocientos seis pesos 15/100 M.N.) . Lo anterior con la finalidad de que se garantice el control de las acciones previstas durante la ejecución del proyecto, de manera que las actividades contempladas en el programa de manejo ambiental sean ejecutadas.

VII.3. Conclusiones.

En el Estado de Oaxaca las necesidades de tratamiento son muchas y de gran relevancia por la calidad de las aguas descargadas que representan un serio riesgo a la salud de la población y al equilibrio de los ecosistemas.

La situación que se vive actualmente en la Agencia Municipal de Trinidad de Viguera al no contar con un sistema de drenaje sanitario funcional para conducir las aguas residuales generadas en el casco urbano, a un sistema de tratamiento, ocasiona actualmente problemas de contaminación presentando focos de infección y deterioro de la calidad de vida de sus habitantes.

Es por ello que este proyecto está enfocado a contribuir a la modernización y eficiencia del servicio de drenaje sanitario y tratamiento de las aguas residuales, mediante la construcción de un sistema colector sobre el margen derecho del Rio Sapo, cumpliendo con la normatividad ambiental vigente y beneficiando con este servicio a 2700 hogares.

El área propuesta no se encuentra inmersa dentro de Áreas Naturales Protegidas con decreto Federal o Estatal, sobre Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS), Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) o dentro de algún área de conservación, de acuerdo a los listados de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y del Instituto Estatal de Ecología y Desarrollo Sustentable del Gobierno del Estado de Oaxaca (IEEDS).

El proyecto es congruente con las estrategias y líneas de acción de los instrumentos de planeación nacionales, estatales y regionales; asimismo la obra se sujetará a la normatividad ambiental vigente aplicable, así como a las políticas ambientales institucionales.

Mediante la aplicación de la metodología propuesta por V. Conesa Fernández-Vítora en 1996 para identificar los impactos ambientales, en resumen se tiene que se identificaron un total de 33 impactos ambientales potenciales para la preparación del sitio, operación y mantenimiento y abandono del sitio de éstos, 13 se prevén para la etapa de preparación del sitio, 13 referentes a la construcción del colector y 7 para la etapa de operación y mantenimiento; siendo en su mayoría impactos mitigables ejecutando las medidas de prevención propuestas para cada componente ambiental.

Considerando lo anterior, se concluye que el proyecto es técnica y ambientalmente viable para ejecutarse, dado que a través de la operación del sistema colector de las aguas residuales se generarán impactos benéficos al medio ambiente y a la salud humana, puesto que se reducirá la contaminación al subsuelo y por ende a la corriente hidrológica del Río Sapo; asimismo con la aplicación de las medidas de prevención, mitigación y/o compensación, se evitará la generación de desequilibrios ecológicos o alteraciones a la integridad funcional de los ecosistemas que pudieran verse afectados por el desarrollo del proyecto.

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

VIII.1. Formatos definitivos.

VIII.1.1. Planos definitivos.

- Planos del Proyecto. Se presenta en anexo “E”.

VIII.1.2. Fotografías.

- Memoria Fotográfica. Se presenta en anexo “B”.

VIII. 2. Otros anexos.

- Documentación Legal. Se presenta en Anexo “A”.

- Cartografía. Se presenta en anexo “C”.

- Matrices de evaluación. Se presenta en anexo “D”.

VIII.8.3. Glosario de términos.

Ambiente: El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados.

Áreas naturales protegidas: Las zonas del territorio nacional y aquéllas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas y están sujetas al régimen previsto en la presente Ley.

Aprovechamiento sustentable: La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos.

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

Biotecnología: Toda aplicación tecnológica que utilice recursos biológicos, organismos vivos o sus derivados para la creación o modificación de productos o procesos para usos específicos.

Capacidad de Carga: Estimación de la tolerancia de un ecosistema al uso de sus componentes, tal que no rebase su capacidad de recuperación en el corto plazo sin la aplicación de medidas de restauración o recuperación para restablecer el equilibrio ecológico.

Cauce de una corriente: El canal natural o artificial que tiene la capacidad necesaria para que las aguas de la creciente máxima ordinaria escurran sin derramarse. Cuando las corrientes estén sujetas a desbordamiento, se considera como cauce el canal natural, mientras no se construyan obras de encauzamiento; en los orígenes de cualquier corriente, se considera como cauce propiamente definido, cuando el escurrimiento se concentre hacia una depresión topográfica y éste forme una cárcava o canal, como resultado de la acción del agua fluyendo sobre el terreno. Para fines de aplicación de la presente Ley, la magnitud de dicha cárcava o cauce incipiente deberá ser de cuando menos de 2.0 metros de ancho por 0.75 metros de profundidad.

Comisión Nacional del Agua: Órgano Administrativo Desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con funciones de Derecho Público en materia de gestión de las aguas nacionales y sus bienes públicos inherentes, con autonomía técnica, ejecutiva, administrativa, presupuestal y de gestión, para la consecución de su objeto, la realización de sus funciones y la emisión de los actos de autoridad que conforme a esta Ley corresponde tanto a ésta como a los órganos de autoridad a que la misma se refiere.

Concesión: Título que otorga el Ejecutivo Federal, a través de "la Comisión" o del Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, para la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, y de sus bienes públicos inherentes, a las personas físicas o morales de carácter público y privado, excepto los títulos de asignación.

Cambio climático: Cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante periodos de tiempos comparables.

Contaminación: La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico.

Contaminante: Toda materia o energía en cualesquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural.

Contingencia ambiental: Situación de riesgo, derivada de actividades humanas o fenómenos naturales, que puede poner en peligro la integridad de uno o varios ecosistemas.

Control: Inspección, vigilancia y aplicación de las medidas necesarias para el cumplimiento de las disposiciones establecidas en este ordenamiento.

Criterios ecológicos: Los lineamientos obligatorios contenidos en la presente Ley, para orientar las acciones de preservación y restauración del equilibrio ecológico, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la protección al ambiente, que tendrán el carácter de instrumentos de la política ambiental.

Delimitación de cauce y zona federal: Trabajos y estudios topográficos, batimétricos, fotogramétricos, hidrológicos e hidráulicos, necesarios para la determinación de los límites del cauce y la zona federal;

Desarrollo Sustentable: El proceso evaluable mediante criterios e indicadores del carácter ambiental, económico y social que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se funda en medidas apropiadas de preservación del equilibrio ecológico, protección del ambiente y aprovechamiento de recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras.

Desequilibrio ecológico: La alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.

Ecosistema: La unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados.

Educación Ambiental: Proceso de formación dirigido a toda la sociedad, tanto en el ámbito escolar como en el ámbito extraescolar, para facilitar la percepción integrada del ambiente a fin de lograr conductas más racionales a favor del desarrollo social y del ambiente. La

educación ambiental comprende la asimilación de conocimientos, la formación de valores, el desarrollo de competencias y conductas con el propósito de garantizar la preservación de la vida.

Equilibrio ecológico: La relación de interdependencia entre los elementos que conforman el ambiente que hace posible la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.

Elemento natural: Los elementos físicos, químicos y biológicos que se presentan en un tiempo y espacio determinado sin la inducción del hombre.

Emergencia ecológica: Situación derivada de actividades humanas o fenómenos naturales que al afectar severamente a sus elementos, pone en peligro a uno o varios ecosistemas.

Emisión: Liberación al ambiente de toda sustancia, en cualquiera de sus estados físicos, o cualquier tipo de energía, proveniente de una fuente.

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

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

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Manifestación del impacto ambiental: El documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo.

Materiales Pétreos: Materiales tales como arena, grava, piedra y/o cualquier otro tipo de material utilizado en la construcción, que sea extraído de un vaso, cauce o de cualesquiera otros bienes nacionales.

Preservación: El conjunto de políticas y medidas para mantener las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los ecosistemas y hábitat naturales, así como conservar las poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y los componentes de la biodiversidad fuera de sus hábitats naturales.

Prevención: El conjunto de disposiciones y medidas anticipadas para evitar el deterioro del ambiente.

Protección: El conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar su deterioro.

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

Residuos peligrosos: Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente.

Restauración: Conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales.

Región hidrológica: Área territorial conformada en función de sus características morfológicas, orográficas e hidrológicas, en la cual se considera a la cuenca hidrológica como la unidad básica para la gestión de los recursos hídricos, cuya finalidad es el agrupamiento y sistematización de la información, análisis, diagnósticos, programas y acciones en relación con la ocurrencia del agua en cantidad y calidad, así como su explotación, uso o aprovechamiento. Normalmente una región hidrológica está integrada por una o varias cuencas hidrológicas. Por tanto, los límites de la región hidrológica son en general distintos en relación con la división política por estados, Distrito Federal y municipios.

Ribera o Zona Federal: Las fajas de diez metros de anchura contiguas al cauce de las corrientes o al vaso de los depósitos de propiedad nacional, medidas horizontalmente a partir del nivel de aguas máximas ordinarias. La amplitud de la ribera o zona federal será de cinco metros en los cauces con una anchura no mayor de cinco metros. El nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de la creciente máxima ordinaria que será determinada por "la Comisión" o por el Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, de acuerdo con lo dispuesto en los reglamentos de esta Ley. En los ríos, estas fajas se delimitarán a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar. En los cauces con anchura no mayor de cinco metros, el nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de la media de los gastos máximos anuales producidos durante diez años consecutivos. Estas fajas se delimitarán en los ríos a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar. En los orígenes de cualquier corriente, se considera como cauce propiamente definido, el escurrimiento que se concentre hacia una depresión topográfica y forme una cárcava o canal, como resultado de la acción del agua fluyendo sobre el terreno. La magnitud de la cárcava o cauce incipiente deberá ser de cuando menos de 2.0 metros de ancho por 0.75 metros de profundidad.

Río: Corriente de agua natural, perenne o intermitente, que desemboca a otras corrientes, o a un embalse natural o artificial, o al mar.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR.
“CONSTRUCCIÓN DE DRENAJE SANITARIO EN LA AGENCIA MUNICIPAL DE TRINIDAD DE VIGUERA,
MUNICIPIO DE OAXACA DE JUÁREZ, OAX.”

REFERENCIA.

- Anuario Estadístico del Estado de Oaxaca, INEGI.
- Atlas de Riesgos del Estado de Oaxaca, Protección Civil.
- Carta de Clima, México, 1:1,000,000, INEGI
- Carta Edafológica 1:250,000, Oaxaca,
- Carta Geológica 1:250,000, Oaxaca
- Carta Hidrológica Subterránea, 1:250,000, Oaxaca
- Carta Hidrológica Superficial, 1:250,000, Oaxaca
- Carta de Uso de Suelo y Vegetación, 1:250,000, Oaxaca
- Cartografía 1:700,000, Sistema de Información Geográfica Estatal (SIGE), Oaxaca, INEGI.
- Comisión Nacional Forestal. www.conafor.gob.mx
- Consejo Nacional de Población. www.conapo.gob.mx
- Dirección General de Población de Oaxaca. www.oaxaca.gob.mx/digepo
- Enciclopedia de los Municipios de México, INEGI.
- Espinoza, Guillermo, 2001. Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental, Centro de Estudios para el Desarrollo de Chile.
- Gobierno del Estado de Oaxaca. www.oaxaca.gob.mx
- Indicadores del XII Censo General de Población y Vivienda, 2010. Principales resultados por localidad Estados Unidos Mexicanos, XII Censo General de Población y Vivienda, INEGI, 2010.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. www.inegi.gob.mx
- Instituto de Biología UNAM, Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza, WWF, Biodiversidad de Oaxaca, 1ra edición, Redacta S.A de C.V., 2004.
- Instituto Nacional de Ecología. www.ine.gob.mx
- Ley del Equilibrio Ecológico del Estado de Oaxaca. Periódico Oficial del Estado de Oaxaca. 2008.
- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.
- Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Diario Oficial de la Federación. 2013.
- Leyenda de Suelos FAO-UNESCO 1968, modificada por DETENAL en 1970.
- NOM-045-SEMARNAT-2006, Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diesel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.
- NOM - 059 - SEMARNAT -2001, 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.

- NOM - 081 - SEMARNAT - 1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.
- NOM-114-SEMARNAT-1998. Que establece las especificaciones de protección ambiental para la planeación, diseño, construcción, operación y mantenimiento de líneas de transmisión y de subtransmisión eléctrica que se pretendan ubicar en áreas urbanas, suburbanas, rurales, agropecuarias, industriales, de equipamiento urbano o de servicios y turísticas.
- Reglamento a la LGEEPA en materia de evaluación de impacto ambiental. Diario Oficial. 2012.
- Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Diario Oficial de la Federación. 2006.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. www.semarnat.gob.mx
- Servicio Sismológico Nacional. www.ssn.unam.mx
- Sistema de Información Geográfica Estatal. (SIGE), INEGI

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: 20/MP-0253/12/16.
	Las partes o secciones clasificadas, así como las páginas que la conforman: Se clasifican Datos personales; Páginas 2 y 3.
	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 del titular del Área: 
	Lic. José Ernesto Ruiz López.
Fecha y número de Acta de Sesión del Comité: Resolución 464/2017, con fecha 12 de octubre de 2017.	