

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

I.1. Datos generales del proyecto

1. Clave del proyecto (para ser llenado por la Secretaría)

2. Nombre del proyecto

Construcción de la Carretera Tipo A2 Cuapiaxtla-Cuacnopalan y Ramal a Ciudad Serdán, Estados de Tlaxcala y Puebla.

3. Datos del sector y tipo de proyecto

3.1 Sector

7 Comunicaciones y Transportes

3.2 Subsector

72 Comunicaciones

3.3 Tipo de proyecto

7200 Comunicaciones

El proyecto consiste en la construcción de la Carretera Cuapiaxtla-Cuacnopalan y el Ramal a Ciudad Serdán. La Carretera Cuapiaxtla-Cuacnopalan tendrá una longitud de 63.663 km y un derecho de vía de 60 m; el Ramal a Ciudad Serdán contará con una longitud de 10.484 km y un derecho de vía de 40 m.

4. Estudio de riesgo y su modalidad

Para este tipo de proyectos, no aplica la presentación de un estudio de riesgo, debido a que se trata de una infraestructura carretera, por lo que las actividades que se realizaran no están consideradas como altamente riesgosas.

5. Ubicación del proyecto

5.1. Calle y número, o bien nombre del lugar y/o rasgo geográfico de referencia, en caso de carecer de dirección postal

El proyecto de la Carretera Cuapiaxtla-Cuacnopalan iniciará en el km 0+000 que se ubica 2.3 km al noreste de la Cabecera Municipal de Cuapiaxtla, Tlaxcala, sobre la Carretera Federal N° 136 Huamantla-Cuapiaxtla; la carretera terminará en

el km 63+663.062, ubicado sobre la Autopista 150 D Puebla–Orizaba a 800 m del Entronque Cuacnopalan.

El Ramal a Ciudad Serdán, iniciará aproximadamente en el km 48+770 de la Carretera Cuapiaxtla – Cuacnopalan, correrá al noreste con una longitud de 10.484 km y su punto final se localizará aproximadamente a 2.7 km de la localidad de Ciudad Serdán.

5.2. Código postal

No Aplica

5.3. Entidad federativa

Tlaxcala y Puebla

5.4. Municipio(s) o delegación(es)

Cuapiaxtla (Estado de Tlaxcala); Rafael Lara Grajales, San José Chiapa, Soltepec, Mazapiltepec de Juárez, San Salvador El Seco, San Juan Atenco, Chalchicomula de Sesma y Palmar de Bravo (Estado de Puebla).

5.5. Localidad(es)

Cuapiaxtla, San José Morelos, San José Chiapa, San José Ozumba, Soltepec, Mazapiltepec de Juárez, San Salvador El Seco, Paso Puente Santa Ana, Coyotepec, San José Guerrero, San Pedro Temamatla, El Veladero, Ciudad Serdán, Cuesta Blanca, Cuacnopalan, Bellavista y Palmar de Bravo.

5.6. Coordenadas geográficas y/o UTM, de acuerdo con los siguientes casos, según corresponda:

Carretera Cuapiaxtla – Cuacnopalan.

CARRETERA CUAPIAXTLA-CUACNOPALAN			
km	X	Y	PARAJE
0+000	627,416	2'134,983	Carretera Federal N° 136 en Cuapiaxtla, Tlax.
2+900	628,232	2'132,200	Cruce con la carretera pavimentada Cuapiaxtla-Rafael Lara Grajales
7+110	630,794	2'129,877	Cruce con la Carretera N° 129 San José Chiapa- El Carmen Tequexquitla, en el km 41
10+589	631,951	2'125,628	Hacienda Ozumba, dedicada a la ganadería de leche
15+000	633,245	2'121,847	Se localiza una representación en forma de isla con nopales, agaves y yucas

20+949	638,171	2'116,457	San Hipólito Soltepec
26+200	640,186	2'112,737	Cruce con la Carretera Federal N° 140
27+700	641,157	2'111,561	Cruce con la vía del ferrocarril México-Orizaba. Existe brecha que corre paralela a la vía
29+596	642,503	2'110,304	Hacienda de San Francisco Aljibes.
32+420	645,091	2'109,171	Paso Puente Santa Ana km 39
41+000	651,141	2'103,267	Estación de ferrocarril Santa Cruz Coyotepec.
44+500	653,109	2'100,413	San José Guerrero
48+750	654,584	2'096,429	Hacienda Abandonada. Aquí sale Ramal de 10.547 km a Ciudad Serdán
52+043	655,453	2'093,345	San Pedro Temamatla
56+992	657,618	2'088,584	Las Mestizas
59+100	658,709	2'087,106	San Antonio Limones. A partir de este kilometraje se inicia ascenso al Cerro Árabe.
60+040	658,940	2'086,257	Cima del Cerro Árabe. Existe brecha en el cerro
60+340	658,987	2'085,961	Aquí termina la brecha sobre el Cerro Árabe
63+355	659,540	2'083,023	El Arenal. Cruce con la Carretera Estatal Cuacnopalan-Cuesta Blanca
63+663	659,690	2'082,753	Entronque con la Autopista Puebla-Orizaba en el km 205
RAMAL HACIENDA ABANDONADA-CIUDAD SERDÁN			
km	X	Y	PARAJE
0+000	654,584	2'096,429	Hacienda Abandonada. Aquí se inicia el Ramal de 10.547 km a Ciudad Serdán
1+273	655,771	2'096,891	Desviación de brecha hacia Ciudad Serdán
2+750	657,135	2'097,423	Cruce con la vía del ferrocarril México-Orizaba
7+000	661,234	2'098,531	El Veladero
7+600	661,800	2'098,559	Cruce con camino revestido que comunica El Veladero con Ciudad Serdán
10+484	664,452	2'097,924	Entronque con la Carretera Federal N° 140 Ciudad Serdán-Esperanza.

6. Dimensiones del proyecto, de acuerdo con las siguientes variantes:

Carretera Cuapiaxtla – Cuacnopalan		
Proyectos lineales	Longitud total	63,663m
	Derecho de vía	60.00 m
	Entronques	279,822.00 m ²
	Área total	4'099,602.00m ² o 409.96 ha

Será una autopista con un ancho de corona de 12.00 m y un ancho total de calzada de 7.00 m. Se tendrán 2 cuerpos de 3.50 m de ancho y acotamientos exteriores de 2.50 m de ancho. El área de amortiguamiento será de 24.00 m de ancho a todo lo largo de la carretera y a cada lado de la misma.

Ramal a Ciudad Serdán		
Proyectos lineales	Longitud total	10,484m
	Derecho de vía	40.00 m
	Entronques	14,703.00m ²
	Área total	434,063.00m ² o 43.406 ha

El área de amortiguamiento será de 14.00 m de ancho a todo lo largo del ramal y a cada lado del mismo.

Sumando las dos áreas del proyecto, nos da un área total de 453.366 hectáreas.

I.2. Datos generales del promovente

1. Nombre o razón social

Carreteras de Cuota – Puebla.

I.3. Datos generales del responsable del estudio de impacto ambiental

1. Nombre o razón social

Asesoría Ambiental

II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y, EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO

II.1. Información general del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto.

Las vías de comunicación son parte de la estrategia de los Programas de Desarrollo de los Gobiernos Federal y Estatal, para homologar las condiciones económicas y sociales y crear así un ambiente más competitivo, donde la parte medular consiste en estructurar un sistema de red carretera en aquellas zonas o regiones que se encuentran más alejadas o limitadas físicamente de los centros urbanos y que generalmente presentan un alto grado de marginalidad.

El proyecto consiste en la construcción de la Carretera Cuapixtla-Cuacnopalan y el Ramal a Ciudad Serdán. La Carretera Cuapixtla-Cuacnopalan tendrá una longitud de 63.663 km y un derecho de vía de 60 m; el Ramal a Ciudad Serdán contará con una longitud de 10.484 km y un derecho de vía de 40 m.

Adicionalmente a esto, se construirá un Túnel, así como para resolver los cruces de estas carreteras con autopistas, caminos vecinales, cuerpos de agua y vías férreas, se construirán 6 entronques con repartidores viales, 17 pasos superiores vehiculares, 30 pasos superiores para peatones y ganado, 12 pasos superiores para maquinaria agrícola, 19 pasos inferiores vehiculares, 1 puente sobre canal Xonecuila, 2 en el Entronque Cuapixtla y 1 en entronque Cuacnopalan; todas las vialidades mencionadas pertenecen al Sector Vías Generales de Comunicación.

Todo esto para resolver los cruces de estas carreteras con autopista, caminos vecinales, cuerpos de agua y vías férreas.

El proyecto contempla también la construcción de un túnel que se encuentra ubicado sobre el eje de una nueva carretera en proyecto. El túnel es una de las estructuras que pertenece al proyecto de la carretera Cuapixtla-Cuacnopalan.

El túnel se encontrara ubicado sobre el eje de la nueva carretera en proyecto entre los kilómetros 60+022.52 al 60+361.26 a sólo 5 km al norte del poblado de San Sebastián Cuacnopalan.

El motivo principal por el cual se construirá el túnel es que se observó la presencia de ductos de PEMEX que cruzan transversalmente el eje del trazo carretero.

El proyecto de la Carretera Cuapixtla-Cuacnopalan y el Ramal a Ciudad Serdán forman parte de la cartera de proyectos compuestos principalmente por infraestructura carretera del Plan Puebla-Panamá, a fin de alcanzar la meta

fundamental de mejorar la calidad de vida de los habitantes de la región Sur-Sureste de México y de Centroamérica.

PLAN PUEBLA-PANAMÁ

El Plan Puebla-Panamá fue concebido durante la gira de trabajo del entonces candidato a la Presidencia, C. Vicente Fox. A partir de diciembre de 2000, la Coordinación General del Plan Puebla-Panamá realizó un esfuerzo de relación muy intenso con los países centroamericanos para poder llevar a cabo la iniciativa presentada.

El 12 de marzo del 2001 en la residencia oficial de Los Pinos, fueron presentadas oficialmente las grandes líneas de la estrategia del Plan Puebla-Panamá, asumiendo la Coordinación General del Plan el compromiso de trabajar en ocho objetivos básicos:

1. Desarrollo humano y social
2. Participación de la sociedad civil en el desarrollo
3. Cambio estructural en la dinámica económica
4. Aprovechamiento de vocaciones y ventajas comparativas de la región
5. Promoción de las inversiones productivas
6. Manejo sustentable de los recursos naturales
7. Concertación de planes y estrategias conjuntas con Centroamérica
8. Modernización y fortalecimiento de las instituciones en la región.

Sin embargo, el tema más importante del Plan es fortalecer los aspectos sociales y ambientales del mismo y, en general, la estrategia integral del desarrollo regional sustentable de la Región Sur-Sureste de nuestro país.

Esto hizo posible identificar las 8 iniciativas mesoamericanas y sus proyectos, los cuales fueron aprobados por los Presidentes de México y Centroamérica en la Cumbre Extraordinaria del Mecanismo de Diálogo y Concertación de Tuxtla, el 15 de junio de 2001 en la Ciudad de San Salvador, El Salvador.

Asimismo, el Plan Puebla-Panamá promueve el fortalecimiento de las capacidades locales en la implantación de actividades productivas que potencien el uso de los recursos naturales a partir de un enfoque de sustentabilidad.

PROYECTO REGIONAL GRAN VISIÓN

La Carretera Cuapiaxtla-Cuacnopalan y el Ramal a Ciudad Serdán serán solo una parte del gran proyecto de modernización de autopistas y vialidades que los Gobiernos Estatales de Guerrero, Hidalgo, México, Michoacán, Morelos, Puebla, Tlaxcala y Veracruz, aunados al Gobierno Federal, contemplan para la interconexión carretera del Golfo de México al Océano Pacífico, incluido el Centro

y parte del Norte del país. Formará parte del ramal interregional Amozoc-Perote-Xalapa-Veracruz, que a su vez se incluye en el Corredor del Altiplano.

El Proyecto Regional Gran Visión prevé la incorporación de infraestructura de altas especificaciones y busca la interconexión de las redes estatales con los ejes troncales del país, a fin de unir a las capitales de los estados y a las ciudades más importantes; su objetivo es favorecer el comercio exterior y el interior, al impulsar el intercambio de bienes y servicios, dinamizando con ellos las actividades agrícola, industrial, comercial y turística de las entidades involucradas.

II.1.2. Justificación y objetivos

Indicar los elementos que fundamenten de manera clara la necesidad de desarrollar el proyecto.

Actualmente, los ejes carreteros de los Estados de Tlaxcala y Puebla, atraviesan diversas localidades, lo cual conlleva entre otras circunstancias, mayor tiempo en el desplazamiento de los vehículos que transitan entre ellas, además del conflicto de tránsito y de seguridad vial que representa para los habitantes de esta región.

La Carretera Cuapiaxtla-Cuacnopalan y el Ramal a Ciudad Serdán se conectarán con las autopistas Amozoc-Perote y México-Orizaba. El trazo proyectado coadyuvará a la integración de zonas ubicadas al oriente del Estado de Puebla con las vías de comunicación existentes y en proyecto hacia el Golfo de México y viceversa; se reducirán los tiempos de recorrido, mejorando los niveles de servicio y seguridad, en función a las características del proyecto. Se beneficiarán, además, a otras poblaciones tales como Ciudad Serdán y San Salvador El Seco, que se encuentran en las cercanías del eje del proyecto. Estas vías ayudarán a mejorar las condiciones económicas de las poblaciones involucradas, ofreciendo a la vez, mayor seguridad, eficiencia y comodidad, en el transporte de sus productos.

II.1.3. Inversión requerida

La inversión requerida para la realización del proyecto será de aproximadamente \$2,700'000,000.00

El equivalente a dólares estadounidenses es de: 225'941,422.6

Fecha de referencia: 18 de julio de 2011.

Valor del dólar: \$11.95.

II.1.4 Ubicación física del proyecto y planos de localización

Ver plano topográfico y planos del proyecto en el **anexo No.4**.

II.1.5 Dimensiones del proyecto

Especifique la superficie total requerida para el proyecto, desglosándola de la siguiente manera:

a) Superficie total del predio (en m²).

La Carretera Cuapiaxtla-Cuacnopalan tendrá 63.663 km de largo por 12.00 m de ancho de corona; tendrá 60 m de derecho de vía, lo que significa una superficie de 381.978 hectáreas mas la superficie de los entronques que será de 27.9822Ha, haciendo un total de 409.9602 Ha; de las cuales 104.3778 hectáreas serán de vialidad.

El Ramal a Ciudad Serdán, tendrá una longitud de 10.484 km por 12.00 m de ancho de corona, con un derecho de vía de 40 m, lo que da una superficie de 41.936 hectáreas más la superficie de los entronques que será de 1.4703Ha, haciendo un total de 43.4063Ha, de las cuales 14.0511 hectáreas serán de vialidad.

El área total del proyecto será de 453.366 hectáreas.

b) Superficie a afectar (en m²) con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto, por tipo de comunidad vegetal existente en el predio (selva, manglar, tular, bosque, etc.). Indicar, para cada caso su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total del proyecto.

La superficie a afectar es de 31.8971 Ha que representa un 7.0356% de la superficie total, y los tipos de vegetación se describen a continuación:

CUAPIAXTLA-CUACNOPALAN				
AREA		KM.	SUP.	TIPO DE VEGETACIÓN
1	CENSO	06+260 AL 6+340	0.5174	Plantación de Populus
2	CENSO	27+780 AL 27+820	0.1789	Bosque de Encino
3	CENSO	28+260 AL 28+340	0.4061	Bosque de Encino-Pino
4	CENSO	28+350 AL 28+380	0.0994	Bosque de Encino-Pino
5	CENSO	28+420 AL 28+530	0.3320	Bosque de Encino-Pino
6	CENSO	28+750 AL 28+820	0.3616	Bosque de Encino-Pino
7	CENSO	29+150 AL 28+180	0.2100	Bosque de Encino
8	CENSO	30+740 AL 30+840	0.4229	Bosque de Pino
9	CENSO	31+100 al 31+300	0.8318	Bosque de Pino-Encino
10	CENSO	32+760 AL 32+795	0.0894	Bosque de Encino-Pino

CUAPIAXTLA-CUACNOPALAN				
AREA		KM.	SUP.	TIPO DE VEGETACIÓN
11	CENSO	32+920 AL 33+000	0.2786	Bosque de Encino-Pino
12	CENSO	33+120 AL 33+155	0.0717	Bosque de Táscate
13	CENSO	34+170 AL 34+330	0.4755	Bosque de Pino
14	CENSO	34+660 AL 34+680	0.1571	Bosque de Encino
15	CENSO	34+940 AL 34+980	0.1699	Bosque de Encino
16	CENSO	38+730 AL 38+820	0.4282	Bosque de Táscate
17	CENSO	40+400 AL 40+520	0.2696	Bosque de Táscate
18	CENSO	41+220 AL 41+330	0.5682	Bosque de Táscate
19	CENSO	41+955 AL 41+990	0.1433	Bosque de Táscate
20	CENSO	42+430 AL 42+600	0.5871	Bosque de Táscate
21	CENSO	43+560 AL 43+820	0.5484	Bosque de Táscate
22	CENSO	44+100 AL 44+280	0.4703	Bosque de Táscate
23	CENSO	45+020 AL 45+220	0.5890	Bosque de Táscate
24	CENSO	45+440 AL 45+560	0.2260	Bosque de Táscate
25	CENSO	46+660 AL 46+900	0.5334	Matorral desértico rosetófilo
26	SITIO	46+970 AL 47+000	0.0798	Matorral desértico rosetófilo
27	SITIO	47+115 AL 47+125	0.0282	Matorral desértico rosetófilo
28	SITIO	47+320 AL 47+400	0.1312	Matorral desértico rosetófilo
29	CENSO	50+600 AL 50+640	0.1559	Bosque de táscate
30	SITIO	50+780 AL 50+900	0.3963	Matorral desértico rosetófilo
31	SITIO	56+561 AL 56+900	1.7993	Matorral desértico rosetófilo
32	SITIO	57+060 AL 57+100	0.1658	Matorral desértico rosetófilo
33	SITIO	57+280 AL 57+300	0.1151	Matorral desértico rosetófilo
34	SITIO	57+560 AL 57+580	0.1451	Matorral desértico rosetófilo
35	SITIO	57+760 AL 57+795	0.1053	Matorral desértico rosetófilo
36	SITIO	57+975 AL 58+025	0.2769	Matorral desértico rosetófilo
37	SITIO	58+180 AL 58+200	0.0897	Matorral desértico rosetófilo
38	SITIO	59+190 AL 60+040	4.7190	Matorral desértico rosetófilo
39	SITIO	60+340 AL 61+755	8.4505	Matorral desértico rosetófilo
40	SITIO	62+180 AL 62+320	0.5870	Matorral desértico rosetófilo
41	SITIO	62+380 AL 62+500	0.3379	Matorral desértico rosetófilo
42	SITIO	62+500 AL 63+100	2.5186	Matorral desértico rosetófilo
SUB TOTAL			29.0674	

RAMAL CIUDAD SERDAN			
AREA	KM.	SUP.	
1	1+680 al 1+840	0.4345	Matorral desértico rosetófilo
2	2+100 al 2+200	0.2619	Matorral desértico rosetófilo
3	2+260 al 2+315	0.1360	Matorral desértico rosetófilo
4	8+660 al 8+890	0.0678	Bosque de Encino
5	8+725 al 8+755	0.0833	Bosque de Encino
6	8+790 al 9+400	1.8462	Bosque de táscate
SUB TOTAL		2.8297	

c) Superficie (en m²) para obras permanentes. Indicar su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total.

La superficie que se empleará para obras permanentes es de 118.4289Ha, que es el área que ocuparan las vialidades y entronques proyectados, que representan un 26.1221% de la superficie total. El resto de la superficie será derecho de vía.

d) Superficie(s) del predio(s), de acuerdo con la siguiente clasificación: Conservación y aprovechamiento restringido, producción, restauración y otros usos, además considerar las dimensiones del proyecto, de acuerdo con las siguientes variantes:

- Si el proyecto se encuentra dentro de un solo predio se deberá indicar el área del proyecto y área total, en caso de estar inmerso en un predio mayor.

El proyecto se distribuye en una superficie total de 429.914 hectáreas distribuidas de forma lineal, por lo que a lo largo del mismo existen varios propietarios con los cuales, las autoridades municipales han realizado los trámites necesarios para adquirir la superficie en que se va a desarrollar el camino además de adquirir el derecho de vía del camino. Se cuenta con los permisos de paso de los propietarios de los predios por donde pasara el camino.

En el **anexo No.3** se muestra la relación de los propietarios y la superficie que les será afectada.

II.1.6 Uso actual de suelo

Definir la categoría de uso de suelo que presenta el sitio del proyecto.

Considerar lo siguiente:

- El uso común o regular de suelo. Describir los usos actuales de suelo en el sitio seleccionado, detallando las actividades que se lleven a cabo en dicho sitio y en sus colindancias. A manera de ejemplo se presentan las siguientes clasificaciones de uso de suelo: agrícola, pecuario, forestal, asentamientos

humanos, industrial, turismo, minería, área natural protegida, corredor natural, sin uso evidente, etc.

Se tiene un total de superficie para el cambio de uso de suelo de 31.8971 hectáreas cuya descripción se ha mostrado en la tabla anterior, la superficie restante del proyecto es de 421.4689 hectáreas las cuales son empleadas en su mayoría para la agricultura de riego y de temporal, así como uso pecuario y en un muy menor grado con uso industrial.

• **El uso potencial considerando la cartografía existente y los criterios técnicos que sustenten el o los posibles usos que pudiera dársele al terreno.** Actualmente en los predios por donde atraviesa el proyecto no existe la vegetación que menciona la carta de uso potencial de CONABIO, sin embargo el uso potencial se refiere al potencial que tiene la zona para desarrollar determinada vegetación.

De acuerdo a la carta de vegetación potencial de CONABIO la mayor parte de los predios por donde atraviesa el proyecto se encuentra en una zona potencial de Bosque de Coníferas y Encinos y matorral Xerofilo. Ver carta en **anexo 4**, anexo cartográfico.

• **Indicar en caso de que el proyecto se localice en alguna condición especial como son las zonas de atención prioritaria:**

- **Las zonas de anidación, refugio, reproducción, conservación de especies en alguna categoría de protección (de acuerdo con la normatividad vigente), o bien las áreas de distribución de especies frágiles y/o vulnerables de vida silvestre y de restauración del habitat**
- **Las zonas de aprovechamiento restringido o de veda forestal y de fauna**
- **Los ecosistemas frágiles**

En la zona del proyecto no se cuenta con ninguna de las características anteriormente mencionadas.

II.2. Características particulares del proyecto

Se recomienda que se ofrezca información sintetizada de las obras principales, asociadas y/o provisionales en cada una de las etapas que se indican en esta sección, debiendo destacar las principales características de diseño de las obras y actividades en relación con su participación en la reducción de las alteraciones al ambiente.

II.2.1. Descripción de las obras y actividades

Para la descripción detallada de las obras y actividades, seleccionar una de las tres opciones que se presentan a continuación:

A. PROYECTOS UNICOS

Para cubrir este apartado se desarrolló la información que se solicita en el Apéndice I, de acuerdo con el tipo de obra o actividad de que se trata.

APÉNDICE I OBRAS Y ACTIVIDADES PARA VÍAS GENERALES DE COMUNICACIÓN

Indicar y describir, cuando sea el caso, la información que se indica en la tabla A.

Tabla A. Caracterización de las obras y actividades por tipo de vía de comunicación

TIPO DE VÍA DE COMUNICACIÓN	INFORMACIÓN
Carreteras y autopistas Para todas en general: Otros servicios auxiliares para su operación.	<p>1. Características generales</p> <p><i>a) Categoría o clasificación del tipo de proyecto.</i> El tipo de proyecto es un camino tipo A2, de acuerdo a la clasificación establecida por SCT.</p> <p><i>b) Dimensiones:</i></p> <p><i>b.1) Longitud total</i> El camino tiene una longitud total de 74,147.00 m.</p> <p><i>b.2) Longitud por tramo.</i> 63,663.00 m, para la carretera Cuapiaxtla-Cuacnopalan y 10,484.00 m, para el ramal a Ciudad Serdán.</p> <p><i>b.3) Ancho de la calzada.</i> 7.00 m</p> <p><i>b.4) Ancho de la corona.</i> 12.00 m</p> <p>a) Recorrido, trazo y secciones.</p> <p><i>b) Ubicación y distribución de la Infraestructura carretera.</i> A este proyecto se construirá adicionalmente un Túnel, así como para resolver los cruces de estas carreteras con autopistas, caminos vecinales, cuerpos de agua y vías férreas, se construirán 6 entronques con repartidores viales, 17 pasos superiores vehiculares, 30 pasos superiores para peatones y ganado, 12 pasos superiores para maquinaria agrícola, 19 pasos inferiores vehiculares, 1 puente sobre canal, 2 puentes en entroque cuapiaxtla y 2 puentes en entronque cuacnopalan; todas las vialidades mencionadas pertenecen al Sector Vías Generales de Comunicación.</p>

	<p><i>c) Dimensiones del derecho de vía.</i> El derecho de vía para el caso de la carretera Cuapiaxtla-Cuacnopalan será de 60m (40 y 20 m a cada lado del eje). Para el caso del Ramal a Ciudad Serdán el derecho de vía será de 40 m (20 m a cada lado del eje).</p> <p>d) Camino.</p> <p><i>f.1) Corona.</i> El ancho de corona es de 12.00 m</p> <p><i>f.2) Subcorona.</i> 6.00 m</p> <p><i>f.3) Calzada.</i> La calzada mide 7.00 m tanto para la carretera Cuapiaxtla-Cuacnopalan, como para el ramal.</p> <p><i>f.4) Cunetas y contracunetas.</i></p> <p><u>Cunetas</u> Dimensiones y Características Ancho: 1 Talud: 1/2 X 1 Espesor: 0.10 Concreto f’c: 150 kg/cm²</p> <p><i>f.5) Taludes.</i> Terraplén: 1.7 x 1 De corte: 1.5 x 1</p> <p><i>f.6) Partes complementarias.</i> Las partes por las que estará complementada la carretera será de: Cunetas Lavaderos</p> <p><i>f.7) Tipo de pavimento.</i> Concreto asfáltico.</p> <p><i>f.8) Acotamiento.</i> El acotamiento será de 2.50 m de ancho.</p>
--	--

	<p><i>f.9) Velocidad máxima permitida.</i> A todo lo largo de esta carretera, la velocidad máxima alcanzada por los vehículos será de 110 km/hora.</p> <p><i>f.10) Pendientes máximas y mínimas.</i> 6% máxima</p> <p><i>f.11) Grado de curvatura.</i> 2°45'00"</p> <p>2. Parámetros de operación</p> <p><i>a) Capacidad operativa.</i> Para la carretera Cuapiaxtla-Cuacnopalan se espera un TDPA mínimo de 2,500 vehículos diarios.</p> <p>La vida útil para la autopista de acuerdo a la SCT es de 20 años para pavimentos asfálticos.</p> <p><i>b) Flujos o tránsito promedio y máximo diarios.</i> Variaciones de +-22% diario</p> <p><i>c) Tipo de vehículos (carga, particular, pasajeros).</i></p> <p>43% Automoviles 6% Autobuses 51% camiones</p> <p>3. Infraestructura adicional Describir en términos generales las características de la infraestructura que se menciona a continuación y la ubicación y particularidades de cada una de ellas.</p> <p>3.1 Intersecciones</p> <p><i>a) Áreas de maniobra.</i> Por operatividad del proyecto y tiempo estimado de ejecución se instalaran dos plantas de asfalto, ambas ocuparan una superficie de 1.00 hectárea. La primera estará ubicada aproximadamente en el km.16+000 y la segunda en el km.46+000.</p> <p>Los patios de maquinaia ocuparan una superficie de 0.25 hectáreas y estarán ubicados en los municipios de:</p>
--	--

Cuapiaxtla
San Salvador El Seco
Cuacnopalan

b) Elementos para el proyecto en una intersección. No aplica

c) *Entronques a nivel.*

Los entronques a nivel son 2.

d) *Entronques a desnivel.*

Se construirán 4 entronques con repartidores viales

CARRETERA TIPO A2 CUAPIAXTLA-CUACNOPALAN Y RAMAL A CIUDAD SERDÁN ESTRUCTURAS DE CRUCE						
CADENAMIENTO	DESCRIPCION	LONG. CLARO (M)	ANCHO TOTAL (m)	GALIBO MINIMO (M)	GALIBO MAXIMO (M)	OBSERVACIONES
TRONCAL						
0+000.000	PSV (2 VIAS)	25.00	16.00	5.637	6.238	Entronque Cuapiaxtla (proyecto)
26+199.700	PIV (2 VIAS)	22.00	12.00	5.815	6.203	ENTRONQUE EL SECO. Diferencia de kilometraje en perfil.
48+548.627	PSV (2 VIAS)	25.00	12.00	5.514	6.608	ENTRONQUE SAN PEDRO Se indica en perfil 48+775.00
63+662.990	PUENTE	52.00	18.50	6.506	7.192	Entronque Cuacnopalan (proyecto)

e) *Pasos a nivel.* No aplica

f) *Pasos a desnivel.* No aplica

g) *Pasos inferiores.*

Se construirán 19 pasos inferiores vehiculares

CARRETERA TIPO A2 CUAPIAXTLA-CUACNOPALAN Y RAMAL A CIUDAD SERDÁN ESTRUCTURAS DE CRUCE						
No	CADENAMIENTO	DESCRIPCION	LONG. CLARO (M)	ANCHO TOTAL (m)	GALIBO MINIMO (M)	GALIBO MAXIMO (M)
TRONCAL						
7	2+909.340	PIV (2 VIAS)	23.00	12.00	6.408	7.177
15	7+110.020	PIV (2 VIAS)	20.00	12.00	5.719	5.924
16	7+288.275	PIV (2 VIAS)	20.00	9.00	5.601	5.866
19	8+468.975	PIV (2 VIAS)	20.00	9.00	5.646	5.931
20	10+590.292	PIV (2 VIAS)	29.00	9.00	5.595	6.268
26	19+937.783	PIV (2 VIAS)	20.00	9.00	5.625	5.940
27	20+944.540	PIV (2 VIAS)	20.00	9.00	5.697	5.957
28	21+933.406	PIV (2 VIAS)	22.00	9.00	5.645	5.877
29	23+203.940	PIV (2 VIAS)	20.00	9.00	5.642	5.899

30	23+533.932	PIV (2 VIAS)	23.00	9.00	5.692	6.130
31	24+677.346	PIV (2 VIAS)	20.00	9.00	5.661	6.052
32	24+878.950	PIV (2 VIAS)	20.00	9.00		
33	26+199.700	PIV (2 VIAS)	22.00	12.00	5.815	6.203
40	31+214.880	PIV (2 VIAS)	20.00	9.00	5.964	6.470
51	41+690.520	PIV (2 VIAS)	20.00	9.00	5.635	5.890
83	7+000.000	PIV	16.00	9.00	5.600	6.232
84	7+417.011	PIV	24.00	12.00	5.844	6.114
85	8+116.70	PIV	18.00	12.00	5.527	6.964
86	10+094.49	PIV	16.00	9.00	5.615	7.319

h) Pasos superiores.

Se construirán 17 pasos superiores vehiculares, 30 pasos superiores para peatones, los cuales a continuación se describe su ubicación:

CARRETERA TIPO A2 CUAPIAXTLA-CUACNOPALAN Y RAMAL A CIUDAD SERDÁN ESTRUCTURAS DE CRUCE						
No	CADENAMIENTO	DESCRIPCION	LONG. CLARO (M)	ANCHO TOTAL (m)	GALIBO MINIMO (M)	GALIBO MAXIMO (M)
TRONCAL						
3	Entronque	PSV (1 VIA)	20.00	10.00	5.50	
4	0+633.263	PSV (2 VIAS)	14.00	12.00	4.938	5.136
5	1+454.249	PSP Y G		5.80	3.040	
6	1+936.900	PSV (2 VIAS)	15.00	12.00	3.654	3.943
8	4+323.725	PSV (2 VIAS)	17.00	12.00	4.731	5.545
9	4+862.000	PSP Y G		5.80	3.000	
10	5+029.926	PSP Y G		5.72	2.600	
14	6+749.507	PSV (2 VIAS)	14.00	12.00	4.045	4.195
18	8+151.432	PSP Y G				
21	12+659.160	PSP Y G		5.76	3.000	
22	14+649.720	PSP Y G		5.50	3.000	
23	16+633.450	PSP Y G		5.60	3.470	
24	17+788.500	PSP Y G		6.80	3.300	
25	18+701.812	PSP Y G		6.80	3.450	
34	27+347.795	PSV (2 VIAS)	14.00	12.00	6.589	7.010
36	27+920.000	PSP Y G		5.86	4.550	
39	30+265.870	PSV (2 VIAS)	14.00	12.00	4.944	5.500
41	31+758.709	PSP Y G		5.50	3.140	
42	32+418.290	PSV (2 VIAS)	14.00	12.00	4.860	5.350
43	33+594.000	PSP Y G		5.40	3.340	
44	34+083.119	PSP Y G		5.60	2.550	
45	34+826.350	PSP Y G		6.10	3.600	
46	35+346.450	PSP Y G		5.60	2.550	
47	35+776.000	PSP Y G		5.30	3.330	
48	36+605.160	PSP Y G		5.50	3.140	
49	38+644.170	PSP Y G		5.76	3.500	
50	40+420.900	PSP Y G		5.86	3.000	
54	44+883.070	PSP Y G		5.50	3.000	
55	46+169.540	PSV (2 VIAS)	14.00	12.00	4.817	5.170
56	46+653.170	PSP Y G		5.80	2.550	
58	48+548.627	PSV (2 VIAS)	25.00	12.00	5.514	6.608
59	49+146.310	PSV (2 VIAS)	14.00	12.00	4.793	4.940
61	51+385.630	PSP Y G		6.50	5.000	
63	52+900.000	PSP Y G		6.44	4.300	
64	54+190.000	PSP Y G		5.70	2.550	
65	54+967.500	PSP Y G		5.80	7.050	

66	55+681.480	PSP Y G		6.46	3.400	
67	56+410.700	PSP Y G		6.50	5.000	
68	57+775.000	PSP Y G		5.70	2.550	
69	58+215.000	PSP Y G		5.82	2.550	
70	59+040.000	PSP Y G		5.82	2.650	
	63+359.265	PSV (2 VIAS)	17.00	18.943	6.878	7.216
RAMAL A CIUDAD SERDAN						
78	1+279.28	PSV	14.00	12.00	4.560	4.878
79	2+749.40	PSFC	31.00	12.00	8.499	8.618
80	4+481.89	PSV	14.00	12.00	5.606	5.822
82	6+381.65	PSV	14.00	12.00	5.524	5.738
PSV: PASO SUPERIOR VEHICULAR						
PSP Y G: PASO SUPERIOR PEATONAL Y GANADERO						
<i>i) Pasos vehiculares.</i>						
CARRETERA TIPO A2 CUAPIAXTLA-CUACNOPALAN Y RAMAL A CIUDAD SERDÁN ESTRUCTURAS DE CRUCE						
No	CADENAMIENTO	DESCRIPCION	LONG. CLARO (M)	ANCHO TOTAL (m)	GALIBO MINIMO (M)	GALIBO MAXIMO (M)
TRONCAL						
3	Entronque	PSV (1 VIA)	20.00	10.00	5.5	
4	0+633.263	PSV (2 VIAS)	14.00	12.00	4.938	5.136
6	1+936.900	PSV (2 VIAS)	15.00	12.00	3.654	3.943
7	2+909.340	PIV (2 VIAS)	23.00	12.00	6.408	7.177
8	4+323.725	PSV (2 VIAS)	17.00	12.00	4.731	5.545
14	6+749.507	PSV (2 VIAS)	14.00	12.00	4.045	4.195
15	7+110.020	PIV (2 VIAS)	20.00	12.00	5.719	5.924
16	7+288.275	PIV (2 VIAS)	20.00	9.00	5.601	5.866
19	8+468.975	PIV (2 VIAS)	20.00	9.00	5.646	5.931
20	10+590.292	PIV (2 VIAS)	29.00	9.00	5.595	6.268
26	19+937.783	PIV (2 VIAS)	20.00	9.00	5.625	5.940
27	20+944.540	PIV (2 VIAS)	20.00	9.00	5.697	5.957
28	21+933.406	PIV (2 VIAS)	22.00	9.00	5.645	5.877
29	23+203.940	PIV (2 VIAS)	20.00	9.00	5.642	5.899
30	23+533.932	PIV (2 VIAS)	23.00	9.00	5.692	6.130
31	24+677.346	PIV (2 VIAS)	20.00	9.00	5.661	6.052
32	24+878.950	PIV (2 VIAS)	20.00	9.00		
33	26+199.700	PIV (2 VIAS)	22.00	12.00	5.815	6.203
34	27+347.795	PSV (2 VIAS)	14.00	12.00	6.589	7.010
39	30+265.870	PSV (2 VIAS)	14.00	12.00	4.944	5.500
40	31+214.880	PIV (2 VIAS)	20.00	9.00	5.964	6.470
42	32+418.290	PSV (2 VIAS)	14.00	12.00	4.860	5.350
51	41+690.520	PIV (2 VIAS)	20.00	9.00	5.635	5.890
55	46+169.540	PSV (2 VIAS)	14.00	12.00	4.817	5.170
58	48+548.627	PSV (2 VIAS)	25.00	12.00	5.514	6.608
59	49+146.310	PSV (2 VIAS)	14.00	12.00	4.793	4.940
	63+359.265	PSV (2 VIAS)	17.00	18.943	6.878	7.216
74	63+360.000	PSV (2 VIAS)	17.00	18.00	5.500	
75	63+578.000	PSV (2 VIAS)	20.00	18.00	5.500	
77	Ramal Entronque	PSV (1 VIA)	30.00	9.00	5.500	
RAMAL A CIUDAD SERDAN						
78	1+279.28	PSV	14.00	12.00	4.560	4.878
80	4+481.89	PSV	14.00	12.00	5.606	5.822
82	6+381.65	PSV	14.00	12.00	5.524	5.738
83	7+000.000	PIV	16.00	9.00	5.600	6.232

84	7+417.011	PIV	24.00	12.00	5.844	6.114
85	8+116.70	PIV	18.00	12.00	5.527	6.964
86	10+094.49	PIV	16.00	9.00	5.615	7.319
PIV: PASO INFERIOR VEHICULAR						
PSV: PASO SUPERIOR VEHICULAR						

j) Pasos para ferrocarril.

El camino pasara por vías de ferrocarril en las siguientes ubicaciones:

No	CADENAMIENTO	DESCRIPCIO N	LONG. CLARO (M)	ANCHO TOTAL (m)	GALIBO MINIMO (M)	GALIBO MAXIMO (M)
TRONCAL						
1	7+839.960	PSFC	24.00	12.00	8.029	8.450
2	27+711.650	PSFC	34.00	12.00	9.126	9.349
RAMAL A CIUDAD SERDAN						
3	2+749.40	PSFC	31.00	12.00	8.499	8.618
PSFC: PASO SUPERIOR DE FERROCARRIL						

3.2 Servicios complementarios y accesos

a) Servicios: No Aplica

b) Instalaciones marginales: No Aplica

c) Accesos: No Aplica

d) Estacionamientos:

Existirá estacionamiento en las casetas de cobro.

e) Paraderos de autobuses: No Aplica

f) Zonas de descanso:

El proyecto contara con zonas de descanso, esto será en las casetas de cobro.

g) Sanitarios:

En las casetas de cobro se contara con sanitarios para el público, así como en las estaciones de servicio.

h) Estaciones de servicio de combustibles:

A la altura del km.34+582 se construirá un parador que contara con una estación de servicio en ambos lados, con una superficie de 1,248.1250 m² del lado derecho y 1,248.1820 m² del lado izquierdo.

i) Rampas de emergencia: habrá dos rampas de emergencia, una por sentido.

j) Letreros y señalizaciones.

Se instalarán señalamientos horizontales y verticales en toda la longitud para cubrir los requerimientos de seguridad e información, restrictiva, preventiva, de ubicación, origen y destino, que requiere el proyecto, según normas de la S.C.T.

k) Casetas: Se construirá 1 caseta de cobro principal y 4 secundarias 2 en el entronque El Seco y 2 en el entronque San Pedro.

Del lado izquierdo contará con dos áreas verdes con una superficie de 657.99 m y con una superficie total de 2,323.39 m. El lado derecho contará con un área verde de una superficie de 455.70 m y con una superficie total de 1,646.92 m. La zona de cobro tendrá una superficie de 2,217.04 m (dos cajas de cobro hacia Cuapiaxtla y dos cajas de cobro hacia Cuacnopalan).

l) Otros servicios auxiliares para la operación:

Parador, Se localiza a la altura del km.25+200.

Del lado derecho tendrá 7 cajones para tráiler y 34 cajones para autos (4 para minusválidos). Cuarto de máquinas, 2 torres de iluminación, sanitarios y caseta de vigilancia. La gasolinera contará con una superficie de 1,248.1250 m².

Del lado izquierdo tendrá 54 cajones para autos (4 para minusválidos), 8 cajones para tráiler, cuarto de máquinas, sanitario, caseta de vigilancia, 2 torres de iluminación, gasolinera con una superficie de 1,248.1820 m².

Ambos lados dan una superficie total de 8,742.5333 m².

3.3 Obras especiales

a) Obras de drenaje menor y mayor.

OBRAS DE DRENAJE MENOR						
KM	TIPO DE OBRA	ESVIAJE	DIMENSIONES			
			LARGO	ANCHO	Ø	GALIBO
TRONCAL						
0+982.37	Losa de concreto	Izq. 45° 00' 00"	19.86	1.50		1.00
1+493.82	Tubo de concreto	Der 39° 18' 00"	30.00	4.90	1.05	
1+900.00	Tubo de concreto		25.00	4.90	1.05	
2+300.00	Tubo de concreto		21.25	6.82	1.05	
2+600.00	Losa de concreto		15.11	1.50		1.00
2+880.00	Losa de concreto		15.82	1.50		1.00
2+940.00	Losa de concreto		14.88	1.50		1.00
4+469.05	2 Tubos de concreto	Izq. 22° 45' 00"	45.00	9.55	1.50	
4+714.74	Tubo de concreto	Izq. 37° 28' 00"	27.50	8.02	1.05	

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional,
Sector Vías Generales de Comunicación y Cambio de Uso
de Suelo, “Construcción de la Carretera Tipo A2 Cuapiaxtla
– Cuacnopalan y Ramal a Ciudad Serdán”, estados de
Tlaxcala y Puebla**

4+862.00	Tubo de concreto	Izq. 05° 48' 00"	22.50	9.59	1.50	
4+917.00	Tubo de concreto	Der 26° 57' 00"	31.25	6.82	1.05	
5+029.93	2 Tubos de concreto	Der 45° 00' 00"	30.00	7.49	0.90	
5+665.69	Losa de concreto	Izq. 23° 39' 00"	15.07	1.50		1.00
5+937.71	Tubo de concreto	Izq. 23° 37' 00"	17.50	6.82	1.05	
6+073.58	Losa de concreto	Izq. 24° 03' 00"	19.88	2.50		1.00
6+280.00	Tubo de concreto		31.25	4.90	1.05	
6+400.00	Tubo de concreto		38.75	4.90	1.05	
6+741.74	Tubo de concreto		27.50	4.90	1.05	
7+080.00	Losa de concreto		13.80	1.50		1.00
7+162.43	Losa de concreto		13.10	1.50		1.00
7+291.79	Losa de concreto		15.00	1.50		1.00
7+495.70	Tubo de concreto		21.25	4.90	1.05	
7+650.10	Tubo de concreto		35.00	4.90	1.05	
7+920.00	Tubo de concreto		42.50	4.90	1.05	
8+300.00	Losa de concreto		14.60	1.50		1.00
8+976.90	Losa de concreto	Der 27° 11' 00"	17.45	1.50		1.00
9+365.04	Losa de concreto	Der 45° 00' 00"	20.62	1.50		1.00
10+092.77	Losa de concreto	Der 11° 21' 00"	15.40	1.50		1.00
10+561.85	Losa de concreto	Der 42° 50' 00"	20.43	1.50		1.00
10+577.83	Losa de concreto	Der 47° 10' 00"	21.33	2.00		1.00
10+620.00	Losa de concreto	Der 27° 43' 00"	14.97	1.50		1.00
10+960.00	Losa de concreto		13.20	1.50		1.00
11+283.89	Losa de concreto	Izq. 45° 00' 00"	20.42	1.50		1.00
11+580.00	Losa de concreto		14.55	1.50		1.00
11+900.00	Losa de concreto		13.40	1.50		1.00
12+440.00	Losa de concreto		15.40	1.50		1.00
12+988.57	Losa de concreto	Der 38° 56' 00"	17.75	1.50		1.00
13+540.00	Losa de concreto		12.90	1.50		1.00
14+180.00	Losa de concreto		15.47	1.50		1.00
14+622.00	Losa de concreto	Der 55° 00' 00"	34.13	2.00		1.00
15+230.19	Losa de concreto		16.85	1.50		1.00
15+700.00	Losa de concreto		14.10	1.50		1.00
16+213.89	Losa de concreto	Der 42° 13' 00"	18.37	1.50		1.00
16+761.63	Losa de concreto		17.98	1.50		1.00
17+300.00	Losa de concreto		14.15	1.50		1.00
17+596.43	Losa de concreto	Der 45° 36' 00"	24.88	1.50		1.00
17+785.70	Tubo de concreto	Der 06° 12' 00"	22.50	4.90	1.05	
18+300.00	Losa de concreto		14.00	1.50		1.00
18+700.62	Tubo de concreto	Der 35° 00' 00"	25.00	4.90	1.05	
19+340.00	Losa de concreto		14.00	1.50		1.00
19+929.29	Losa de concreto	Izq. 27° 00' 00"	15.81	1.50		1.00
20+022.00	Losa de concreto	Izq. 45° 00' 00"	21.57	1.50		1.00
20+620.00	Losa de concreto		14.80	1.50		1.00
20+900.00	Losa de concreto		13.85	1.50		1.00
21+200.00	Losa de concreto		13.76	1.50		1.00
21+510.68	Losa de concreto	Izq. 11° 30' 00"	14.49	1.50		1.00
21+840.00	Losa de concreto		14.00	1.50		1.00
22+280.00	Losa de concreto		15.48	1.50		1.00
22+840.00	Losa de concreto		13.70	1.50		1.00
23+180.00	Losa de concreto		14.00	1.50		1.00
23+400.00	Losa de concreto		13.25	1.50		1.00
24+056.00	Losa de concreto	Izq. 16° 59' 00"	14.85	1.50		1.00
24+262.95	Losa de concreto	Izq. 15° 34' 00"	14.22	1.50		1.00
24+700.00	Losa de concreto		14.25	1.50		1.00
24+872.72	Losa de concreto		14.00	1.50		1.00
25+089.22	Losa de concreto	der 15° 30' 00"	14.89	1.50		1.00
26+780.00	Losa de concreto		14.10	1.50		1.00
26+980.00	Losa de concreto	Izq. 21° 00' 00"	15.54	1.50		1.00
27+820.00	Tubo de concreto	Izq. 30° 00' 00"	53.75	6.95	1.50	
28+114.25	Losa de concreto	Izq. 44° 00' 00"	24.33	1.50		1.00

28+356.77	2 Tubos de concreto	Izq. 52° 00' 00"	90.00	9.55	1.50	
28+516.43	2 Tubos de concreto	Izq. 55° 11' 00"	111.2	7.68	1.20	
28+974.50	Losa de concreto		15.98	3.00		1.50
29+211.20	2 Tubos de concreto		36.25	9.55	1.50	
29+700.00	2 Tubos de concreto	Der 30° 37' 00"	93.75	7.68	1.20	
29+921.77	Losa de concreto	Der 16° 09' 00"	16.25	1.50		1.00
30+316.55	T acero galvanizado	Der 08° 45' 00"	54.00			
31+603.44	Losa de concreto	Izq. 62° 52' 00"	41.41	2.50		1.00
32+072.00	T acero galvanizado	Der 02° 30' 00"	40.00		5.79	
32+993.56	Tubo de concreto	Der 15° 00' 00"	38.75	6.95	1.50	
33+300.00	Tubo de concreto	Der 10° 15' 00"	18.75	5.58	1.20	
33+528.00	Tubo de concreto	Der 19° 57' 00"	35.00	5.58	1.20	
33+600.00	Tubo de concreto		23.76	5.58	1.20	
33+700.00	Tubo de concreto	Izq. 13° 30' 00"	35.00	4.90	1.05	
34+012.30	Tubo de concreto	Izq. 11° 00' 00"	28.75	6.95	1.50	
34+075.37	Tubo de concreto	Izq. 20° 00' 00"	23.75	5.58	1.20	
34+713.08	Tubo de concreto	Der 0° 44' 00"	56.25	6.95	1.50	
34+826.35	Tubo de concreto		28.75	6.95	1.50	
34+887.57	Tubo de concreto		40.00	5.58	1.20	
35+004.92	Tubo de concreto	Izq. 05° 05' 00"	45.00	6.95	1.50	
35+413.81	Tubo de concreto	Der 25° 00' 00"	27.50	5.58	1.20	
35+543.38	Losa de concreto		25.47	3.50		2.00
35+776.00	2 Tubos de concreto	Der 14° 00' 00"	27.50	12.19	1.50	
36+260.00	Losa de concreto		16.21	1.50		1.00
36+605.15	Losa de concreto		13.73	6.00		3.00
37+160.00	Losa de concreto		14.59	1.50		1.00
37+460.00	Losa de concreto		15.89	1.50		1.00
37+860.00	Losa de concreto		15.01	3.00		1.50
38+660.00	Losa de concreto		23.10	5.00		2.00
39+200.00	Losa de concreto		14.43	3.50		1.00
39+840.00	Losa de concreto		15.66	6.00		2.00
40+560.00	Tubo de concreto		17.50	6.95	1.50	
40+660.00	Losa de concreto		13.67	1.50		1.00
41+080.00	Losa de concreto		14.83	4.00		1.50
41+420.00	Losa de concreto	Izq. 19° 56' 00"	15.75	6.00		1.50
41+908.00	Losa de concreto	Der 27° 01' 00"	17.36	1.50		1.00
42+380.00	Losa de concreto		15.89	2.00		1.00
42+640.00	Losa de concreto		15.42	1.50		1.00
42+860.29	Losa de concreto	Izq. 22° 36' 00"	15.98	5.00		2.00
43+429.27	Tubo de concreto	Der 10° 03' 00"	20.00	5.58	1.20	
43+510.50	Tubo de concreto	Der 24° 32' 00"	27.50	4.90	1.05	
43+944.95	Tubo de concreto	Izq. 15° 48' 00"	25.00	9.59	1.50	
44+051.90	Losa de concreto	Izq. 16° 06' 00"	18.66	1.50		1.00
44+286.58	Losa de concreto	Der 14° 36' 00"	19.92	3.00		2.00
44+883.07	Tubo de concreto	Der 30° 37' 00"	23.75	6.95	1.50	
45+180.00	Losa de concreto	Izq. 41° 59' 00"	22.98	1.50		1.00
45+302.61	2 Tubos de concreto	Der 22° 39' 00"	16.25	9.84	1.20	
45+508.17	Tubo de concreto	Der 38° 40' 00"	36.25	7.74	1.20	
45+673.50	Losa de concreto	Izq. 18° 27' 00"	19.98	1.50		1.00
46+091.36	2 Tubos de concreto	Izq. 21° 35' 00"	30.00	9.55	1.50	
46+460.00	Losa de concreto	Der 23° 27' 00"	15.70	3.50		1.00
46+653.17	2 Tubos de concreto	Der 23° 55' 00"	28.75	8.44	1.20	
47+116.94	Tubo de concreto		20.00	6.82	1.05	
47+235.31	Tubo de concreto	Der 10° 22' 00"	22.50	9.59	1.50	
47+334.14	2 Tubos de concreto	Izq. 64° 50' 00"	50.00	9.84	1.20	
47+601.47	Losa de concreto	Der 14° 52' 00"	16.62	1.50		1.00
47+645.79	2 Tubos de concreto		25.00	8.62	1.05	
49+364.93	Losa de concreto	Der 29° 19' 00"	27.53	3.50		2.00
49+742.94	Losa de concreto	Izq. 23° 40' 00"	14.90	1.50		1.00
49+857.00	2 Tubos de concreto	Der 42° 36' 00"	28.75	9.84	1.20	
50+072.80	Losa de concreto	Der 07°03'00"		2.00		1.00

50+214.00	2 Tubos de concreto	Der 30° 30' 00"	35.00	8.62	1.05	
50+354.00	Losa de concreto	Izq. 20° 30' 00"		1.50		1.00
50+605.16	Tubo de concreto	Der 19° 00' 00"	47.50	9.59	1.50	
50+976.00	Tubo de concreto	Der 18° 00' 00"	26.25	6.82	1.05	
51+072.23	Tubo de concreto	Der 04° 30' 00"	31.25	9.59	1.50	
51+385.63	2 Tubos de concreto	Der 13° 40' 00"	57.50	9.84	1.20	
51+623.82	Tubo de concreto	Der 20° 30' 00"	16.25	6.82	1.05	
51+765.60	Losa de concreto	Normal		1.50		1.00
51+980.55	Tubo de concreto	Der 13° 00' 00"	21.25	6.82	1.05	
52+128.16	Tubo de concreto	Normal	22.50	7.74	1.20	
52+347.81	Tubo de concreto	Normal	18.75	6.82	1.05	
52+889.68	2 Tubos de concreto	Der 26° 00' 00"	60.00	9.84	1.20	
53+110.46	Tubo de concreto	Izq. 24° 00' 00"	26.25	6.82	1.05	
53+268.34	Tubo de concreto	Izq. 12° 30' 00"	36.25	9.59	1.50	
53+867.57	2 Tubos de concreto	normal	62.50	9.84	1.20	
54+167.22	Tubo de concreto	Der 07ª 50' 00"	36.25	9.59	1.50	
54+507.05	Tubo de concreto	Izq. 11° 45' 00"	30.00	9.59	1.50	
54+738.63	Tubo de concreto	Der 35° 15' 00"	22.50	7.74	1.20	
54+967.50	Tubo de concreto	Normal	56.25	9.59	1.50	
55+266.69	Tubo de concreto		58.75	4.90	1.05	
55+558.61	Tubo de concreto	Der 18° 30' 00"	20.00	5.58	1.20	
55+681.48	Tubo de concreto	Izq. 17° 00' 00"	25.00	5.58	1.20	
55+990.93	Tubo de concreto		33.75	4.90	1.05	
56+153.11	Tubo de concreto	Der 08° 00' 00"	20.00	5.58	1.20	
56+410.70	Tubo de concreto	Izq. 35° 14' 00"	40.00	6.95	1.50	
56+596.25	2 Tubos de concreto	Der 14° 30' 00"	17.50	6.70	1.05	
56+794.00	Tubo de concreto	Izq. 05° 00' 00"	45.00	5.58	1.20	
56+909.60	Tubo de concreto	Izq. 10° 00' 00"	33.75	5.58	1.20	
57+087.59	Losa de concreto	Der 32° 29' 00"	15.30	1.50		1.00
57+276.85	Tubo de concreto	Der 08° 00' 00"	33.75	4.90	1.05	
57+594.02	2 Tubos de concreto	Der 21° 10' 00"	22.50	7.68	1.20	
57+799.73	Tubo de concreto	Izq. 10° 00' 00"	28.75	4.90	1.05	
58+035.78	Tubo de concreto	Izq. 23° 30' 00"	18.75	6.95	1.50	
58+211.04	Tubo de concreto	Izq. 16° 44' 00"	26.25	5.58	1.20	
58+450.49	Losa de concreto	Izq. 14° 39' 00"	14.53	1.50		1.00
58+644.42	Tubo de concreto	Der 13° 40' 00"	26.25	5.58	1.20	
58+829.56	Tubo de concreto	Der 11° 40' 00"	21.25	4.90	1.05	
59+087.95	Tubo de concreto	Izq. 45° 00' 00"	51.25	4.90	1.05	
59+180.00	Tubo de concreto	Izq. 25° 30' 00"	28.75	5.58	1.20	
59+997.66	Tubo de concreto	Der 18° 00' 00"	47.50	4.90	1.05	
60+451.96	Tubo de concreto	Izq. 19° 00' 00"	130.0	4.90	1.05	
60+717.70	Tubo de concreto		105.0	4.90	1.05	
61+166.97	Tubo de concreto	Izq. 15° 30' 00"	95.00	4.90	1.05	
61+619.16	Tubo de concreto		48.75	4.90	1.05	
62+104.39	Tubo de concreto	Der 45° 00' 00"	56.25	4.90	1.05	
62+478.00	Tubo de concreto	Der 14° 30' 00"	18.75	4.90	1.05	
62+582.00	Tubo de concreto	Izq. 11° 00' 00"	32.51	4.90	1.05	
62+632.00	Tubo de concreto	Der 05° 00' 00"	20.01	4.90	1.05	
ENTRONQUE CUAPIAXTLA						
20+200.00	Losa de concreto	Radial	10.78	1.50		1.00
40+100.00	Tubo de concreto	Normal	22.47		1.05	
40+344.82	Tubo de concreto	Izq. 53° 11' 00"	36.22		1.05	
10+720.00	Losa de concreto	Normal	14.11	1.50		1.00
20+520.00	Tubo de concreto	Izq. 43° 0' 00"	33.72		1.05	
ENTRONQUE EL SECO						
10+320.00	Losa de concreto	Der 45° 0' 00"	24.79	5.00		1.00
20+080.00	Losa de concreto	Der 20° 0' 00"	11.03	1.50		1.00
25+740.00	Losa de concreto	Radial	17.48	1.50		1.00
26+266.91	Losa de concreto	Izq. 8° 39' 00"	14.77	5.00		1.00
26+501.40	Losa de concreto	Normal	23.32	1.50		1.00
30+281.30	Losa de concreto	Der 18° 21' 00"	14.65	4.00		2.50

30+460.00	Losa de concreto	Izq. 20° 00' 00"	12.03	1.50		1.00
40+184.00	Losa de concreto	Izq. 40° 00' 00"	15.07	5.00		1.00
40+369.17	Losa de concreto	Der 23° 56' 00"	15.97	4.00		2.50
80+707.22	Losa de concreto	Der 23° 56' 00"	4.42	4.00		2.50
80+600.00	Tubo de concreto	Normal	31.25		1.05	
ENTRONQUE SAN PEDRO						
10+845.00	Tubo de concreto	Der 21° 30' 00"	32.50		1.50	
10+960.00	2 Tubos de concreto	Izq. 8° 00' 00"	63.75		1.50	
11+227.00	Tubo de concreto	Der 34° 25' 00"	35.00		1.50	
31+040.00	Tubo de concreto	Der 45° 0' 00"	17.50		1.05	
47+601.47	Losa de concreto	Der 14° 52' 00"	16.62	1.50		1.00
47+645.79	2 Tubos de concreto	Normal	25.00		1.05	
47+862.00	2 Tubos de concreto	Izq. 45° 00' 00"	68.75		1.50	
48+060.00	Losa de concreto	normal	15.58	1.50		1.00
48+686.01	Losa de concreto	Izq. 34° 58' 00"	21.32	2.00		1.00
48+908.93	Losa de concreto	Izq. 27° 00' 00"	23.89	1.50		1.00
49+065.24	Tubo de concreto	Der 20° 39' 00"	20.00		1.20	
ENTRONQUE CUACNOPALAN						
10+070.96	Tubo de concreto	Der 22° 00' 00"	22.50		1.05	
10+365.80	Tubo de concreto	Izq. 24° 44' 00"	33.75		1.05	
10+451.66	Tubo de concreto	Izq. 14° 56' 00"	37.50		1.05	
10+702.50	Tubo de concreto	Der 10° 30' 00"	33.75		1.05	
10+884.74	Tubo de concreto	Der 44° 24' 00"	72.50		1.05	
10+952.64	Tubo de concreto	Normal	46.25		1.05	
11+313.84	Losa de concreto	Normal	17.53	1.50		1.00
21+140.38	Tubo de concreto	45° 00' 00"	23.75		1.05	
21+406.00	Tubo de concreto	Der 23° 51' 00"	22.50		1.05	
41+187.30	Tubo de concreto	Izq. 31° 00' 00"	36.25		1.05	
41+341.50	Losa de concreto	Izq. 45° 00' 00"	14.44	1.50		1.00
204+776.00	Losa de concreto	Der 40° 25' 00"	5.29	1.50		1.00
RAMAL A CIUDAD SERDÁN						
0+874.70	Losa de concreto		17.02	1.50		1.00
1+481.78	Tubo de concreto		27.50	6.95	1.50	
2+120.36	Tubo de concreto	Izq. 30° 00' 00"	58.75	7.74	1.20	
2+281.84	Tubo de concreto	Izq. 40° 00' 00"	65.00	6.65	1.05	
2+711.93	Tubo de concreto		42.50	4.90	1.05	
2+820.00	Tubo de concreto		46.25	6.95	1.50	
3+535.56	Losa de concreto	Izq. 35° 00' 00"	17.98	1.50		1.00
3+780.00	2 Tubos de concreto	Der 30° 00' 00"	30.00	9.55	1.50	
4+060.00	Losa de concreto	Izq. 20° 00' 00"	16.76	1.50		1.00
4+360.00	Tubo de concreto	Der 15° 00' 00"	25.00	6.82	1.05	
4+831.28	Losa de concreto		17.39	1.50		1.00
5+092.00	Losa de concreto		16.61	1.50		1.00
5+155.43	2 Tubos de concreto	Der 12° 00' 00"	18.75	9.84	1.20	
5+290.28	Tubo de concreto		17.50	6.82	1.05	
5+440.00	Tubo de concreto	Der 09° 00' 00"	22.50	6.82	1.05	
5+500.00	Losa de concreto	Der 15° 00' 00"	16.54	1.50		1.00
5+585.60	Losa de concreto	Der 16° 00' 00"	18.00	1.50		1.00
5+672.00	Tubo de concreto	Izq. 12° 00' 00"	20.00	6.82	1.05	
5+815.00	Tubo de concreto	Izq. 25° 00' 00"	31.25	6.82	1.05	
5+886.00	Losa de concreto	Der 38° 00' 00"	37.88	5.00		3.50
6+440.00	Losa de concreto	Izq. 30° 00' 00"	30.01	4.00		3.00
6+840.00	Tubo de concreto	Der 20° 00' 00"	17.50	6.82	1.05	
6+920.00	Tubo de concreto	Der 20° 00' 00"	18.75	6.82	1.05	
7+140.00	Losa de concreto	Izq. 25° 00' 00"	14.24	1.50		1.00
7+460.00	Losa de concreto	Der 40° 00' 00"	19.19	2.50		1.00
7+540.00	Losa de concreto	Der 45° 00' 00"	18.84	1.50		1.00
8+117.50	2 Tubos de concreto	Der 30° 00' 00"	22.50	6.94	1.05	
8+204.40	Losa de concreto	Izq. 17° 00' 00"	20.22	5.00		3.50
8+460.00	Tubo de concreto	Der 35° 00' 00"	26.25	6.82	1.05	
8+737.52	Tubo de concreto	Der 11° 00' 00"	55.00	4.90	1.05	

8+798.50	Tubo de concreto	Der 07° 00' 00"	75.00	4.90	1.05	
9+126.00	3 Tubos de concreto	Der 45° 00' 00"	102.5	12.94	1.50	
9+217.40	Tubo de concreto	Izq. 40° 00' 00"	47.50	9.06	1.50	
9+900.00	Losa de concreto	Izq. 30° 00' 00"	15.23	4.00		1.50
ENTRONQUE SERDAN I						
11+140.00	Tubo de concreto	Izq. 20° 00' 00"	20.00		1.05	
11+280.00	Losa de concreto	Izq. 40° 00' 00"	15.18	1.50		1.00
22+033.50	Losa de concreto	Radial	13.36	1.50		1.00
ENTRONQUE SERDAN II						
12+166.00	Tubo de concreto	Normal	20.00		1.05	
12+224.00	Losa de concreto	Normal	16.83	1.50		1.00

b) Pasos peatonales, vehiculares, de ganado, etcétera.

CARRETERA TIPO A2 CUAPIAXTLA-CUACNOPALAN Y RAMAL A CIUDAD SERDÁN ESTRUCTURAS DE CRUCE						
CADENAMIE NTO	DESCRIPCION	LONG. CLARO (M)	ANCHO TOTAL (m)	GALIBO MINIMO (M)	GALIBO MAXIMO (M)	OBSERVACIONES
TRONCAL						
0+000.000	PSV (2 VIAS)	25.00	16.00	5.637	6.238	Entronque Cuapiaxtla (proyecto)
0+633.263	PSV (2 VIAS)	14.00	12.00	4.938	5.136	
1+454.249	PSP Y G		5.80	3.040		
1+936.900	PSV (2 VIAS)	15.00	12.00	3.654	3.943	
2+909.340	PIV (2 VIAS)	23.00	12.00	6.408	7.177	
4+323.725	PSV (2 VIAS)	17.00	12.00	4.731	5.545	
4+862.000	PSP Y G		5.80	3.000		
5+029.926	PSP Y G		5.72	2.600		
6+218.700	PSMA		10.59	5.410		
6+341.550	PUENTE	20.00	12.00	SIN N.A.M.E.		Canal Xonecuila
6+524.560	PSMA		9.04	6.530		
6+749.507	PSV (2 VIAS)	14.00	12.00	4.045	4.195	
7+110.020	PIV (2 VIAS)	20.00	12.00	5.719	5.924	
7+288.275	PIV (2 VIAS)	20.00	9.00	5.601	5.866	
7+839.960	PSFC	24.00	12.00	8.029	8.450	
8+151.432	PSP Y G		5.50	3.00		
8+468.975	PIV (2 VIAS)	20.00	9.00	5.646	5.931	
10+590.292	PIV (2 VIAS)	29.00	9.00	5.595	6.268	
12+659.160	PSP Y G		5.76	3.000		
14+649.720	PSP Y G		5.50	3.000		
16+633.450	PSP Y G		5.60	3.470		
17+788.500	PSP Y G		6.80	3.300		
18+701.812	PSP Y G		6.80	3.450		
19+937.783	PIV (2 VIAS)	20.00	9.00	5.625	5.940	
20+944.540	PIV (2 VIAS)	20.00	9.00	5.697	5.957	
21+933.406	PIV (2 VIAS)	22.00	9.00	5.645	5.877	
23+203.940	PIV (2 VIAS)	20.00	9.00	5.642	5.899	
23+533.932	PIV (2 VIAS)	23.00	9.00	5.692	6.130	

24+677.346	PIV (2 VIAS)	20.00	9.00	5.661	6.052	
24+878.950	PIV (2 VIAS)	20.00	9.00			
26+199.700	PIV (2 VIAS)	22.00	12.00	5.815	6.203	ENTRONQUE EL SECO. Diferencia de kilometraje en perfil.
27+347.795	PSV (2 VIAS)	14.00	12.00	6.589	7.010	
27+711.650	PSFC	34.00	12.00	9.126	9.349	
27+920.000	PSP Y G		5.86	4.550		
28+780.000	PSMA		8.30	3.560		
29+582.585	PSMA		8.20	3.550		
30+265.870	PSV (2 VIAS)	14.00	12.00	4.944	5.500	
31+214.880	PIV (2 VIAS)	20.00	9.00	5.964	6.470	Se indica en perfil como PSV
31+758.709	PSP Y G		5.50	3.140		
32+418.290	PSV (2 VIAS)	14.00	12.00	4.860	5.350	
33+594.000	PSP Y G		5.40	3.340		
34+083.119	PSP Y G		5.60	2.550		
34+826.350	PSP Y G		6.10	3.600		
35+346.450	PSP Y G		5.60	2.550		
35+776.000	PSP Y G		5.30	3.330		
36+605.160	PSP Y G		5.50	3.140		
38+644.170	PSP Y G		5.76	3.500		
40+420.900	PSP Y G		5.86	3.000		
41+690.520	PIV (2 VIAS)	20.00	9.00	5.635	5.890	
43+507.595	PSMA		8.10	4.130		
44+286.583	PSMA		8.10	4.030		
44+883.070	PSP Y G		5.50	3.000		
46+169.540	PSV (2 VIAS)	14.00	12.00	4.817	5.170	
46+653.170	PSP Y G		5.80	2.550		
47+874.600	PSMA		8.10	4.500		
48+548.627	PSV (2 VIAS)	25.00	12.00	5.514	6.608	ENTRONQUE SAN PEDRO Se indica en perfil 48+775.00
49+146.310	PSV (2 VIAS)	14.00	12.00	4.793	4.940	
50+720.000	PSMA		9.64	3.550		
51+385.630	PSP Y G		6.50	5.000		
52+128.160	PSMA		8.32	3.550		
52+900.000	PSP Y G		6.44	4.300		
54+190.000	PSP Y G		5.70	2.550		
54+967.500	PSP Y G		5.80	7.050		
55+681.480	PSP Y G		6.46	3.400		
56+410.700	PSP Y G		6.50	5.000		
57+775.000	PSP Y G		5.70	2.550		
58+215.000	PSP Y G		5.82	2.550		Se indica en perfil 58+260.00
59+040.000	PSP Y G		5.82	2.650		
60+022.520	INICIA TUNEL		13.40	5.500	7.490	
60+361.260	TERMINA TUNEL					
62+040.000	PSMA		8.58	4.050		
62+586.000	PSMA		8.42	4.700		
63+359.265	PSV (2 VIAS)	17.00	18.943	6.878	7.216	(PROYECTO) Igualdad con 10+551.883. Se indica en perfil 63+275.00
63+662.990	PUENTE	52.00	18.50	6.506	7.192	Entronque Cuacnopalan (proyecto)
RAMAL A CIUDAD SERDAN						

1+279.28	PSV	14.00	12.00	4.560	4.878	
2+749.40	PSFC	31.00	12.00	8.499	8.618	
4+481.89	PSV	14.00	12.00	5.606	5.822	
5+897.83	PSMA		8.92	5.900		
6+381.65	PSV	14.00	12.00	5.524	5.738	
7+000.000	PIV	16.00	9.00	5.600	6.232	
7+417.011	PIV	24.00	12.00	5.844	6.114	Se indica en planta y perfil 7+508.00
8+116.70	PIV	18.00	12.00	5.527	6.964	
10+094.49	PIV	16.00	9.00	5.615	7.319	

PIV: PASO INFERIOR VEHICULAR
PSV: PASO SUPERIOR VEHICULAR
PSP Y G: PASO SUPERIOR PEATONAL Y GANADERO
PSMA: PASO SUPERIOR DE MAQUINARIA AGRÍCOLA
PSFC: PASO SUPERIOR DE FERROCARRIL
PUENTE
TUNEL

c) *Canales:* uno de los puentes que se desarrollará con el proyecto será para cruzar el canal Xonecuila.

d) *Cruces con instalaciones (Petróleos Mexicanos, Compañía Federal de Electricidad, Teléfonos de México, etcétera).*
El motivo de la construcción del túnel vehicular fue porque se observó la existencia de ductos de PEMEX que cruzan transversalmente el eje del trazo carretero. El entronque de San Salvador El Seco cruzara por postes de Telmex y fibra óptica Telmex.

Puentes

a) Tipo de estructura.
6+341.55 sobre canal Xonecuila
Estará formada por un tramo de losa de concreto reforzado apoyada en ocho traveses AASTHO Tipo III de 1.15 m de peralte, pretensado con un claro de 20 m.

27+711.65 sobre vía de ferrocarril (PSFC)
Formado por un tramo de losa de concreto reforzado apoyada en diez traveses AASTHO Tipo IV de 1.35 m de peralte, pretensado con un claro de 34 m.

b) Dimensiones.
6+341.55
El ancho total de la superestructura es de 12.00m con un ancho de calzada de 10.94 m y parapetos laterales de 0.53 m. la carga viva del proyecto será de 3 carriles de circulación HS-20 en un

	<p>carril de T3-S3 Tipo I (48.5 ton) o T3-S2-R4 Tipo I (77.5 ton) en otros dos carriles, la más desfavorable.</p> <p>27+711.65 El ancho total de la superestructura es de 12.00m con un ancho de calzada de 10.94 m y guarniciones laterales de 0.53 m. la carga viva del proyecto será de 3 carriles de circulación HS-20 en un carril de T3-S3 Tipo I (48.5 ton) o T3-S2-R4 Tipo I (77.5 ton) en otros dos carriles, la más desfavorable.</p> <p>c) Gasto hidráulico. 6+341.55 Se analizó la corriente en estudio, calculando su área de cuenca, longitud de cauce principal y pendiente promedio; también se analizó la ubicación de las estaciones hidrométricas y climatológicas, realizándose posteriormente un análisis de relación lluvia-escurrimiento, para lo cual se utilizó la información hidroclimatológica con que se cuenta de las precipitaciones máximas anuales en 24 horas para la estación climatológica más cercana. A continuación se determinó el tiempo de retorno al cual se asocian los eventos de la muestra obtenida.</p> <p>27+711.65 No aplica para este puente ya que no será construido sobre un río o barranca, sino sobre un vía de ferrocarril.</p> <p>d) Perfil estratigráfico del cruce. Sondeo No.: PSV6341-SAC1-PUE Ubicación: EST. = 6+330.50 Tipo de suelo Arena limosa, medianamente compacta, de grano fino, color café oscuro. (Profundidad de 0.00 a 7.80 m). Arena limosa, compacta a muy compacta, de grano fino, color café oscuro. (Profundidad de 7.80 a 9.60 m). Arena limosa, muy compacta, de grano fino, color café oscuro y café claro. (Profundidad de 9.60 a 14.40 m). Arena limosa, muy compacta, de grano fino, color café claro y café oscuro, con presencia de gravillas aisladas. (Profundidad de 14.40 a 19.65 m).</p>
--	--

	<p>NAF= Nivel de aguas freáticas Profundidad= no se detectó. F.S.= 19.65 m. Fin de Sondeo.</p> <p>Sondeo No.: PSV6341-SAC2-PUE Ubicación: EST. = 6+350.50 Tipo de suelo Arena limosa, medianamente compacta, e grano fino, color café oscuro, con raicillas. (Profundidad de 0.00 a 7.20 m).</p> <p>Arena limosa, compacta a muy compacta, de grano fino, color café claro. (Profundidad de 7.20 a 14.40 m).</p> <p>Arena limosa, muy compacta, de grano fino, color café claro y gris claro. (Profundidad de 14.40 a 19.53 m).</p> <p>NAF= Nivel de aguas freáticas Profundidad= no se detectó. F.S.= 19.53 m. Fin de Sondeo.</p> <p>Sondeo No.: PSVFC27711-SAC1-PUE Ubicación: Est.= 27+700.00 Tipo de Suelo Balasto. (Profundidad de 0.00 a 0.60 m).</p> <p>Arcilla color café (cl), de consistencia muy blanda a media, arenosa, de baja plasticidad. (Profundidad de 0.60 a 1.80 m).</p> <p>Limo color café (ml), de consistencia media a muy firme, arenoso, de baja plasticidad, con presencia de gravillas. (Profundidad de 1.80 a 6.60 m).</p> <p>Arcilla color café, de consistencia muy dura, arenosa, de plasticidad media con presencia de grumos cementados. (Profundidad de 6.60 a 9.00 m).</p> <p>Arena arcillosa (sc), compacta a muy compacta, de grano fino, color café, con finos de baja plasticidad. (Profundidad de 9.00 a 11.4 m).</p>
--	--

	<p>Arcilla color café (cl), de consistencia dura, arenosos, de baja plasticidad. (Profundidad de 11.40 a 13.40 m).</p> <p>Arena arcillosa, compacta a muy compacta, de grano fino, color café, con partículas de arena gruesa color blanco, con finos de plasticidad media. (Profundidad de 13.40 a 17.20).</p> <p>No se encontró nivel de aguas freáticas.</p> <p>Sondeo No.: PSVFC27711-SAC2-PUE Ubicación: 27+734.00 Tipo de Suelo Arcilla color café (cl), de consistencia media, de baja plasticidad, arenosa, con rastro de raicillas. (Profundidad de 0.00 a 1.20 m).</p> <p>Arcilla color café (cl), de consistencia firme a dura, de baja plasticidad, arenosa, con vetas finas de color blanco. (Profundidad de 1.20 a 4.20 m).</p> <p>Arena arcillosa (sc), muy compacta, de grano fino, color café, con finos de baja plasticidad. (Profundidad de 4.20 a 6.00 m).</p> <p>Limo color café claro (ml), de consistencia dura a muy firme, de baja plasticidad. (Profundidad de 6.00 a 7.20 m).</p> <p>Arcilla color café claro (cl), de consistencia dura amuy dura, de baja plasticidad, con vetas blancas. (Profundidad de 7.20 a 9.00 m).</p> <p>Arena limosa (sm), compacta a muy compacta, de grano medio a fino, color café claro con tonos verdosos. (Profundidad de 9.00 a 10.80 m).</p> <p>Arena arcillosa (sc), muy compacta, de grano medio a fino, color café claro, con finos de baja plasticidad. (Profundidad de 10.80 a 12.60 m).</p> <p>Arena limosa (sm), compacta a muy compacta, de grano medio a fino, color café claro. (Profundidad de 12.60 a 13.80).</p> <p>Arena arcillosa (sc), muy compacta, de grano medio a fino, color café claro, (Profundidad de 13.80 a 16.60 m).</p>
--	---

Arena limosa (sm), muy compacta, de grano medio a fino, color café claro. (Profundidad de 15.60 a 16.60 m).

No se encontró nivel de aguas freáticas.

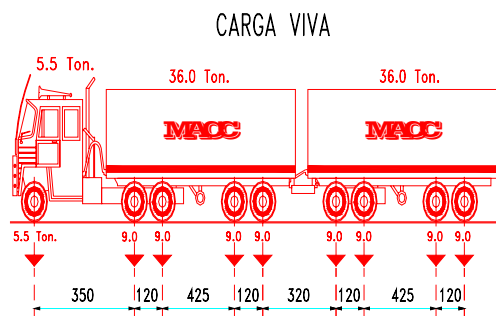
e) Tipo y profundidad de la cimentación recomendada, así como la superestructura que será desarrollada (Estribo de mampostería, pila de mampostería, caballete extremo, pila de concreto reforzado, entre otros).

El ancho total de la superestructura es de 12.00m con un ancho de calzada de 10.94 m y parapetos laterales de 0.53 m. la carga viva del proyecto será de 3 carriles de circulación HS-20 en un carril de T3-S3 Tipo I (48.5 ton) o T3-S2-R4 Tipo I (77.5 ton) en otros dos carriles, lo más desfavorable. El desplante se realizara a una profundidad de 1.29 m.

f) Ancho del camino. 12.00 m

g) Peso máximo de vehículos.

La carga viva del proyecto será de 3 carriles de circulación HS-20 (32.67 ton) en un carril de T3-S3 Tipo I (48.5 ton) o T3-S2-R4 Tipo I (77.5 ton) en otros dos carriles, lo más desfavorable.



CAMION T3-S2-R4 TIPO I

PESO = 77.5 Ton.

	<p>h) Caminos de acceso a la obra. A lo largo de todo el tramo existen varios caminos de acceso al sitio del proyecto desde los que se encuentran a la altura del Km.0+000 sobre la carretera Huamantla – Cuapiaxtla, cruzan a lo largo del proyecto 5 carreteras y diversos caminos de terracería.</p> <p>i) Bancos de materiales.</p> <p>Banco S/Nombre, Arena de grano medio a fino, con finos limosos de nula plasticidad (SM), color café claro con tonos a crema, suelta a medianamente compacta. Ubicado en 6+740 d/der. 1,700 m de la carretera Cuapiaxtla-Cuacnopalan. Dimensiones: L: 300.0; A: 250.0 y E: 4.0., con un volumen de material de 300.000 m³.</p> <p>Banco S/Nombre, Arena de grano medio a fino, con finos limo-arcillosos de muy baja plasticidad (SM/SC), color café claro con tonos a crema y blancos, suelta a medianamente compacta. Ubicado en 22+508 d/izq. 1,100 m de la carretera Cuapiaxtla-Cuacnopalan. Dimensiones: L: 250.0; A: 80.0 y E: 4.0., con un volumen de material de 50.000 m³.</p> <p>Banco S/Nombre, Arena de grano medio a fino, con finos limosos de nula plasticidad (SM), color café claro con tonos a crema, suelta a medianamente compacta, presenta grumos débilmente cementados. Ubicado en 24+263.2 d/izq. 3,000 m de la carretera Cuapiaxtla-Cuacnopalan. Dimensiones: L: 300.0; A: 250.0 y E: 4.0., con un volumen de material de 300.000 m³.</p> <p>Banco S/Nombre, Arena de grano medio a fino, con escasos finos limosos, de nula plasticidad (SP), color negro grisáceo, muy suelta. Ubicado en 31+760 d/izq. 3,200 m de la carretera Cuapiaxtla-Cuacnopalan. Dimensiones: L: 200.0; A: 150.0 y E: 4.0., con un volumen de material de 120.000 m³.</p> <p>Banco Derrumbadas, Vitrofido riolítico. Ubicado en 26+200 d/izq. 30,300 m de la carretera Cuapiaxtla-Cuacnopalan. Observaciones: El banco presenta explotación comercial.</p> <p>j) Tipo de soportes. La superestructura será soportada por 2 caballetes en sus extremos que serán construidos con concreto de f’c=250 kg/cm².</p> <p>k) Procedimiento constructivo del puente de acuerdo a su clasificación (fabricados en sitio o prefabricados). Trabajos Preliminares: Deberá limpiarse toda el área del terreno de escombros y materia orgánica para posteriormente proseguir con el trazo, y nivelación conformando la</p>
--	--

	<p>sección de proyecto sobre el nivel del terreno natural, así como el retiro de construcciones existentes en su debido caso.</p> <p>Control Topográfico: Es indispensable contar con un equipo topográfico para referenciar los ejes y niveles de los apoyos de acuerdo al proyecto.</p> <p>Estribo: Se procederá a excavar las zanjas para alojar las cimentaciones hasta llegar al nivel de desplante de proyecto.</p> <p>La excavación para alojar la cimentación, se podrá efectuar con taludes a 30° para evitar desmoronamientos o caídos en toda el área del predio estudiado.</p> <p>Se deberá verificar durante la excavación que el suelo de apoyo no tenga alteraciones importantes, que en todo caso deberán ser tratadas para dar una superficie de apoyo continua y uniforme a la cimentación.</p> <p>Para evitar que el suelo de apoyo no tenga alteraciones es recomendable que los últimos 30 cm de la excavación se efectúen con herramienta manual.</p> <p>Deberá cuidarse que durante la excavación no se tengan taludes abiertos por largos periodos de tiempo (más de dos semanas), para evitar que se reseque el material superficial y se fisure por grietas de tensión.</p> <p>Es conveniente colocar en el fondo de la excavación una plantilla de concreto pobre $f'c = 150 \text{ Kg/cm}^2$ con un espesor de 10cm, a fin de evitar el remoldeo del material de apoyo y no contaminar el acero de refuerzo.</p> <p>Posteriormente se deberá colocar la obra falsa y moldes necesarios para colar con concreto ciclópeo los estribos y el apoyo central correspondientes de acuerdo a proyecto.</p> <p>Recomendaciones de construcción para losas y diafragmas La preparación de la obra falsa y de los moldes, la preparación y la colocación del refuerzo, la elaboración y el colado del concreto se sujetaron a lo establecido en los capítulos correspondientes de las Normas de Construcción de la S.C.T. El empleo de adiciones o aditivos (acelerantes, fluidizantes y expansores), se justificara debidamente y requerida autorización por escrito de la Secretaria, para lo cual, se presentara la solicitud correspondiente con suficiente anticipación a fin de que los laboratorios de la Secretaria puedan realizar las pruebas necesarias relativas a las características y a la dosificación de esos productos. El colado de la losa y el de los diafragmas, se hará en una sola operación. El colado de las guarniciones podrá iniciarse 24 horas después del colado de la losa. El parapeto se colocara después de haber descimbrado la losa. El descimbrado de la losa se podrá realizar cuando el concreto haya alcanzado una resistencia de 175 kg/cm^2, pero no antes de 7 días posteriores a la fecha de colado. En cualquier caso, las pruebas de cilindros para cumplir los requisitos de</p>
--	---

	<p>resistencia de del proyecto, serán las que se efectúen a los 28 días de edad.</p> <p>Esfuerzo de proyecto: Concreto de $f'c = 350 \text{ kg/cm}^2$. Y $f'ci = 300 \text{ kg/cm}^2$</p> <table border="0"> <tr> <td>Compresión:</td> <td>Trabes tipo III</td> </tr> <tr> <td>Al aplicar el refuerzo</td> <td>1.00 $f'ci = 300 \text{ kg/cm}^2$</td> </tr> <tr> <td>Para presfuerzo inicial</td> <td>0.60 $f'ci = 180 \text{ kg/cm}^2$</td> </tr> <tr> <td>Bajo cargas de operación</td> <td>0.40 $f'ci = 140 \text{ kg/cm}^2$</td> </tr> <tr> <td>Tención:</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Para presfuerzo inicial</td> <td>1.60 $f'ci = 28.6 \text{ kg/cm}^2$</td> </tr> <tr> <td>Bajo cargas de operación</td> <td>0.80 $f'ci = 14 \text{ kg/cm}^2$</td> </tr> <tr> <td>ACERO PARA REFUERZO:</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Esfuerzo al límite elástico</td> <td>LE = 4000 kg/cm^2</td> </tr> <tr> <td>Esfuerzo máximo en operación</td> <td>Fs = 2000 kg/cm^2</td> </tr> <tr> <td>ACERO PARA PRESFUERZO:</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Esfuerzo de ruptura</td> <td>LR = 19000 kg/cm^2</td> </tr> <tr> <td>Esfuerzo al límite elástico</td> <td>LE = 16000 kg/cm^2</td> </tr> <tr> <td>Esfuerzo temporal máximo al tensor</td> <td>0.75 LR = 14250 kg/cm^2</td> </tr> <tr> <td>Esfuerzo máximo al anclar</td> <td>0.70 LR = 13300 kg/cm^2</td> </tr> <tr> <td>Esfuerzo máximo en operación después de descontar todas las perdidas</td> <td>0.60 LR = 11400 kg/cm^2</td> </tr> </table> <p>Apoyo de Neopreno: Los apoyos de neopreno se han diseñado para que su trabajo a la compresión sea de 100 kg/cm^2, admitiendo una deformación máxima del 15%. El neopreno que se utilizara deberá ser aceptado por la SCTEP. Las placas de neopreno se fabricaran en moldes de las placas de neopreno se fabricaran en moldes de las dimensiones especificadas por ningún motivo se cortaran de otras más grandes porque se desintegrarían con el tiempo. Los apoyos deben ser fabricados a las dimensiones especificadas, dentro de las siguientes tolerancias:</p> <table border="0"> <tr> <td>• Peralte total</td> <td></td> </tr> <tr> <td> Espesor de Diseño 32 mm o menor</td> <td>0,+3 mm</td> </tr> <tr> <td> Espesor de Diseño 32 mm o mayor</td> <td>0,+6 mm</td> </tr> <tr> <td>• Dimensiones Horizontales</td> <td></td> </tr> <tr> <td> 0.914 m. o menor</td> <td>0,+6 mm</td> </tr> <tr> <td> 0.914 m. o mayor</td> <td>0,+12 mm</td> </tr> <tr> <td>• Espesor de placas individuales De elastómero</td> <td>+ - 20% del valor de Diseño pero no Mayor de + - 3 mm.</td> </tr> <tr> <td>• Paralelismo con la cara opuesta</td> <td></td> </tr> <tr> <td> Superior a inferior</td> <td>0.3°</td> </tr> <tr> <td> Caras laterales</td> <td>1.15°</td> </tr> <tr> <td>• Cubierta lateral</td> <td>0,+3 mm</td> </tr> </table>	Compresión:	Trabes tipo III	Al aplicar el refuerzo	1.00 $f'ci = 300 \text{ kg/cm}^2$	Para presfuerzo inicial	0.60 $f'ci = 180 \text{ kg/cm}^2$	Bajo cargas de operación	0.40 $f'ci = 140 \text{ kg/cm}^2$	Tención:		Para presfuerzo inicial	1.60 $f'ci = 28.6 \text{ kg/cm}^2$	Bajo cargas de operación	0.80 $f'ci = 14 \text{ kg/cm}^2$	ACERO PARA REFUERZO:		Esfuerzo al límite elástico	LE = 4000 kg/cm^2	Esfuerzo máximo en operación	Fs = 2000 kg/cm^2	ACERO PARA PRESFUERZO:		Esfuerzo de ruptura	LR = 19000 kg/cm^2	Esfuerzo al límite elástico	LE = 16000 kg/cm^2	Esfuerzo temporal máximo al tensor	0.75 LR = 14250 kg/cm^2	Esfuerzo máximo al anclar	0.70 LR = 13300 kg/cm^2	Esfuerzo máximo en operación después de descontar todas las perdidas	0.60 LR = 11400 kg/cm^2	• Peralte total		Espesor de Diseño 32 mm o menor	0,+3 mm	Espesor de Diseño 32 mm o mayor	0,+6 mm	• Dimensiones Horizontales		0.914 m. o menor	0,+6 mm	0.914 m. o mayor	0,+12 mm	• Espesor de placas individuales De elastómero	+ - 20% del valor de Diseño pero no Mayor de + - 3 mm.	• Paralelismo con la cara opuesta		Superior a inferior	0.3°	Caras laterales	1.15°	• Cubierta lateral	0,+3 mm
Compresión:	Trabes tipo III																																																						
Al aplicar el refuerzo	1.00 $f'ci = 300 \text{ kg/cm}^2$																																																						
Para presfuerzo inicial	0.60 $f'ci = 180 \text{ kg/cm}^2$																																																						
Bajo cargas de operación	0.40 $f'ci = 140 \text{ kg/cm}^2$																																																						
Tención:																																																							
Para presfuerzo inicial	1.60 $f'ci = 28.6 \text{ kg/cm}^2$																																																						
Bajo cargas de operación	0.80 $f'ci = 14 \text{ kg/cm}^2$																																																						
ACERO PARA REFUERZO:																																																							
Esfuerzo al límite elástico	LE = 4000 kg/cm^2																																																						
Esfuerzo máximo en operación	Fs = 2000 kg/cm^2																																																						
ACERO PARA PRESFUERZO:																																																							
Esfuerzo de ruptura	LR = 19000 kg/cm^2																																																						
Esfuerzo al límite elástico	LE = 16000 kg/cm^2																																																						
Esfuerzo temporal máximo al tensor	0.75 LR = 14250 kg/cm^2																																																						
Esfuerzo máximo al anclar	0.70 LR = 13300 kg/cm^2																																																						
Esfuerzo máximo en operación después de descontar todas las perdidas	0.60 LR = 11400 kg/cm^2																																																						
• Peralte total																																																							
Espesor de Diseño 32 mm o menor	0,+3 mm																																																						
Espesor de Diseño 32 mm o mayor	0,+6 mm																																																						
• Dimensiones Horizontales																																																							
0.914 m. o menor	0,+6 mm																																																						
0.914 m. o mayor	0,+12 mm																																																						
• Espesor de placas individuales De elastómero	+ - 20% del valor de Diseño pero no Mayor de + - 3 mm.																																																						
• Paralelismo con la cara opuesta																																																							
Superior a inferior	0.3°																																																						
Caras laterales	1.15°																																																						
• Cubierta lateral	0,+3 mm																																																						

	<ul style="list-style-type: none"> • Espesor de capa de cubierta Superior a inferior 0, al mas pequeño de + 1.5 mm, Y + 20% del espesor <p>Los apoyos serán debidamente identificados en sus paredes laterales.</p> <p>Notas Generales:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ El concreto deberá manejarse, colocarse y compactarse por métodos que no causen segregación de la mezcla para que resulte un concreto denso y homogéneo que esté libre de porosidades. ○ El concreto deberá manejarse, colocarse y compactarse cuando más 1 ½ horas después que el cemento fue incluido en la mezcla. ○ El concreto no debe de mezclarse agregándole agua cuando ya se ha presentado el fraguado inicial. ○ El concreto deberá colocarse en capas originales de un espesor que no exceda la capacidad del vibrador para compactar el concreto. En ningún caso el espesor de las capas no excederá de 60 cm. ○ El concreto deberá colocarse tan cercanamente como sea posible a su posición final cuando la operación de colocación requiera caída de más de 1.5 m el concreto debe caer a través de un tubo acondicionado con un embudo o por medio de otro dispositivo aprobado por la supervisión. ○ Todo el concreto, excepto el concreto colado bajo agua o aquellos que por alguna causa estén exentos, deberán compactarse por medio de vibraciones mecánicas inmediatamente después de ser colados. ○ Las vibraciones deberán ser internas, excepto cuando las paredes de las cimbras se hayan diseñado para recibir las vibraciones desde afuera. ○ Los vibradores deben ser capaces de transmitir vibraciones al concreto con una frecuencia de por lo menos 4,500 impulsos por minuto. ○ El constructor deberá presentar un número suficiente de vibradores por cada frente de colado, así mismo deberá tener por lo menos un vibrador de repuesto para cubrir cualquier eventualidad. ○ La colocación de los vibradores deben ser en puntos uniformemente espaciados y más lejos de 1.5 veces, del radio sobre el que las vibraciones son visiblemente efectivas. Las vibraciones deben ser de duración e intensidad adecuada para una compactación completa. ○ Todo equipo utilizado para el mezclado, colocado y vibrado del concreto deberá lavarse y limpiarse para poder usarse nuevamente. ○ La cantidad de agua utilizada no debe exceder los límites especificados en el diseño de la mezcla y debe reducirse o aumentarse para producir concretos de la consistencia requerida en el momento de su colocación.
--	--

	<p>Los revenimientos permitidos son los siguientes:</p> <p>Superestructura (Losa y Diafragma): La superestructura será a base de una losa nervurada con una resistencia de $f'c = 250\text{Kg/cm}^2$ considerando las características de proyecto en cuestión y en función del análisis estructural.</p> <p>Una vez armada se colarán la losa y los diafragmas a base de concreto reforzado, deberá dejarse colado el anclaje de la guarnición y del parapeto de acuerdo con el plano correspondiente.</p> <p>Posteriormente se realizará el colado de la guarnición con concreto hidráulico $f'c = 250\text{Kg/cm}^2$, considerando la instalación de las juntas de calzada.</p> <p>La superficie y bordes a ser soldados, serán lisos, uniformes, limpios y libres de defectos, no se permite escorias, grietas, falta de penetración o defectos en las conexiones soldadas.</p> <p>La medida del electrodo, longitud de arco, voltaje y amperaje debe ser adecuado al espesor de material, tipo de preparación y posición de la soldadura.</p> <p>Construcción de Terraplenes: Los terraplenes se ejecutarán con material adecuado producto de corte o de préstamo de acuerdo con lo fijado en el proyecto y/o ordenado por la Secretaría. Se considera como tales, las cuñas continuas a los estribos de puentes y de paso a desnivel, la ampliación de la corona, el tendido de taludes y la elevación de la subrasante, en terraplenes existentes y el relleno de excavaciones adicionales debajo de la subrasante en cortes para noventa y cinco por ciento (95%).</p> <p>Se deberá transportar el material producto de cortes, excavaciones adicionales debajo de la subrasante ampliación y/o abatimiento de taludes, rebaja de corona de corte y/o terraplenes, escalones, despalme, préstamo, derrumbes, y canales para construir un terraplén o efectuar desperdicios, así como el transporte de agua empleada en la compactación de terracería; de acuerdo a las normas de la SCT.</p> <p>Nota: El puente podrá abrirse al tránsito cuando la resistencia del último elemento colado sea la de proyecto (250 Kg/cm^2), siempre y cuando las resistencias en las etapas anteriores hayan resultado satisfactoriamente.</p> <p>l) Taludes. Los taludes serán a 1.5:1 en corte y 1.7:1 en terraplén.</p> <p>m) Otros servicios auxiliares para la operación. A parte de los servicios auxiliares que fueron mencionados anteriormente no habrá otro tipo de servicios auxiliares para la operación del proyecto.</p>
--	---

	<p>Túneles</p> <p>a) Tipo de túnel.</p> <p>b) Características.</p> <p>c) Longitud total, alto y ancho.</p> <p>d) Tipo de iluminación.</p> <p>e) Instalaciones de ventilación y drenaje.</p> <p>f) Otros servicios auxiliares para la operación.</p> <p>g) Caminos de acceso a la obra.</p> <p>Longitud total: 338.74 m Alto: 5.5 y 7.49 m Ancho: 13.40 m</p> <p>Actividades de construcción y su secuencia. Los caminos de acceso a los portales Cuapiaxtla y Cuacnopalan serán considerados como obras iniciales del túnel.</p> <p>El proyecto de estos caminos que podrán ser parte de la carretera u obras auxiliares de apoyo, deberá tener en cuenta las características requeridas de seguridad para el paso continuo del equipo de construcción pesada que se utilizará en el túnel.</p> <p>Una vez que se cuente con los caminos de acceso a ambos portales, se iniciarán las excavaciones de los tajos al nivel de la media sección superior del túnel y estos se llevarán hasta la estación prevista para el emportalamiento de cada frente.</p> <p>Una vez completadas las excavaciones de los tajos y realizadas las obras de estabilización de los taludes que los forman, se avanzará con la media sección superior por ambos frentes del túnel en los llamados tramos de emportalamiento (o emboquillado) (unos 10 a 20 m de longitud cada uno, aproximadamente)</p> <p>Se debe tomar en cuenta que el área de la sección de excavación de estos tramos y el tramo de la condición geotécnica “D” es algo mayor que la del resto del túnel, debido a la presencia de los marcos metálicos y a que los avances se harán con los cuidados y en las etapas que se indican en los planos y atendiendo a las especificaciones de construcción respectivas.</p>
--	---

	<p>En los tramos de emportalamiento se utilizarán arcos metálicos de doble canal espaciados a 80 cm para evitar el riesgo de pandeo; estos arcos se irán colocando durante el avance de la excavación y entre ellos se dispondrá de separadores y tirantes de acero.</p> <p>Para el retaque entre el patín exterior del marco y la roca deberá utilizarse primordialmente el concreto lanzado y evitarse, hasta donde sea posible, el uso de madera.</p> <p>Es posible que las condiciones naturales de la roca (estratificación, fracturamiento y descompresión) obliguen a colocar los marcos antes de que sea posible lanzar una primera capa de concreto en la superficie expuesta; si este es el caso, el concreto lanzado se aplicaría en el espacio entre marcos y se intentaría llenar hasta donde sea posible, los huecos que resulten entre el patín y la roca.</p> <p>Al término de la excavación y del soporte de la media sección de los tramos de emportalamiento, se continuará la excavación, por uno o por ambos portales, con la media sección superior a todo lo largo del túnel; para ello se utilizarán las etapas, avances y medidas de sostenimiento.</p> <p>El seguimiento de las condiciones geológicas y geotécnicas reales y las observaciones del comportamiento deformacional, marcarán la pauta para las decisiones (y/o adecuaciones) de obra que habrán de llevarse a cabo.</p> <p>El banqueo a lo largo de todo el túnel se llevaría a cabo una vez terminada la excavación y estabilización de la media sección superior, con las ventajas que esto representa.</p> <p>Entre las ventajas de realizar el banqueo una vez terminada la excavación de la media sección superior se pueden mencionar las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none">a) Mayores facilidades en aplicar los procedimientos para la estabilización y reforzamiento del terreno en la media sección superior, i.e., lanzado de concreto, anclajes, etc.b) Mayor tiempo para alcanzar la estabilización de la media sección superior
--	--

- c) Movilización del equipo y personal de construcción en un solo nivel a lo largo del túnel.
- d) Sistematización de las operaciones de banqueo.
- e) Menor altura del piso al arco superior, con la consiguiente ventaja de alcance del equipo de excavación.

Durante toda la excavación del túnel, particularmente la de la media sección superior, se llevará un registro minucioso de la geología y de otros aspectos geotécnicos sobresalientes. Y en las Especificaciones Generales de Construcción, se dará seguimiento al comportamiento deformacional de la excavación de forma sistemática y precisa.

Tanto el seguimiento geológico – geotécnico como el del comportamiento deformacional servirán de base para la toma de decisiones respecto a posibles ajustes y adecuaciones a las etapas, avances y medidas de soporte y sostenimientos.

Teniendo en cuenta la naturaleza y las propiedades mecánicas de la roca, es de esperarse que sólo ocurran deformaciones de convergencia de pequeña magnitud. El inicio de estas deformaciones será inmediato, lo que obliga a que su medición haya de iniciarse oportunamente y llevarse a cabo con instrumentos de alta confiabilidad, precisión y sensibilidad.

Es muy probable que las deformaciones de convergencia que ocurran a partir de que se abra la excavación se atenúen rápidamente, por lo que los tiempos de estabilización resultarán cortos. Sin embargo, pueden ocurrir súbitamente desprendimientos de bloques de roca que no resultan previsibles; no obstante que las mediciones podrán ayudar a detectar bloques que estén deslizando o a punto de caer.

Debido a su fracturamiento, el macizo rocoso se caracteriza por su proclividad a formar cuñas que podrían generar caídos y desprendimientos. Por otro lado, es poco probable que el macizo rocoso sea inestable en el sentido de que presente deformaciones (continuas en el tiempo) de larga duración o que se presente un comportamiento de tipo visco-plástico.

Las consideraciones anteriores conducen a tomar en cuenta que para construir este túnel deberá ponerse especial énfasis en la protección del personal y del equipo ante los riesgos de

caídos súbitos que pueden resultar muy difíciles de prever; por tanto, deberán adoptarse las medidas de un buen instructivo de seguridad, las que contribuirán de forma importante a reducir los riesgos de accidentes y sus consecuencias.

Concluida la excavación de túnel y tajos se procederá al revestimiento del túnel. El colado de las paredes y bóveda del revestimiento, se hará utilizando una forma metálica de tipo colapsible y requiere del colado previo de las zapatas y segmentos de muro, lo cual se hará también, preferentemente, con moldes metálicos.

El colado monolítico de las paredes curvas y la bóveda se hará de forma continua, con juntas transversales de colado debidamente tratadas, con espaciamientos no mayores de 12 m.

Las posibles oquedades entre concreto y roca, serán motivo de un inyectado a baja presión que se hará hasta finalizar el colado completo del revestimiento a lo largo de todo el túnel.

Es importante considerar que el principal logro que habría que buscar (aparte de la resistencia estructural) es la estanqueidad, es decir la solidez y "sanidad" del concreto y la estructura. En otras palabras, el revestimiento no deberá ser ni poroso, ni tener oquedades.

Esto quiere decir que no basta cumplir estrictamente con los requisitos de resistencia, para asegurar un buen revestimiento, si durante la colocación y compactación no se utilizan los métodos adecuados o si las condiciones de acomodo y vibrado no son las óptimas.

Por su parte, los marcos metálicos que estarán ahogados en el concreto del revestimiento deberán quedar perfectamente envueltos por dicho concreto.

El recubrimiento entre el patín del marco y la cara interna del revestimiento debe ser muy generoso para evitar que se formen áreas débiles susceptibles de agrietamientos. Por su parte, el acero de refuerzo del lado de la cara colada contra la forma metálica, deberá tener un recubrimiento que no sea menor de 6 cm.

El criterio de diseño estructural seguido en este proyecto es el de utilizar el refuerzo estrictamente necesario por razones estructurales; este criterio toma en cuenta que siempre será más "sana" (desde el punto de vista de estanqueidad y solidez) una estructura de concreto con poco refuerzo que una sobrerreforzada, en donde el concreto no encuentre paso para llenar todos los huecos. Además, al lograrse un mejor acomodo del concreto entre la cimbra y la roca, la estructura del revestimiento quedará mejor compactada y por lo tanto será más impermeable.

A pesar de todas las precauciones que se tomen para el colado del revestimiento, podrían ocurrir, durante la operación del túnel, algunas filtraciones a través de fisuras o juntas de construcción.

Para evitarlo o al menos reducirlo substancialmente, se ha previsto un sistema simple de eliminación del agua del contacto roca-concreto, por medio de pequeños drenes con descargas al colector principal, el cual transporta el agua de un portal al otro, como se muestra en los planos de desagüe del túnel.

Para el colado de los túneles falsos se podrá usar la misma forma que para el túnel excavado; la superficie exterior se colará con cimbra metálica hasta aproximadamente dos tercios de la altura, o con cimbra de madera.

El tiempo previsto para la construcción del túnel es a un año, cumpliendo los siguientes aspectos:

- Excavación y acarreo
- Sostenimiento y soporte de la excavación
- Revestimiento del túnel
- Túneles falsos y boquillas
- Tajos de acceso
- Drenaje y desagüe pluvial
- Sub –base y pavimento
- Sistema de alumbrado exterior e interior del túnel
- subestación, cuarto de máquinas y control
- Señalización

La zona del túnel se encontrará ubicada sobre el eje de la nueva carretera en proyecto entre los kilómetros 60+022.52 al

	<p>60+361.26 a sólo 5 km al norte del poblado de San Sebastián Cuacnopalan.</p> <p>El acceso al sitio desde la ciudad de México se hace por la autopista México-Puebla-Veracruz hasta aproximadamente el km 203+500 donde se encuentra el entronque con la autopista de cuota Cuacnopalan-Tehuacán-Oaxaca y aproximadamente en el kilómetro 1+000 de autopista, se localiza la desviación al poblado de Cuacnopalan.</p> <p>h) Bancos de materiales.</p> <p>Banco S/Nombre, Arena de grano medio a fino, con finos limosos de muy baja a nula plasticidad (SM), color café claro, suelta a medianamente compacta, presenta grumos de arena pobremente cementada. Ubicado en 2+909.5 d/der. 100 m de la carretera Cuapiaxtla-Cuacnopalan. Dimensiones: L: 300.0; A: 200.0 y E: 4.0., con un volumen de material de 240.000 m³. Observaciones: el predio pertenece a la Sra. Guillermina Parra.</p> <p>Banco S/Nombre, Arena de grano medio a fino, con finos limosos de nula plasticidad (SM), color café claro con tonos a crema, suelta a medianamente compacta, presenta grumos de arena pobremente cementada. Ubicado en 3+820 a 50 m, ambos lados de la carretera Cuapiaxtla-Cuacnopalan. Dimensiones: L: 100.0; A: 100.0 y E: 4.0., con un volumen de material de 40.000 m³.</p> <p>Banco S/Nombre, Arena de grano medio a fino, con finos limosos de muy baja a nula plasticidad (SM), color café claro con tonos a crema, suelta a medianamente compacta, presenta grumos de arena pobremente cementada. Ubicado en 5+300 d/izq. 100 m de la carretera Cuapiaxtla-Cuacnopalan. Dimensiones: L: 350.0; A: 250.0 y E: 4.0., con un volumen de material de 350.000 m³.</p> <p>Banco S/Nombre, Arena de grano medio a fino, con finos limosos de nula plasticidad (SM), color café claro con tonos a crema, suelta a medianamente compacta. Ubicado en 6+740 d/der. 1,700 m de la carretera Cuapiaxtla-Cuacnopalan. Dimensiones: L: 300.0; A: 250.0 y E: 4.0., con un volumen de material de 300.000 m³.</p> <p>Banco S/Nombre, Arena de grano medio a fino, con finos limosos de nula plasticidad (SM), color café claro con tonos a crema, medianamente compacta. Ubicado en 10+580 d/der. 3,300 m de la carretera Cuapiaxtla-Cuacnopalan. Dimensiones: L: 250.0; A: 200.0 y E: 4.0., con un volumen de material de 200.000 m³.</p> <p>Banco S/Nombre, Toba débilmente cementada, que al disgregado produce arena de grano medio a fino, con finos limosos, de nula plasticidad (SM), color café claro con tonos a crema, medianamente compacta. Ubicado en 17+800 d/der. 1,800 m de la carretera Cuapiaxtla-Cuacnopalan.</p>
--	--

	<p>Dimensiones: L: 300.0; A: 200.0 y E: 4.0., con un volumen de material de 240.000 m³.</p> <p>Banco S/Nombre, Arena de grano medio a fino, con finos limo-arcillosos de muy baja plasticidad (SM/SC), color café claro con tonos a crema y blancos, suelta a medianamente compacta. Ubicado en 22+508 d/izq. 1,100 m de la carretera Cuapiaxtla-Cuacnopalan. Dimensiones: L: 250.0; A: 80.0 y E: 4.0., con un volumen de material de 50.000 m³.</p> <p>Banco S/Nombre, Arena de grano medio a fino, con finos limosos de nula plasticidad (SM), color café claro con tonos a crema, suelta a medianamente compacta, presenta grumos débilmente cementados. Ubicado en 24+263.2 d/izq. 3,000 m de la carretera Cuapiaxtla-Cuacnopalan. Dimensiones: L: 300.0; A: 250.0 y E: 4.0., con un volumen de material de 300.000 m³.</p> <p>Banco S/Nombre, Arena de grano medio a fino, con escasos finos limosos, de nula plasticidad (SP), color negro grisáceo, muy suelta. Ubicado en 31+760 d/izq. 3,200 m de la carretera Cuapiaxtla-Cuacnopalan. Dimensiones: L: 200.0; A: 150.0 y E: 4.0., con un volumen de material de 120.000 m³.</p> <p>Banco S/Nombre, Arena de grano medio a fino, con escasos finos limosos, de nula plasticidad (SP), color negro grisáceo, muy suelta. Ubicado en 0+000 d/izq. 37,200 m de la carretera Cuapiaxtla-Cuacnopalan. Dimensiones: L: 200.0; A: 200.0 y E: 3.0., con un volumen de material de 120.000 m³.</p> <p>Banco Derrumbadas, Vitrofito riolítico. Ubicado en 0+000 d/izq. 37,200 m de la carretera Cuapiaxtla-Cuacnopalan. Observaciones: El banco presenta explotación comercial.</p> <p>Banco Derrumbadas, Vitrofito riolítico. Ubicado en 7+106 d/izq. 35,700 m de la carretera Cuapiaxtla-Cuacnopalan. Observaciones: El banco presenta explotación comercial.</p> <p>Banco Derrumbadas, Vitrofito riolítico. Ubicado en 26+200 d/izq. 30,300 m de la carretera Cuapiaxtla-Cuacnopalan. Observaciones: El banco presenta explotación comercial.</p> <p>Banco S/Nombre, Arena limosa de grano medio a fino (SM), de baja plasticidad, de compacidad muy suelta, color café a crema, que empaacan algunas gravillas de origen calizo. Ubicado en 44+320 d/der. 50 m de la carretera Cuapiaxtla-Cuacnopalan. Dimensiones: L: 230.0; A: 100.0 y E: 3.0., con un volumen de material de 69.000 m³.</p> <p>Banco S/Nombre, Arena limosa de grano medio a fino (SM), a limo arenoso, de baja plasticidad (ML), de compacidad muy suelta, color café a crema, que empaacan algunas gravillas y fragmentos de origen calizo. Ubicado en 41+690 d/der. 100 m de la carretera Cuapiaxtla-Cuacnopalan. Dimensiones: L: 250.0; A: 120.0 y E: 3.0., con un volumen de material de 90.000 m³.</p> <p>Banco S/Nombre, Limo arenoso, de baja plasticidad (ML), de consistencia muy blanda, color café a crema, que empaacan algunos fragmentos chicos de</p>
--	---

	<p>calizo. Ubicado en 48+000 d/izq. 200 m de la carretera Cuapiaxtla-Cuacnopalan. Dimensiones: L: 200.0; A: 150.0 y E: 3.0., con un volumen de material de 120.000 m³.</p> <p>Banco S/Nombre, Limo arenoso, de baja plasticidad (ML), de consistencia muy blanda, color café a crema, que empaican algunos fragmentos chicos de origen calizo. Ubicado en 48+240 d/der. 50 m de la carretera Cuapiaxtla-Cuacnopalan. Dimensiones: L: 230.0; A: 100.0 y E: 3.0., con un volumen de material de 69.000 m³.</p> <p>Banco S/Nombre, Escoria volcánica constituida por grava-arena, mal graduada, con escasos finos limosos, de nula plasticidad (GP), color café grisáceo y rojizo, muy suelta, presenta algunos fragmentos chicos tamaño máx. 11”. Ubicado en 49+454 d/izq. 800 m de la carretera Cuapiaxtla-Cuacnopalan. Dimensiones: L: 200.0; A: 150.0 y E: 8.0., con un volumen de material de 240.000 m³. Observaciones: Se deberá escoger el frente del banco para evitar la explotación en zonas con fragmentos mayores a 3” o zonas con material clasificado</p> <p>Banco S/Nombre, Arena poco limosa de grano medio a fino (SP-SM), mal graduada, de nula plasticidad, color café a crema, de compacidad muy suelta. Ubicado en 51+297 d/der. 100 m de la carretera Cuapiaxtla-Cuacnopalan. Dimensiones: L: 200.0; A: 150.0 y E: 3.0., con un volumen de material de 90.000 m³.</p> <p>Banco S/Nombre, Arena poco limosa de grano medio a fino (SP-SM), mal graduada, de nula plasticidad, color café a crema con tonos grisáceos, de compacidad muy suelta. Ubicado en 53+300 d/der. 120 m de la carretera Cuapiaxtla-Cuacnopalan. Dimensiones: L: 250.0; A: 150.0 y E: 3.2., con un volumen de material de 120.000 m³.</p> <p>Banco S/Nombre, Arena poco limosa de grano medio a fino (SP-SM), mal graduada, de nula plasticidad, color café con tonos a crema y grisáceos, de compacidad suelta. Ubicado en 55+400 d/der. 100 m de la carretera Cuapiaxtla-Cuacnopalan. Dimensiones: L: 300.0; A: 130.0 y E: 3.0., con un volumen de material de 117.000 m³.</p> <p>Banco S/Nombre, Arena poco limosa de grano medio a fino (SM), de nula plasticidad, color café claro con tonos a crema y blancos, de compacidad suelta. Ubicado en 57+000 d/der. 100 m de la carretera Cuapiaxtla-Cuacnopalan. Dimensiones: L: 250.0; A: 150.0 y E: 3.0., con un volumen de material de 112.500 m³.</p> <p>Banco S/Nombre, Arena limosa de grano medio a fino (SM), de muy baja plasticidad, color café grisáceo, de compacidad suelta. Ubicado en 60+760 d/der. 100 m de la carretera Cuapiaxtla-Cuacnopalan. Dimensiones: L: 200.0; A: 100.0 y E: 4.0., con un volumen de material de 80.000 m³.</p> <p>Banco S/Nombre, Arena limosa de grano medio a fino (SM), de muy baja plasticidad, color café a crema, de compacidad muy suelta, que empaican algunos fragmentos chicos de origen calizo. Ubicado en 61+800 d/der. 100 m de la carretera Cuapiaxtla-Cuacnopalan. Dimensiones: L: 300.0; A: 100.0 y</p>
--	---

	<p>E: 3.0., con un volumen de material de 90.000 m³.</p> <p>Banco S/Nombre, Roca caliza, sana, color gris con tonos a crema. Ubicado en 42+530 d/der. 50 m de la carretera Cuapiaxtla-Cuacnopalan. Con un volumen de material de 240.000 m³. Observaciones: No presenta explotación comercial.</p> <p>Banco S/Nombre, Roca caliza, sana, color café a crema con tonos blancos. Ubicado en 62+800 d/der. 50 m de la carretera Cuapiaxtla-Cuacnopalan. Con un volumen de material de 40.000 m³. Observaciones: No presenta explotación comercial.</p> <p>Banco S/Nombre, Roca caliza, sana, color café a crema con tonos grisáceos. Ubicado en 63+360 d/izq. 6,000 m de la carretera Cuapiaxtla-Cuacnopalan. Con un volumen de material de 240.000 m³. Observaciones: Presenta explotación comercial. En los frentes del banco en los que se detecte contaminación por arcilla, se deberá someter a un proceso de cribado (despolvo) previo al triturado, con la finalidad de cumplir con las especificaciones del proyecto.</p> <p>Banco S/Nombre, Arena limosa de grano medio a fino (SM), de baja plasticidad, color café con tonos a crema, suelta, que empaican algunas gravillas de escoria volcánica. Ubicado en 3+600 d/izq. 100 m de la carretera Cuapiaxtla-Cuacnopalan. Dimensiones: L: 200.0; A: 150.0 y E: 3.0., con un volumen de material de 90.000 m³.</p> <p>Banco S/Nombre, Escoria volcánica constituida por arena con gravas, con escasos finos limosos, de nula plasticidad (SP), color café rojizo, muy suelta, que empaican algunos fragmentos chicos tamaño máx. 5". Ubicado en 3+760 d/der. 1,000 m de la carretera Cuapiaxtla-Cuacnopalan. Dimensiones: L: 200.0; A: 150.0 y E: 6.0., con un volumen de material de 180.000 m³.</p> <p>Banco S/Nombre, Arena limosa de grano medio a fino, de plasticidad muy baja (SM), color café a crema con tonos grisáceos, suelta, que empaican gravillas de escoria volcánica. Ubicado en 5+000 d/izq. 100 m de la carretera Cuapiaxtla-Cuacnopalan. Dimensiones: L: 350.0; A: 150.0 y E: 4.0., con un volumen de material de 210.000 m³.</p> <p>Banco S/Nombre, Escoria volcánica constituida por arenas y gravas, con escasos finos limosos de nula plasticidad (SP/GP), color café rojizo y grisáceos, muy suelta. Ubicado en 5+670 d/izq. 100 m de la carretera Cuapiaxtla-Cuacnopalan. Dimensiones: L: 250.0; A: 160.0 y E: 10.0., con un volumen de material de 400.000 m³.</p> <p>Banco S/Nombre, Escoria volcánica constituida por arenas y gravas, con escasos finos limosos de nula plasticidad (SP/GP), color café rojizo y grisáceos, muy suelta. Ubicado en 7+880 d/izq. 300 m de la carretera Cuapiaxtla-Cuacnopalan. Dimensiones: L: 200.0; A: 150.0 y E: 8.0., con un volumen de material de 240.000 m³. Observaciones: El banco se encuentra en explotación comercial.</p> <p>Banco S/Nombre, Limo arenoso, de baja plasticidad (ML), color café claro</p>
--	--

	<p>con tonos a crema, de consistencia media, húmedo. Ubicado en 8+400 d/izq. 100 m de la carretera Cuapiaxtla-Cuacnopalan. Dimensiones: L: 250.0; A: 120.0 y E: 4.0., con un volumen de material de 120.000 m³. (L = largo, A = ancho, E = espesor.)</p>
--	---

II.2.2. Descripción de obras y actividades provisionales y asociadas

APÉNDICE II OBRAS Y ACTIVIDADES PROVISIONALES Y ASOCIADAS

Tabla C. Obras y actividades provisionales y asociadas

TIPO DE INFRAESTRUCTURA	INFORMACIÓN ESPECÍFICA
Construcción de caminos de acceso	Debido a que a lo largo del proyecto existen varios caminos y carreteras que cruzan el mismo, no será necesaria la construcción de caminos de acceso.
Almacenes, bodegas y talleres, plantas de asfalto, patios de maquinaria, plantas trituradoras	<p>Los sitios en los que se instalarán almacenes y campamentos provinciales prefabricados serán los siguientes: Cuapiaxtla San Salvador El Seco Cuacnopalan</p> <p>Superficie requerida; se ocupará una superficie de 0.25 ha cada uno. Todos ellos se instalarán a un costado del trazo carretero</p> <p>Los residuos generados serán domésticos, su disposición final será en el relleno sanitario municipal más cercano o en el lugar donde las autoridades competentes lo dispongan (podrá ser contratado el servicio o en su caso el retiro y traslado por las empresas constructoras).</p> <p>El aceite residual generado producto del mantenimiento o reparación de la maquinaria que existirá en los campamentos, se almacenará en depósitos herméticos de 200 litros para su entrega a una empresa especializada. Se incluirán las latas de lubricantes, acumuladores, etc. Se almacenarán de manera separada en un sitio acondicionado para ello, por ser considerados residuos</p>

TIPO DE INFRAESTRUCTURA	INFORMACIÓN ESPECÍFICA
	<p>peligrosos. Las áreas de trabajo y de almacenamiento tendrán un firme de cemento para evitar infiltraciones al subsuelo, así como una trampa de captación, en caso de derrames. Se establecerá un responsable para el manejo en el campamento de estas áreas y residuos y serán retirados por la empresa autorizada y contratada para tal efecto.</p>
Campamentos, dormitorios, comedores	<p>Los campamentos prefabricados serán instalados en los siguientes sitio: Cuapiaxtla, San Salvador El Seco y Cuacnopalan Con una superficie total de 0.25 ha. Por cada uno. Todos ellos se instalarán a un costado del trazo carretero.</p>
Instalaciones sanitarias	<p>Las letrinas serán contratadas a empresas prestadoras de este servicio; serán portátiles con depósitos herméticos y se colocarán a razón de 1 por cada 10 trabajadores, dándose mantenimiento periódico.</p>
Bancos de material	<p>Los bancos de materiales seleccionados para la formación de los cuerpos de terraplén, capa de transición, subrasante y pavimento, se mencionan a continuación:</p> <p>Banco S/Nombre, Arena de grano medio a fino, con finos limosos de muy baja a nula plasticidad (SM), color café claro, suelta a medianamente compacta, presenta grumos de arena pobremente cementada. Ubicado en 2+909.5 d/der. 100 m de la carretera Cuapiaxtla-Cuacnopalan. Dimensiones: L: 300.0; A: 200.0 y E: 4.0., con un volumen de material de 240.000 m³. Observaciones: el predio pertenece a la Sra. Guillermina Parra.</p> <p>Banco S/Nombre, Arena de grano medio a fino, con finos limosos de nula plasticidad (SM), color café claro con tonos a crema, suelta a medianamente compacta, presenta grumos de arena pobremente cementada. Ubicado en 3+820 a 50 m, ambos lados de la carretera Cuapiaxtla-Cuacnopalan. Dimensiones: L: 100.0; A: 100.0 y E: 4.0., con un volumen de material de 40.000 m³.</p> <p>Banco S/Nombre, Arena de grano medio a fino, con finos limosos de muy baja a nula plasticidad (SM), color café claro con tonos a crema, suelta a medianamente compacta, presenta grumos de arena pobremente cementada. Ubicado en 5+300 d/izq. 100 m de la carretera Cuapiaxtla-Cuacnopalan. Dimensiones: L: 350.0; A: 250.0 y E: 4.0., con un volumen de material de 350.000 m³.</p> <p>Banco S/Nombre, Arena de grano medio a fino, con finos limosos de nula plasticidad (SM), color café claro con tonos a crema, suelta a medianamente compacta. Ubicado en 6+740 d/der. 1,700 m de la</p>

TIPO DE INFRAESTRUCTURA	INFORMACIÓN ESPECÍFICA
	<p>carretera Cuapiaxtla-Cuacnopalan. Dimensiones: L: 300.0; A: 250.0 y E: 4.0., con un volumen de material de 300.000 m³.</p> <p>Banco S/Nombre, Arena de grano medio a fino, con finos limosos de nula plasticidad (SM), color café claro con tonos a crema, medianamente compacta. Ubicado en 10+580 d/der. 3,300 m de la carretera Cuapiaxtla-Cuacnopalan. Dimensiones: L: 250.0; A: 200.0 y E: 4.0., con un volumen de material de 200.000 m³.</p> <p>Banco S/Nombre, Toba débilmente cementada, que al disgregado produce arena de grano medio a fino, con finos limosos, de nula plasticidad (SM), color café claro con tonos a crema, medianamente compacta. Ubicado en 17+800 d/der. 1,800 m de la carretera Cuapiaxtla-Cuacnopalan. Dimensiones: L: 300.0; A: 200.0 y E: 4.0., con un volumen de material de 240.000 m³.</p> <p>Banco S/Nombre, Arena de grano medio a fino, con finos limo-arcillosos de muy baja plasticidad (SM/SC), color café claro con tonos a crema y blancos, suelta a medianamente compacta. Ubicado en 22+508 d/izq. 1,100 m de la carretera Cuapiaxtla-Cuacnopalan. Dimensiones: L: 250.0; A: 80.0 y E: 4.0., con un volumen de material de 50.000 m³.</p> <p>Banco S/Nombre, Arena de grano medio a fino, con finos limosos de nula plasticidad (SM), color café claro con tonos a crema, suelta a medianamente compacta, presenta grumos débilmente cementados. Ubicado en 24+263.2 d/izq. 3,000 m de la carretera Cuapiaxtla-Cuacnopalan. Dimensiones: L: 300.0; A: 250.0 y E: 4.0., con un volumen de material de 300.000 m³.</p> <p>Banco S/Nombre, Arena de grano medio a fino, con escasos finos limosos, de nula plasticidad (SP), color negro grisáceo, muy suelta. Ubicado en 31+760 d/izq. 3,200 m de la carretera Cuapiaxtla-Cuacnopalan. Dimensiones: L: 200.0; A: 150.0 y E: 4.0., con un volumen de material de 120.000 m³.</p> <p>Banco S/Nombre, Arena de grano medio a fino, con escasos finos limosos, de nula plasticidad (SP), color negro grisáceo, muy suelta. Ubicado en 0+000 d/izq. 37,200 m de la carretera Cuapiaxtla-Cuacnopalan. Dimensiones: L: 200.0; A: 200.0 y E: 3.0., con un volumen de material de 120.000 m³.</p> <p>Banco Derrumbadas, Vitrofito riolítico. Ubicado en 0+000 d/izq. 37,200 m de la carretera Cuapiaxtla-Cuacnopalan. Observaciones: El banco presenta explotación comercial.</p> <p>Banco Derrumbadas, Vitrofito riolítico. Ubicado en 7+106 d/izq. 35,700 m de la carretera Cuapiaxtla-Cuacnopalan. Observaciones: El banco presenta explotación comercial.</p>

TIPO DE INFRAESTRUCTURA	INFORMACIÓN ESPECÍFICA
	<p>Banco Derrumbadas, Vitrofido riolítico. Ubicado en 26+200 d/izq. 30,300 m de la carretera Cuapiaxtla-Cuacnopalan. Observaciones: El banco presenta explotación comercial.</p> <p>Banco S/Nombre, Arena limosa de grano medio a fino (SM), de baja plasticidad, de compacidad muy suelta, color café a crema, que empacan algunas gravillas de origen calizo. Ubicado en 44+320 d/der. 50 m de la carretera Cuapiaxtla-Cuacnopalan. Dimensiones: L: 230.0; A: 100.0 y E: 3.0., con un volumen de material de 69.000 m³.</p> <p>Banco S/Nombre, Arena limosa de grano medio a fino (SM), a limo arenoso, de baja plasticidad (ML), de compacidad muy suelta, color café a crema, que empacan algunas gravillas y fragmentos de origen calizo. Ubicado en 41+690 d/der. 100 m de la carretera Cuapiaxtla-Cuacnopalan. Dimensiones: L: 250.0; A: 120.0 y E: 3.0., con un volumen de material de 90.000 m³.</p> <p>Banco S/Nombre, Limo arenoso, de baja plasticidad (ML), de consistencia muy blanda, color café a crema, que empacan algunos fragmentos chicos de calizo. Ubicado en 48+000 d/izq. 200 m de la carretera Cuapiaxtla-Cuacnopalan. Dimensiones: L: 200.0; A: 150.0 y E: 3.0., con un volumen de material de 120.000 m³.</p> <p>Banco S/Nombre, Limo arenoso, de baja plasticidad (ML), de consistencia muy blanda, color café a crema, que empacan algunos fragmentos chicos de origen calizo. Ubicado en 48+240 d/der. 50 m de la carretera Cuapiaxtla-Cuacnopalan. Dimensiones: L: 230.0; A: 100.0 y E: 3.0., con un volumen de material de 69.000 m³.</p> <p>Banco S/Nombre, Escoria volcánica constituida por grava-arena, mal graduada, con escasos finos limosos, de nula plasticidad (GP), color café grisáceo y rojizo, muy suelta, presenta algunos fragmentos chicos tamaño máx. 11”. Ubicado en 49+454 d/izq. 800 m de la carretera Cuapiaxtla-Cuacnopalan. Dimensiones: L: 200.0; A: 150.0 y E: 8.0., con un volumen de material de 240.000 m³. Observaciones: Se deberá escoger el frente del banco para evitar la explotación en zonas con fragmentos mayores a 3” o zonas con material clasificado</p> <p>Banco S/Nombre, Arena poco limosa de grano medio a fino (SP-SM), mal graduada, de nula plasticidad, color café a crema, de compacidad muy suelta. Ubicado en 51+297 d/der. 100 m de la carretera Cuapiaxtla-Cuacnopalan. Dimensiones: L: 200.0; A: 150.0 y E: 3.0., con un volumen de material de 90.000 m³.</p> <p>Banco S/Nombre, Arena poco limosa de grano medio a fino (SP-SM), mal graduada, de nula plasticidad, color café a crema con tonos grisáceos, de compacidad muy suelta. Ubicado en 53+300 d/der. 120 m de la carretera Cuapiaxtla-Cuacnopalan. Dimensiones: L: 250.0; A:</p>

TIPO DE INFRAESTRUCTURA	INFORMACIÓN ESPECÍFICA
	<p>150.0 y E: 3.2., con un volumen de material de 120.000 m³.</p> <p>Banco S/Nombre, Arena poco limosa de grano medio a fino (SP-SM), mal graduada, de nula plasticidad, color café con tonos a crema y grisáceos, de compacidad suelta. Ubicado en 55+400 d/der. 100 m de la carretera Cuapiaxtla-Cuacnopalan. Dimensiones: L: 300.0; A: 130.0 y E: 3.0., con un volumen de material de 117.000 m³.</p> <p>Banco S/Nombre, Arena poco limosa de grano medio a fino (SM), de nula plasticidad, color café claro con tonos a crema y blancos, de compacidad suelta. Ubicado en 57+000 d/der. 100 m de la carretera Cuapiaxtla-Cuacnopalan. Dimensiones: L: 250.0; A: 150.0 y E: 3.0., con un volumen de material de 112.500 m³.</p> <p>Banco S/Nombre, Arena limosa de grano medio a fino (SM), de muy baja plasticidad, color café grisáceo, de compacidad suelta. Ubicado en 60+760 d/der. 100 m de la carretera Cuapiaxtla-Cuacnopalan. Dimensiones: L: 200.0; A: 100.0 y E: 4.0., con un volumen de material de 80.000 m³.</p> <p>Banco S/Nombre, Arena limosa de grano medio a fino (SM), de muy baja plasticidad, color café a crema, de compacidad muy suelta, que empaican algunos fragmentos chicos de origen calizo. Ubicado en 61+800 d/der. 100 m de la carretera Cuapiaxtla-Cuacnopalan. Dimensiones: L: 300.0; A: 100.0 y E: 3.0., con un volumen de material de 90.000 m³.</p> <p>Banco S/Nombre, Roca caliza, sana, color gris con tonos a crema. Ubicado en 42+530 d/der. 50 m de la carretera Cuapiaxtla-Cuacnopalan. Con un volumen de material de 240.000 m³. Observaciones: No presenta explotación comercial.</p> <p>Banco S/Nombre, Roca caliza, sana, color café a crema con tonos blancos. Ubicado en 62+800 d/der. 50 m de la carretera Cuapiaxtla-Cuacnopalan. Con un volumen de material de 40.000 m³. Observaciones: No presenta explotación comercial.</p> <p>Banco S/Nombre, Roca caliza, sana, color café a crema con tonos grisáceos. Ubicado en 63+360 d/izq. 6,000 m de la carretera Cuapiaxtla-Cuacnopalan. Con un volumen de material de 240.000 m³. Observaciones: Presenta explotación comercial. En los frentes del banco en los que se detecte contaminación por arcilla, se deberá someter a un proceso de cribado (despolvo) previo al triturado, con la finalidad de cumplir con las especificaciones del proyecto.</p> <p>Banco S/Nombre, Arena limosa de grano medio a fino (SM), de baja plasticidad, color café con tonos a crema, suelta, que empaican algunas gravillas de escoria volcánica. Ubicado en 3+600 d/izq. 100 m de la carretera Cuapiaxtla-Cuacnopalan. Dimensiones: L: 200.0; A:</p>

TIPO DE INFRAESTRUCTURA	INFORMACIÓN ESPECÍFICA
	<p>150.0 y E: 3.0., con un volumen de material de 90.000 m³.</p> <p>Banco S/Nombre, Escoria volcánica constituida por arena con gravas, con escasos finos limosos, de nula plasticidad (SP), color café rojizo, muy suelta, que empaican algunos fragmentos chicos tamaño máx. 5". Ubicado en 3+760 d/der. 1,000 m de la carretera Cuapiaxtla-Cuacnopalan. Dimensiones: L: 200.0; A: 150.0 y E: 6.0., con un volumen de material de 180.000 m³.</p> <p>Banco S/Nombre, Arena limosa de grano medio a fino, de plasticidad muy baja (SM), color café a crema con tonos grisáceos, suelta, que empaican gravillas de escoria volcánica. Ubicado en 5+000 d/izq. 100 m de la carretera Cuapiaxtla-Cuacnopalan. Dimensiones: L: 350.0; A: 150.0 y E: 4.0., con un volumen de material de 210.000 m³.</p> <p>Banco S/Nombre, Escoria volcánica constituida por arenas y gravas, con escasos finos limosos de nula plasticidad (SP/GP), color café rojizo y grisáceos, muy suelta. Ubicado en 5+670 d/izq. 100 m de la carretera Cuapiaxtla-Cuacnopalan. Dimensiones: L: 250.0; A: 160.0 y E: 10.0., con un volumen de material de 400.000 m³.</p> <p>Banco S/Nombre, Escoria volcánica constituida por arenas y gravas, con escasos finos limosos de nula plasticidad (SP/GP), color café rojizo y grisáceos, muy suelta. Ubicado en 7+880 d/izq. 300 m de la carretera Cuapiaxtla-Cuacnopalan. Dimensiones: L: 200.0; A: 150.0 y E: 8.0., con un volumen de material de 240.000 m³. Observaciones: El banco se encuentra en explotación comercial.</p> <p>Banco S/Nombre, Limo arenoso, de baja plasticidad (ML), color café claro con tonos a crema, de consistencia media, húmedo. Ubicado en 8+400 d/izq. 100 m de la carretera Cuapiaxtla-Cuacnopalan. Dimensiones: L: 250.0; A: 120.0 y E: 4.0., con un volumen de material de 120.000 m³. (L = largo, A = ancho, E = espesor.)</p> <p>El procedimiento de extracción se llevará a cabo con ataque directo de tractor y trascabo y se trasladará mediante camiones de volteo protegidos con lonas, a los lugares requeridos.</p>
Planta de tratamiento de aguas residuales.	No aplica, debido a que el proyecto no incluye la construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales.
Sitios para la disposición de residuos.	<p>Tipos de residuos a confinar, peligrosos o no;</p> <p>Dentro de las obras que contempla la construcción del camino no se tiene considerado realizar actividades de confinamiento de residuos de ningún tipo.</p> <p>A continuación se describe el tipo de residuos que se generarán en las diferentes etapas del proyecto y la forma en que serán dispuestos:</p> <p>Preparación y desmonte del sitio: residuos sólidos</p>

TIPO DE INFRAESTRUCTURA	INFORMACIÓN ESPECÍFICA
	<p>Madera La madera o parte maderable de los árboles que se retire con la preparación del sitio así como el despalme, esta madera será donada a los pobladores de la región, los residuos que con esta actividad serán generados principalmente hojarasca, la cual será utilizada como mejoradora del suelo en el derecho de vía. Cabe mencionar que este último es un residuo no peligroso.</p> <p>Preparación y desmonte del sitio: residuos líquidos Aguas residuales Este residuo será generado por los sanitarios portátiles que serán rentados para el servicio de los trabajadores. La disposición final estará a cargo de la empresa que sea contratada para brindar el servicio. Esta deberá contar con los permisos correspondientes para la disposición de los residuos. Residuo no peligroso.</p> <p>Construcción: residuos sólidos Papel o cartón Este tipo de residuo se genera con la actividad de construcción siendo la etapa del proyecto donde se carga la generación de residuos el papel o cartón será almacenado en la bodega para resguardo de maquinaria y equipo, el almacenaje será a granel en estibas para su posterior disposición siendo esta el reciclaje o se proporcionarán a los pobladores los cuales los pueden reutilizar para depositar su basura. Residuo no peligroso.</p> <p>Basura Este tipo de residuo consiste principalmente en residuos de comida de los trabajadores y personal que labora en el proyecto, para la recolección de este residuo se colocaran tambos de 200 litros que funcionaran como contenedores temporales. El sitio de disposición de residuos más cercano al proyecto es el relleno sanitario municipal de Puebla, ubicado en la localidad de Resurrección, al noroeste de la Ciudad de Puebla. Residuo no peligroso.</p> <p>Mantenimiento de equipo Esta actividad será generadora de textiles impregnados de aceite y algunos embases que estén en contacto con aceite, líquidos como aceite usado. Estos residuos se colocaran en contenedores de 200 litros los cuales estarán en un almacén temporal de residuos peligrosos. Para ser dispuestos por una empresa debidamente autorizada para la recolección de este tipo residuos peligrosos. Residuo peligroso.</p> <p>Construcción: residuos líquidos Aguas residuales Este residuo será generado por los sanitarios portátiles que serán</p>

TIPO DE INFRAESTRUCTURA	INFORMACIÓN ESPECÍFICA
	<p>rentados para el servicio de los trabajadores. La disposición final estará a cargo de la empresa que sea contratada para brindar el servicio. Esta deberá contar con los permisos correspondientes para la disposición de los residuos. Residuo no peligroso.</p> <p>Finalización del proyecto Acabados Para los acabados del proyecto se utilizaran pinturas y solventes para el marcaje del camino, este residuo será principalmente textiles impregnados de pintura y solvente así como envases que contuvieron pintura. Estos serán depositados en contenedores de 200 litros estos contenedores estarán en el almacén temporal de residuos peligrosos, para ser dispuestos por una empresa recolectora de residuos peligrosos debidamente autorizada para realizar la disposición final de los residuos. Residuo peligroso.</p>
Ductos para sustancias peligrosas	NO APLICA
Subestaciones eléctricas	NO APLICA
Líneas de transmisión	NO APLICA
Otras	NO APLICA

II.2.3. Ubicación del proyecto

En la *carta 1*, ubicar el sitio, o el área o trayectoria del proyecto seleccionado. Precisar sus coordenadas geográficas y delimitar el polígono que conforma el área del proyecto. Asimismo, señalar el o los estados, municipios, ciudades, localidades, cuencas, subcuencas o micro cuencas que abarca o atraviesa el proyecto o conjunto de proyectos.

El proyecto de la Carretera Cuapiaxtla-Cuacnopalan se desarrollará entre las poblaciones con los mismos nombres, perteneciendo Cuapiaxtla al Estado de Tlaxcala y Cuacnopalan al Estado de Puebla. El Ramal a Ciudad Serdán se encuentra ubicado en este último. (Ver **anexo No.4** de cartografía).

La dirección del trazo de la Carretera Cuapiaxtla-Cuacnopalan tiene una orientación sureste; el ramal a Ciudad Serdán contempla una orientación noreste.

Los municipios que territorialmente estarán involucrados en el proyecto son:

ESTADO	MUNICIPIOS
Tlaxcala	Cuapiaxtla
Puebla	Rafael Lara Grajales
	San José Chiapa
	Mazapiltepec de Juárez
	San Salvador El Seco
	Soltepec
	Chalchicomula de Sesma
	Palmar de Bravo



II.2.3.1 Superficie total requerida

a) Superficie total del proyecto:	453.366 ha.
b) Superficie de construcción:	118.4289 ha.
c) Superficie que se planea desmontar y su porcentaje con respecto a la superficie total.	118.4289ha. Que representa el 26.1221% del total de la superficie del proyecto.
d) Superficie que ocuparán las obras y servicios de apoyo como campamentos, patios de maquinaria, sitios de tiro, etcétera.	2.75 ha. Que se encuentra incluida en la superficie a desmontar.
e) Superficies correspondientes a áreas libres o verdes (resultado de restarle a la superficie total, la superficie total del camino y los entronques)	334.9371ha, que representan lo que quedará como derecho de vía
f) Superficies arboladas y no arboladas. Superficie arbolada; es el total de la superficie menos la superficie del camino actual que atraviesa por el proyecto: Superficie no arbolada; es la superficie actual del camino que atraviesa por el proyecto:	De la superficie total se realizará el cambio de uso de suelo en una superficie de 31.8971 ha. Como superficie no arbolada se considera el resto de la superficie que no implica cambio de uso de suelo 421.4689ha.
g) Superficie requerida para caminos de acceso y otras obras asociadas.	No aplica.

Tabla 1. Distribución de la superficie del proyecto por tipo de uso de suelo general

Tramo	Longitud	Superficie total	En áreas naturales ₂		En zonas agrícolas, pecuarias e industriales.	
			Superficie	Porcentaje	Superficie	Porcentaje
Único	74,147m	423.914Ha	31.8971Ha	7.5244%	392.0169Ha	92.4755%

1. LA SUPERFICIE TOTAL ES LA SUMA DE LA SUPERFICIE OCUPACIONAL (LONGITUD DEL TRAMO POR EL ANCHO DEL DERECHO DE VÍA) MÁS LA SUPERFICIE DE MANIOBRAS.

2. NO SE CONSIDERAN ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS, SOLO SON ÁREAS NATURALES

NOTA: EN LA SUPERFICIE DE LA LONGITUD DEL TRAMO POR EL DERECHO DE VIA SE ENCUENTRAN INCLUIDA LA SUPERFICIE DE MANIOBRAS.

II.2.3.2. Vías de acceso al área donde se desarrollarán las obras o actividades

Existen varios caminos y carreteras para llegar al sitio del proyecto, sin embargo a continuación se describe una vía que es la que nos lleva al Km.0+000 que es el inicio del proyecto. Desde la Ciudad de México se puede llegar mediante la autopista Mexico – Puebla, pasando la ciudad de Puebla a la altura del Km.136.5 se encuentra la desviación a la autopista que va a Perote a la altura del Km.39 hay una desviación derecha a El Carmen Tequesquiltla y aproximadamente a kilómetro y medio de la desviación se encuentra el sitio de inicio del proyecto, en el extremo derecho de la carretera.

II.2.3.3. Descripción de los servicios requeridos

A continuación se describen de manera integral y detallada la infraestructura de bienes y servicios requeridos para el desarrollo del proyecto (agua potable, drenaje, red de distribución de gas, entre otros).

Fletes

Se requerirán fletes para el traslado de los diferentes materiales para subrasante, base, sub-base y carpeta asfáltica, desde el banco de material y la planta de asfalto. El acarreo de este material se realizará por medio de camiones de volteo. El concreto asfáltico provendrá de las plantas asfaltadoras ya mencionadas con anterioridad.

Agua cruda

En el desarrollo de las obras propias de la construcción de las carreteras se requerirá del suministro de agua, tanto en el proceso constructivo como en la etapa de operación, la cual podrá ser suministrada de los arroyos permanentes e intermitentes existentes en la zona del proyecto, previo a la autorización por parte de la Comisión Nacional del Agua; se estima que el volumen mensual requerido será de 500 m³ en la etapa de preparación del sitio; en la conformación de la subrasante, base, sub-base y carpeta asfáltica se estima una demanda de agua de 1,250 m³ mensuales. El transporte se realizará en pipas de 10 m³ de capacidad.

Para la etapa de operación y mantenimiento, el agua requerida será a razón de 60-70 m³ mensual. Para las casetas de cobro, el suministro de agua será de 10 m³ diario.

Agua potable

El agua potable para consumo de los trabajadores durante la etapa de construcción, será proporcionada por proveedores locales. La demanda estimada será de 50 garrafones de 19 litros por día. Los envases retornables serán de plástico.

Electricidad

El requerimiento de energía eléctrica será necesario tanto en las bodegas de almacenamiento de material como en los campamentos provisionales y durante la fase de operación, para el alumbrado de las casetas de cobro y sus instalaciones. Donde sea necesario, se contratará el servicio de energía eléctrica proveniente de la Comisión Federal de Electricidad (CFE).

En donde no exista el tendido de líneas de la CFE, se suministrará el servicio con plantas portátiles montadas en remolques de 2 ruedas con motor diesel de 200 HP y arrastradas por camioneta o camión.

Se requerirá un voltaje de 220/127 o mayor, dependiendo de la demanda de equipo.

Combustible

Durante el proceso constructivo se requerirán diversos vehículos para el acarreo, movimiento y compactación de materiales. Los combustibles a utilizar serán diesel y gasolina.

PEMEX-Refinación, a través de sus concesionarias locales, suministrará el combustible a razón de: 100 litros diarios de diesel por máquina; 50 litros diarios de gasolina por camión y 25 litros diarios de gasolina por camioneta y coche, durante el tiempo que dure la obra; cabe mencionar que la variación del consumo dependerá del estado en que se encuentre el equipo y su tiempo de uso, así como del kilometraje a los lugares donde se encuentren los bancos de materiales.

El combustible se almacenará en tambos de 200 litros y sobre un vehículo con la infraestructura especial para suministrar el servicio de combustible y lubricación, en el lugar donde se encuentre trabajando la maquinaria. Los camiones de volteo cargarán su combustible directamente en las estaciones de servicio de Cuapiaxtla, Rafael Lara Grajales, San Salvador El Seco y Cuacnopalan.

Letrinas

Se contratará el servicio de letrinas portátiles, distribuidas estratégicamente a lo largo del trazo, en los campamentos, parques de maquinaria y plantas de asfalto; 1 letrina por cada 10 trabajadores. El saneamiento de las letrinas así como de la disposición final de los residuos será responsabilidad de la empresa contratada para tal efecto.

Campamentos y almacenes

Se rentarán locales para la instalación de campamentos provisionales, para que funcionen como oficina del residente de obra y de los técnicos. Además, se instalarán bodegas provisionales para el almacenamiento de materiales y

herramienta menor; la superficie requerida será de 0.25 hectáreas por almacén y campamento.

II.3. Descripción de las obras y actividades

a) Descripción total de las obras y actividades

Proceso constructivo

Terracerías. Los trabajos de desmonte, despalme, limpieza, así como la construcción del cuerpo del terraplén, capa de transición y capa subrasante, se basará en el proyecto de terracerías correspondientes.

Pavimento. Las cláusulas e incisos a que se hace mención en los párrafos siguientes, son Especificaciones de las Normas de Construcción e Instalaciones de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Edición 1983, Libro 3, Parte 01, Título 03 y además del Libro 4, Parte 01, Título 03, Edición 1986, de las Normas de Calidad de los Materiales, también de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

Sub-base hidráulica. Sobre la subrasante debidamente terminada, se construirá una capa de sub-base de acuerdo a lo especificado en el Proyecto Ejecutivo, utilizando material procedente del banco más cercano indicado para este fin; el material que forme esta capa se deberá compactar al 100% de su PVSM con respecto a la Prueba Porter Estándar. Los materiales utilizados deberán ser de los tipos indicados en la Cláusula 073-D del Libro 3, Parte 01, Título 03; además, deberán cumplir con las Normas de Calidad especificadas en el Inciso 009-C.02 del Libro 4, Parte 01, Título 03. Para su ejecución se deberán seguir los lineamientos indicados en la Cláusula 074-F del Libro 3, Parte 01, Título 03.

Base hidráulica. Sobre la sub-base terminada, se construirá una capa de base hidráulica de acuerdo a lo especificado en el Proyecto Ejecutivo, utilizando material procedente del banco más cercano indicado para este fin. El material que forme esta capa se deberá compactar al 100% de su PVSM con respecto a la Prueba Porter Estándar. Los materiales utilizados deberán ser de los tipos indicados en la Cláusula 073-D del Libro 3, Parte 01, Título 03; además, deberán cumplir con las Normas de Calidad especificadas en el Inciso 009-C.6 del Libro 4, Parte 01, Título 03 y para su ejecución deberán seguirse los lineamientos indicados en la Cláusula 074-F del Libro 3, Parte 01 y Título 03.

Carpeta de concreto asfáltico. Sobre la base hidráulica y después de la aplicación del riego de liga, se construirá una carpeta de concreto asfáltico de acuerdo a lo especificado en el Proyecto Ejecutivo, elaborado en planta y en caliente, con materiales pétreos procedentes del banco indicado para tal fin y

cemento asfáltico N° 6, con una dosificación aproximada de 100 litros/m³ de material pétreo seco y suelto, debiéndose compactar el producto al 95% de su peso volumétrico determinado en la Prueba Marshall.

Los materiales pétreos y el cemento asfáltico que formen la carpeta deberán cumplir con las Normas de Calidad especificadas en los incisos 010-C.01 y 011-B-04.b respectivamente, del Libro 4, Parte 01, Título 03.

La mezcla se proyectará por el Procedimiento Marshall y deberá cumplir con los requisitos de diseño indicados en la columna de intensidad de tránsito de más de 2,000 vehículos pesados diarios, asentados en el cuadro del Inciso 011-D.03 del Libro 4, Parte 01, Título 03.

La construcción de la carpeta deberá apegarse a los lineamientos indicados en la Cláusula 081-F del Libro 3, Parte 01, Título 03.

Riego de sello. En todo lo ancho de la corona se aplicará un riego de sello empleando material pétreo Tipo 3-E procedente del banco más cercano indicado para este fin a razón de 10 litros/m² y el producto asfáltico deberá ser del tipo mencionado en la Cláusula 082-D del Libro 3, Parte 01, Título 03.

El producto asfáltico y el material pétreo deberán cumplir con las Normas de Calidad estipuladas en los incisos 011-B.04b y 0.10-C.02 respectivamente, del Libro 4, Parte 01, Título 03. Se ejecutará de acuerdo a los lineamientos de la Cláusula 082-F del Libro 4, Parte 01, Título 03.

Aditivos. Con el objeto de mejorar la adherencia de los materiales pétreos con los productos asfálticos, deberá preverse el uso de aditivos, después de que el agregado pétreo haya sido debidamente tratado. El tipo y dosificación serán proporcionados por el Laboratorio de Control correspondiente. Los tipos de aditivos que se utilizan frecuentemente son: el Adiflex “GO”, “GE” y “EN” para incorporarlos a los asfaltos rebajados (riego de impregnación y ligas) y para el cemento asfáltico N° 6 en las mezclas en calientes, los tipos Adiflex RC-35 y RC-30 en una proporción aproximada de 1% en peso, que se ajustará de acuerdo con las pruebas realizadas por el Laboratorio de Control correspondiente.

Fase 2: Construcción de puentes, entronques, etc.

Procedimiento constructivo

Inicialmente se realizará el trazo topográfico, para la evaluación y toma de medidas. Posteriormente, se procederá con el desmonte y desenraíce (limpieza del terreno), para establecer un pequeño parque de maquinaria al lado de la obra (cuando así se requiera).

Al mismo tiempo que se realizará la compactación del terreno, se harán las excavaciones en las áreas continuas a la carretera para levantar las columnas y se hará el cimbrado de estas. Para continuar la obra, se colocarán las losas y carpetas de concreto reforzado y se construirán los lavaderos pertinentes. Terminada la obra civil, se llevarán a cabo la señalización y los acabados.

II.3.1. Programa general de trabajo

Se tiene programado llevar a cabo la obra en un lapso de 12 meses, según las actividades que se describen en el programa general de trabajo que se presenta en la página siguiente.

II.3.2. Selección del sitio o trayectorias

La selección del sitio para la construcción de la Carretera Cuapixtla-Cuacnopalan y el Ramal a Ciudad Serdán fue definida por la Dirección General de Carreteras Federales de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Organismo normativo en el ámbito nacional para la ubicación del sistema carretero. La determinación del eje del proyecto hecha por la mencionada Dirección de Carreteras Federales, se obtuvo tanto de visitas al sitio como de un vuelo escala 1:10,000 y un estudio fotogramétrico derivado del mismo.

II.3.2.1. Estudios de campo

Indicar los estudios de campo realizados de acuerdo con las características del proyecto y en los cuales se apoya la selección del sitio para su establecimiento (estudios de oferta y demanda del o los servicios, de mercado, socioeconómicos, así como los que permitieron identificar la localización o trazo óptimos, tales como estudios hidrológicos, geohidrológicos, topográficos, florísticos, de distribución y abundancia, de poblaciones, dasonómicos, dasométricos, etcétera). En el capítulo VIII de esta guía se deberá anexar un resumen de los resultados de dichos estudios, la descripción de la metodología utilizada y las actividades que se hayan efectuado en la preparación del terreno para llevar a cabo los estudios de campo.

Carreteras

Previo al trazo del proyecto, se realizaron recorridos de campo con el fin de evaluar el área donde se encontrará el trazo carretero, además de estudios para evaluar el tránsito vehicular.

Estudio topográfico. El proyecto cuenta con el estudio topográfico cuyos puntos de estacado están localizados a lo largo del trazo en coordenadas UTM (Universal Transverse Mercator: Sistema métrico de cuadrícula, usado a escala en las cartas topográficas y mapas), con lecturas en los ejes X y Y, complementadas con curvas de nivel y definición del uso de suelo en los planos cartográficos.

Los estudios de campo que se realizaron una vez definido el trazo de las carreteras, fueron el estudio geotécnico y el proyecto de pavimentación.

Actividades realizadas durante los estudios. Una vez definido el trazo definitivo de las carreteras, se procedió a la ubicación de los Pozos a Cielo Abierto (PCA) sobre el eje de trazo separados a una distancia aproximada de 500 metros, basándose primordialmente en observaciones superficiales y en algunos cortes naturales y/o artificiales, de los tipos de materiales existentes en la zona.

A lo largo del tramo se realizaron excavaciones de los PCA a profundidades que varían de 0.90 m. a 4.00 metros. En los sondeos se obtuvieron muestras alteradas

del suelo existente y se determinaron los pesos volumétricos secos en estado natural, para determinar los coeficientes de variación volumétrica a distintos grados de compactación. Así también se aprovecharon los taludes existentes sobre el trazo para identificar los suelos que los constituyen.

Dentro de los trabajos de campo también se llevó a cabo la ubicación de bancos de material, para la construcción de terracerías, subrasante y las capas que integran la sección del pavimento; obteniéndose muestras representativas del material que los constituyen.

Las muestras de los PCA realizados sobre el eje de trazo y de los bancos de material fueron trasladadas al laboratorio, en donde se les realizaron pruebas para determinar las propiedades índice, principales propiedades mecánicas para pavimentos y clasificación de suelos en base al SUCS-SCT, con la finalidad de determinar su factibilidad para el uso en la construcción de la obra.

Asimismo se llevó a cabo una recopilación de la información existente, referente a las principales características de la región, tales como morfología, hidrología, climatología, etc., con la finalidad de conocer los aspectos más importantes para el tipo de obra a construir.

Para el diseño y la construcción del puente sobre el Arrollo Xonecuila, se han realizado los estudios hidrológico y de mecánica de suelos; para el diseño y construcción de los pasos, solamente se realizó el estudio de mecánica de suelos. A continuación se mencionan sus generalidades.

Estudio hidrológico. El estudio hidrológico se desarrolló tomando en consideración la Normatividad de la Comisión Nacional del Agua y de los datos actualizados existentes en el Servicio Meteorológico e Hidrométrico de la misma Comisión Nacional del Agua.

Se analizó la corriente en estudio, calculando su área de cuenca, longitud de cauce principal y pendiente promedio; también se analizó la ubicación de las estaciones hidrométricas y climatológicas, realizándose posteriormente un análisis de relación lluvia-escurrimiento, para lo cual se utilizó la información hidroclimatológica con que se cuenta de las precipitaciones máximas anuales en 24 horas para la estación climatológica más cercana. A continuación se determinó el tiempo de retorno al cual se asocian los eventos de la muestra obtenida.

Se aplicaron los métodos siguientes, de acuerdo a la Comisión Nacional del Agua:

- ◇ Método de las envolventes de los gastos máximos instantáneos.

- ◇ Método racional.
- ◇ Método del hidrograma unitario.
- ◇ Métodos estadísticos.
- ◇ Método de lluvia-escorrentamiento.
- ◇ Método de sección y pendiente.

Estudio de mecánica de suelos. El estudio de mecánica de suelos tiene la finalidad de establecer un estudio del subsuelo para realizar el diseño geotécnico de la cimentación a construir para la estructura que conformará el puente y/o pasos. Los trabajos llevados a cabo fueron los siguientes:

- Exploración y muestreo del subsuelo en el sitio en que se ubicarán los apoyos del puente y/o pasos.
- Ensayes de laboratorio a las muestras obtenidas en la exploración, para determinar sus propiedades índices y mecánicas.
- Análisis de la información obtenida de los ensayos de laboratorio, con la finalidad de definir el tipo de cimentación más adecuada.
- Cálculo de la capacidad de carga del terreno en cimentación, así como los asentamientos a presentarse.
- Proposición del procedimiento constructivo de la cimentación diseñada, tomando en cuenta para ello, las condiciones generales del sitio de construcción y las consideraciones utilizadas para el análisis.

Trabajos de campo. Se realizó la exploración del subsuelo a través de sondeos de tipo profundo, realizados sobre el eje del centro de línea del puente y/ o pasos en sitios probables en que se localizarán los apoyos extremos de la estructura por proyectar.

Los sondeos se realizaron con máquina rotatoria, utilizando para su avance la prueba de penetración estándar en suelos arenosos o arenolimosos, obteniendo muestras alteradas. En suelos arcillosos se utilizó la misma prueba. Cuando se encontró roca o fragmentos, se empleó barril muestreador de diámetro NX, con broca y rima de diamante.

La longitud de exploración se definió en campo en función de las características estratigráficas del sitio, tomándose en consideración los siguientes criterios:

- a) Cuando se penetró 6.0 m en arena y arcilla con un número de golpes mayor a 50 en la prueba de penetración estándar.
- b) Cuando se detectó una masa rocosa, se conformó un espesor de la misma, mínimo de 4.0 m.

Se obtuvieron muestras alteradas representativas con penetrómetro estándar.

El penetrómetro estándar consiste de un tubo muestreador que se hinca a presión y rescata muestras alteradas para identificar los suelos y realizar pruebas índice; el número de golpes necesario para hincarlo se correlaciona con la resistencia al corte del suelo.

El equipo de hincado consta de una masa golpeadora de acero de 64 kg guiada con una barra de 19 mm de diámetro. La energía se transmite al penetrómetro mediante una cabeza de golpeo y tubos de diámetro mínimo AW.

El penetrómetro se hincó en el fondo de una perforación hecha con el procedimiento y equipo para que asegurara el mínimo de azolves en el fondo y la estabilidad de las paredes de la perforación. Se recurrió al empleo de lodos bentoníticos para asegurar la estabilidad.

La prueba de penetración consistió en hincar el penetrómetro estándar 60 cm empleando una masa de golpeo de 64 kg con caída libre de 75 +/- 1 cm, contando el número de golpes para 3 segmentos de 15-30-15 cm. Se definió la resistencia a la penetración como el número “n” de golpes en los intermedios 30 cm.

La supervisión del Ingeniero fue muy importante para definir la frecuencia con la que se debían efectuar las pruebas.

Una vez hincado el penetrómetro los 60 cm, se subió a la superficie y se extrajo la muestra de él. La muestra se clasificó cuidadosamente de acuerdo con el criterio de campo del Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS).

Al interpretar los resultados obtenidos con el penetrómetro estándar se obtuvo lo siguiente:

- Definir la estratigrafía del sitio
- Determinar por correlación la compacidad relativa de los suelos granulares y la consistencia de los suelos finos.

El muestreo consistió en la recuperación de muestras alteradas del suelo. Estas muestras se observaron en el laboratorio para identificar a los suelos, definir la estratigrafía y realizarles sus respectivas pruebas.

Las muestras obtenidas durante la exploración se midieron para calcular la recuperación obtenida. Luego se protegieron con polietileno las alteradas para evitar la pérdida de humedad natural.

Finalmente, en un lote, se enviaron las muestras obtenidas al laboratorio, para ser sometidas a ensayos.

Estudio de vegetación. Se realizó un muestreo de vegetación registrando la flora que crece a lo largo de un transecto lineal que es la longitud del trazo por el ancho de derecho de vía (método de transectos en Muller-Dombois, 1974: Arms and Methods of Vegetation Ecology), en los primeros recorridos de campo no se han detectado especies con estatus de protección; sin embargo, de encontrarse durante la preparación del sitio y la construcción de las vialidades, se procederá a su rescate.

Tipos de Ecosistemas presentes en el área donde se pretende llevar la construcción del camino:

- Bosque de Pino-Encino
- Árido y Semiárido

Identificación de especies aprovechables para el inventario.

Estrato arbóreo está constituido por especies de:

Nombre común	Nombre científico	Estatus
Álamo	<i>Populus sp.</i>	
Encino	<i>Quercus crassifolia</i>	
Cedro blanco	<i>Cupressus sp.</i>	
Palo blanco	<i>Celtis laevigata</i>	
Izote	<i>Yuca periculosa</i>	
Ocote	<i>Pinus pseudostrobus</i>	
Ocote	<i>Pinus teocote</i>	
Ocote chino	<i>Pinus leiophylla</i>	
Palma	<i>Nolina parviflora</i>	
Palo dulce	<i>Eysenhardtia polystachya</i>	
Piñón	<i>Pinus cembriodes</i>	Pr
Sabino	<i>Juniperus deppeana</i>	

Procedimiento de medición de árboles.

Se agruparon los 28 sitios con vegetación forestal y 20 sitios de matorral desértico rosetófilo en todo el tramo, del total de la superficie considerada como forestal (31.8971ha) se levantaron 25 sitios de muestro de 1000 m² (17.84 m de radio).

CUAPIAXTLA-CUACNOPALAN						
AREA		KM.	SUP.	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO	VOL. TOTAL m ³
1	CENSO	06+260 AL 6+340	0.5174	POPULUS	<i>Populus alba</i>	55.8444
2	CENSO	27+780 AL 27+820	0.1789	ENCINO 1	<i>Quercus crassiepes</i>	21.852
				CAPULIN	<i>Prunus serotina</i>	0.041
3	CENSO	28+260 AL 28+340	0.4061	ENCINO 1	<i>Quercus crassiepes</i>	15.298
				PINO	<i>Pinus rudis</i>	0.444
4	CENSO	28+350 AL 28+380	0.0994	ENCINO 1	<i>Quercus crassiepes</i>	5.381
				PINUS	<i>Pinus rudis</i>	16.738
5	CENSO	28+420 AL 28+530	0.3320	ENCINO 1	<i>Quercus crassiepes</i>	13.174
				SABINO	<i>Juniperus deppeana</i>	0.615
				PINO	<i>Pinus montezumae</i>	8.061
6	CENSO	28+750 AL 28+820	0.3616	ENCINO 1	<i>Quercus crassiepes</i>	10.022
				SABINO	<i>Juniperus deppeana</i>	0.759
				PINO	<i>Pinus pseudostrobus</i>	13.069
7	CENSO	29+150 AL 28+180	0.2100	ENCINO 1	<i>Quercus crassiepes</i>	17.723
				SABINO	<i>Juniperus deppeana</i>	0.029
				TEPOZAN	<i>Buddleia cordata</i>	0.440
				CAPULIN	<i>Prunus serotina</i>	0.408
8	CENSO	30+740 AL 30+840	0.4229	PINO	<i>Pinus pseudostrobus</i>	33.668
				SABINO	<i>Juniperus deppeana</i>	0.328
				CAPULIN	<i>Prunus serotina</i>	0.041
9	CENSO	31+100 al 31+300	0.8318	SABINO	<i>Juniperus deppeana</i>	4.578
				PINUS	<i>Pinus rudis</i>	4.619
				TEPOZAN	<i>Buddleia cordata</i>	0.132
				PINO	<i>Pinus montezumae</i>	4.751
				ENCINO 1	<i>Quercus crassiepes</i>	2.843
				PINO	<i>Pinus pseudostrobus</i>	2.502
10	CENSO	32+760 AL 32+795	0.0894	ENCINO 1	<i>Quercus crassiepes</i>	10.878
				SABINO	<i>Juniperus deppeana</i>	0.178
				PINO	<i>Pinus rudis</i>	3.544
11	CENSO	32+920 AL 33+000	0.2786	ENCINO 2	<i>Quercus castanea</i>	19.286
				SABINO	<i>Juniperus deppeana</i>	3.627
				PINO	<i>Pinus rudis</i>	30.737
12	CENSO	33+120 AL 33+155	0.0717	ENCINO 1	<i>Quercus crassiepes</i>	2.452
				SABINO	<i>Juniperus deppeana</i>	0.602
				PINO	<i>Pinus teocote</i>	0.796
13	CENSO	34+170 AL 34+330	0.4755	ENCINO 1	<i>Quercus crassiepes</i>	6.204

CUAPIAXTLA-CUACNOPALAN						
AREA		KM.	SUP.	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO	VOL. TOTAL m ³
				SABINO	<i>Juniperus deppeana</i>	2.210
				PINO	<i>Pinus pseudostrobus</i>	27.715
				YUCA	<i>Yucca periculosa</i>	0.004
14	CENSO	34+660 AL 34+680	0.1571	ENCINO 2	<i>Quercus castanea</i>	17.862
				CAPULIN	<i>Prunus serotina</i>	0.468
15	CENSO	34+940 AL 34+980	0.1699	ENCINO 2	<i>Quercus castanea</i>	8.596
				CAPULIN	<i>Prunus serotina</i>	0.079
				SABINO	<i>Juniperus deppeana</i>	0.321
				PINO	<i>Pinus rudis</i>	0.592
16	CENSO	38+730 AL 38+820	0.4282	SABINO	<i>Juniperus deppeana</i>	5.283
				YUCA	<i>Yucca periculosa</i>	0.016
17	CENSO	40+400 AL 40+520	0.2696	SABINO	<i>Juniperus deppeana</i>	8.469
18	CENSO	41+220 AL 41+330	0.5682	SABINO	<i>Juniperus deppeana</i>	6.741
				YUCA	<i>Yucca periculosa</i>	0.018
19	CENSO	41+955 AL 41+990	0.1433	SABINO	<i>Juniperus deppeana</i>	2.115
20	CENSO	42+430 AL 42+600	0.5871	SABINO	<i>Juniperus deppeana</i>	3.2994
21	CENSO	43+560 AL 43+820	0.5484	SABINO	<i>Juniperus deppeana</i>	14.586
				YUCA	<i>Yucca periculosa</i>	0.048
22	CENSO	44+100 AL 44+280	0.4703	SABINO	<i>Juniperus deppeana</i>	28.767
				YUCA	<i>Yucca periculosa</i>	0.051
23	CENSO	45+020 AL 45+220	0.5890	SABINO	<i>Juniperus deppeana</i>	4.091
				YUCA	<i>Yucca periculosa</i>	0.124
24	CENSO	45+440 AL 45+560	0.2260	SABINO	<i>Juniperus deppeana</i>	1.577
				TEPOZAN	<i>Buddleia cordata</i>	0.013
25	CENSO	46+660 AL 46+900	0.5334	SABINO	<i>Juniperus deppeana</i>	1.223
				YUCA	<i>Yucca periculosa</i>	0.330
26	SITIO	46+970 AL 47+000	0.0798	No hay existencias		
27	SITIO	47+115 AL 47+125	0.0282	No hay existencias		
28	SITIO	47+320 AL 47+400	0.1312	SABINO	<i>Juniperus deppeana</i>	0.533
				YUCA	<i>Yucca periculosa</i>	0.025
29	CENSO	50+600 AL 50+640	0.1559	ENCINO 1	<i>Quercus crassiepes</i>	3.194
				TEPOZAN	<i>Buddleia cordata</i>	1.414
				SABINO	<i>Juniperus deppeana</i>	0.029
30	SITIO	50+780 AL 50+900	0.3963	YUCA	<i>Yucca periculosa</i>	0.016
31	SITIO	56+561 AL 56+900	1.7993	SABINO	<i>Juniperus deppeana</i>	0.354

CUAPIAXTLA-CUACNOPALAN						
AREA		KM.	SUP.	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO	VOL. TOTAL m ³
32	SITIO	57+060 AL 57+100	0.1658	No hay existencias		
33	SITIO	57+280 AL 57+300	0.1151	No hay existencias		
34	SITIO	57+560 AL 57+580	0.1451	SABINO	<i>Juniperus deppeana</i>	0.013
35	SITIO	57+760 AL 57+795	0.1053	No hay existencias		
36	SITIO	57+975 AL 58+025	0.2769	No hay existencias		
37	SITIO	58+180 AL 58+200	0.0897	No hay existencias		
38	SITIO	59+190 AL 60+040	4.7190	No hay existencias		
39	SITIO	60+340 AL 61+755	8.4505	No hay existencias		
40	SITIO	62+180 AL 62+320	0.5870	No hay existencias		
41	SITIO	62+380 AL 62+500	0.3379	No hay existencias		
42	SITIO	62+500 AL 63+100	2.5186	No hay existencias		
SUB TOTAL			29.0674			451.838

RAMAL CIUDAD SERDAN						
AREA		KM.	SUP.	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO	VOL TOTAL m ³
1	CENSO	1+680 al 1+840	0.4345	YUCA	<i>Yucca periculosa</i>	11.541
2	CENSO	2+100 al 2+200	0.2619	TEPOZAN	<i>Buddleia cordata</i>	1.217
3	CENSO	2+260 al 2+315	0.1360	YUCA	<i>Yucca periculosa</i>	0.968
				TEPOZAN	<i>Buddleia cordata</i>	0.127
4	CENSO	8+660 al 8+890	0.0678	ENCINO 2	<i>Quercus castanea</i>	2.672
				SABINO	<i>Juniperus deppeana</i>	0.217
5	CENSO	8+725 al 8+755	0.0833	ENCINO 2	<i>Quercus castanea</i>	0.319
				SABINO	<i>Juniperus deppeana</i>	0.191
6	CENSO	8+790 al 9+400	1.8462	ENCINO 1	<i>Quercus crassiepes</i>	0.546
				ENCINO 2	<i>Quercus castanea</i>	2.171
				PINO	<i>Pinus pseudostrobus</i>	16.297
				SABINO	<i>Juniperus deppeana</i>	9.933
				TEPOZAN	<i>Buddleia cordata</i>	0.157
				YUCA	<i>Yucca periculosa</i>	0.098
SUB TOTAL						46.835
TOTAL			2.8297			46.835

Se recorrió toda el área y se procedió a medir el diámetro normal y altura total de las especies antes mencionadas para posteriormente estimar el volumen mediante los modelos propuestos para el estado de Puebla.

Cálculos Dasométricos

Primero se elaboró una hoja para levantar los datos de cada sitio, los cuales se vaciaron y procesaron para analizarlos, con lo que se obtuvo la sumatoria de volúmenes por trayecto para calcular las existencias Reales Totales m³.

Calculo de volúmenes

Para el cálculo de existencias reales por hectárea se procedió a concentrar la información contenida en las formas de registro durante el censo y calculándose el volumen mediante los modelos propuesto por SARG, 1978 Inventario Forestal Nacional para el Estado de Puebla.

Para álamo (*populus sp.*), Encino (*Quercus crassifolia*), Palo blanco (*Celtis laevidata*), y Palo dulce (*Eysenhardtia polystachya*).

Vol= Exp(-9.69246238+1.92883177 log (DN)+0.90538711 log (HT))

Para cedro blanco (*Cupressus sp.*), Ocote (*Pinus pseudostrobus*) Ocote (*Pinus teocote*), Ocote chino (*Pinus leiophylla*) y Piñón (*Pinus cembroides*).

Vol= Exp(-9.63495649+1.86670523 log (DN)+0.99551381 log (HT))

Para Sabino (*Juniperus deppeana*)

Vol= Exp(-9.50178450+1.82547723 log (DN)+0.98416091 log (HT))

Para Izote (*Yucca periculosa*) y Palma (*Nolina parviflora*)

Vol= Exp(-9.73084158+1.86001307 log (DN)+0.98860113 log (HT))

Donde Vol= Volumen total del árbol
 DN= diámetro normal en (cm)
 HT= altura total en (m)
 Log= logaritmo natural
 Exp= 2.718

Geología y Geomorfología: Estos datos se obtuvieron por medio de la carta geológica del INEGI. Además de haber realizado visitas al sitio de interés, para poder verificar algunas referencias de las cartas con datos visuales.

Socioeconomía: En lo que se refiere a economía, está se obtuvo directamente del municipio; la densidad de población la información fue recopilada de los anuarios estadísticos del INEGI; otra fuente de información fue el SNIM.

II.3.2.2. Sitios o trayectorias alternativas

No se consideraron sitios alternativos para el desarrollo del trazo de la carretera, ya que el que se presenta es el permitido por las condiciones naturales de topografía, cumpliendo con los requerimientos técnicos de la normatividad de SCT, además de que no implica afectaciones sitios con características naturales únicas o excepcionales.

II.3.2.3. Situación legal del o los sitios del proyecto y tipo de propiedad

Los terrenos por donde cruza el trazo carretero, son de dos tipos: en una mayoría ejidales y en una minoría, propiedades particulares. Carretera de Cuota-Puebla se abocara a las negociaciones con los legítimos poseedores de la tierra para resolver la adquisición del derecho de vía. Se presenta en el **anexo No.3** copia de la relación de los predios que serán afectados y con los que ya se tiene realizados los permisos de paso.

II.3.2.4. *Uso actual del suelo en el sitio del proyecto y sus colindancias*

Los usos del suelo que se presentan en la zona con relación de cercanía al sitio del proyecto son los siguientes:

CUAPIAXTLA-CUACNOPALAN				
AREA		KM.	SUP.	TIPO DE VEGETACIÓN
1	CENSO	06+260 AL 6+340	0.5174	Plantación de Populus
2	CENSO	27+780 AL 27+820	0.1789	Bosque de Encino
3	CENSO	28+260 AL 28+340	0.4061	Bosque de Encino-Pino
4	CENSO	28+350 AL 28+380	0.0994	Bosque de Encino-Pino
5	CENSO	28+420 AL 28+530	0.3320	Bosque de Encino-Pino
6	CENSO	28+750 AL 28+820	0.3616	Bosque de Encino-Pino
7	CENSO	29+150 AL 28+180	0.2100	Bosque de Encino
8	CENSO	30+740 AL 30+840	0.4229	Bosque de Pino
9	CENSO	31+100 al 31+300	0.8318	Bosque de Pino-Encino
10	CENSO	32+760 AL 32+795	0.0894	Bosque de Encino-Pino
11	CENSO	32+920 AL 33+000	0.2786	Bosque de Encino-Pino
12	CENSO	33+120 AL 33+155	0.0717	Bosque de Táscate
13	CENSO	34+170 AL 34+330	0.4755	Bosque de Pino
14	CENSO	34+660 AL 34+680	0.1571	Bosque de Encino
15	CENSO	34+940 AL 34+980	0.1699	Bosque de Encino
16	CENSO	38+730 AL 38+820	0.4282	Bosque de Táscate
17	CENSO	40+400 AL 40+520	0.2696	Bosque de Táscate
18	CENSO	41+220 AL 41+330	0.5682	Bosque de Táscate
19	CENSO	41+955 AL 41+990	0.1433	Bosque de Táscate
20	CENSO	42+430 AL 42+600	0.5871	Bosque de Táscate
21	CENSO	43+560 AL 43+820	0.5484	Bosque de Táscate
22	CENSO	44+100 AL 44+280	0.4703	Bosque de Táscate
23	CENSO	45+020 AL 45+220	0.5890	Bosque de Táscate
24	CENSO	45+440 AL 45+560	0.2260	Bosque de Táscate
25	CENSO	46+660 AL 46+900	0.5334	Matorral desértico rosetófilo
26	SITIO	46+970 AL 47+000	0.0798	Matorral desértico rosetófilo
27	SITIO	47+115 AL 47+125	0.0282	Matorral desértico rosetófilo
28	SITIO	47+320 AL 47+400	0.1312	Matorral desértico rosetófilo
29	CENSO	50+600 AL 50+640	0.1559	Bosque de táscate
30	SITIO	50+780 AL 50+900	0.3963	Matorral desértico rosetófilo
31	SITIO	56+561 AL 56+900	1.7993	Matorral desértico rosetófilo
32	SITIO	57+060 AL 57+100	0.1658	Matorral desértico rosetófilo
33	SITIO	57+280 AL 57+300	0.1151	Matorral desértico rosetófilo

CUAPIAXTLA-CUACNOPALAN				
AREA		KM.	SUP.	TIPO DE VEGETACIÓN
34	SITIO	57+560 AL 57+580	0.1451	Matorral desértico rosetófilo
35	SITIO	57+760 AL 57+795	0.1053	Matorral desértico rosetófilo
36	SITIO	57+975 AL 58+025	0.2769	Matorral desértico rosetófilo
37	SITIO	58+180 AL 58+200	0.0897	Matorral desértico rosetófilo
38	SITIO	59+190 AL 60+040	4.7190	Matorral desértico rosetófilo
39	SITIO	60+340 AL 61+755	8.4505	Matorral desértico rosetófilo
40	SITIO	62+180 AL 62+320	0.5870	Matorral desértico rosetófilo
41	SITIO	62+380 AL 62+500	0.3379	Matorral desértico rosetófilo
42	SITIO	62+500 AL 63+100	2.5186	Matorral desértico rosetófilo
SUB TOTAL			29.0674	

RAMAL CIUDAD SERDAN			
AREA	KM.	SUP.	
1	1+680 al 1+840	0.4345	Matorral desértico rosetófilo
2	2+100 al 2+200	0.2619	Matorral desértico rosetófilo
3	2+260 al 2+315	0.1360	Matorral desértico rosetófilo
4	8+660 al 8+890	0.0678	Bosque de Encino
5	8+725 al 8+755	0.0833	Bosque de Encino
6	8+790 al 9+400	1.8462	Bosque de táscate
SUB TOTAL		2.8297	

Se tiene un total de superficie para el cambio de uso de suelo de 31.8971 hectáreas, la superficie restante del proyecto es de 421.4689hectáreas las cuales son empleadas en su mayoría para la agricultura de riego y de temporal, así como uso pecuario y en un muy menor grado con uso industrial.

II.3.2.5. Urbanización del área

Servicios públicos	Disponibilidad		Características
	SI	NO	
Electricidad	●		<p>Por parte del estado de Tlaxcala se encuentra el municipio de Cuapiaxtla que cuenta con 2002 viviendas de las cuales 1980 cuentan con el servicio de electricidad es decir, cubre el 98.9%.</p> <p>Municipios del estado de Puebla Rafael Lara Grajalas, este servicio se cubre en un 99%.</p> <p>San José Chiapa, en este municipio, el servicio alcanza a cubrir el 98.3% del total de las viviendas existentes.</p> <p>Mazapiltepec de Juárez, el servicio cubre el 99% del total de las viviendas existentes.</p> <p>San Salvador El Seco, en este municipio el servicio se brinda en un 98.5%.</p> <p>Soltepec, este servicio se brinda en 1,470 de las 1499 viviendas existentes, es decir, se cubre en un 98.7%.</p> <p>Chalchicomula de Sesma, cuanta con este servicio el cual se brinda en un 98.8%.</p> <p>Palmar de Bravo, este es uno de los municipios con menor porcentaje en cuanto al servicio de electricidad, sin embargo no deja de ser bueno, y que se brinda en un 95.5%.</p>

Servicios públicos	Disponibilidad		Características
	SI	NO	
Agua potable	●		<p>Municipio del estado de Tlaxcala: Cuapiaxtla, en ese municipio el servicio de agua potable se brinda en 1898 de las 2002 viviendas existentes cubriendo en un 94.8%.</p> <p>Municipios del estado de Puebla: San José Chiapa, el servicio de agua potable cubre el 98% del total de las viviendas.</p> <p>Rafael Lara Grajales, al igual que el municipio de San José el servicio es cubierto en un 98.4%. Mazapiltepec es uno de los municipios que cuenta con el mayor número de viviendas que cuentan con este servicio, ya que este se cubre en un 99%.</p> <p>Los municipios de San salvador el Seco y Palmar de Bravo son los que menor porcentaje tienen en cuanto a este servicio, ya que apenas cubren el 92%, sin embargo no deja de ser bueno.</p> <p>En los municipios de Soltepec y Chalchicomula de Sesma, el servicio se brinda en un promedio de 97%.</p>

Servicios públicos	Disponibilidad		Características
	SI	NO	
Drenaje	●		<p>Municipio del estado de Tlaxcala: Cuapiaxtla, de las 2002 viviendas existentes, solo 1903 cuentan con drenaje, por lo que este servicio alcanza a cubrir el 95%.</p> <p>Municipios del estado de Puebla: Rafael Lara Grajales es uno de los municipios de este grupo con mayor viviendas que cuentan con este servicio, ya que este es cubierto en un 98.3%. Mientras que el más bajo en cuanto a este servicio es el municipio de Palmar de Bravo, ya que apenas se cubre el 56%.</p> <p>En cuanto al resto de los municipios, el porcentaje de este servicio anda entre los 87 y 68.3% respectivamente. Por lo que se concluye que aún falta por trabajar para que mejore este servicio.</p>

Servicios públicos	Disponibilidad		Características
	SI	NO	
Telefonía	●		<p>Este es uno de los servicios que tienen menor cobertura en los municipios a beneficiar con el proyecto, por lo que todos presentan un porcentaje menor.</p> <p>Municipio del estado de Tlaxcala: Cuapiaxtla, este servicio cubre el 13.7%.</p> <p>Municipios del estado de Puebla: Rafael Lara Grajales con 26.5% San José Chiapa, con 12.3% Mazapiltepec de Juárez, con 15.5%. San Salvador El Seco, con 11.6%. Soltepec, cubriendo el 13.5%. Chalchicomula de Sesma que es el que presenta mayor número de viviendas que cuentan con este servicio, con un cobertura de 28.3%. Palmar de Bravo, el más bajo en cuanto a este servicio, ya que tan solo se cubre el 7.3%.</p>
Tratamiento de aguas residuales	●		<p>En el mismo sentido, la descarga y tratamiento de aguas residuales municipales, es un servicio que solo parcialmente las localidades más desarrolladas lo han establecido; esto es, solo cuentan con drenaje para ir a descargar a alguna barranca de la localidad.</p>

Servicios públicos	Disponibilidad		Características
	SI	NO	
Vialidades y accesos	●		Todos estos municipios se encuentran comunicados por medio de carreteras secundarias, caminos de terracería y brechas. Como por ejemplo el municipio de Soltepec que de la cabecera municipal parte un camino secundario, que cruza los límites con Mazapiltepec de Juárez y ahí entronca con una carretera estatal que pasa por Acatzingo, San Salvador el Seco, San Nicolás Buenos Aires, Guadalupe Victoria, Tepeyahualco y la Ciudad de Perote en el estado de Veracruz.
Sistema de recolección de basura	●		La mayoría de las localidades involucradas en el proyecto carecen de un sistema eficiente y efectivo de recolección y disposición final de residuos sólidos municipales, excepto Ciudad Serdán que cuenta con relleno sanitario. La carencia de este servicio es evidente y se puede constatar al recorrer el área del proyecto, encontrando por casi cualquier lado basureros al aire libre; también se detectó que algunos pobladores queman su basura.

II.3.2.6. Área natural protegida

El proyecto carretero no afectará ningún Área Natural Protegida, las áreas más cercanas al sitio del proyecto son: el Parque Nacional Malinche y el Parque Nacional Pico de Orizaba.

El Parque Nacional Malinche geográficamente es compartido por los Estados de Tlaxcala y Puebla; la distancia con el proyecto es de 19 km respecto al km 0+000;

el Parque se localiza en dirección oeste con referencia al kilómetro antes señalado.

CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PARQUE NACIONAL LA MALINCHE

Decreto: 6 de octubre de 1938

Estados	Superficie	Municipios
Puebla	12,932 ha.	4
Tlaxcala	32,779 ha.	12
Total	45,711 ha.	16

Gradiente Altitudinal: 2200 msnm-4,460 msnm

- Régimen de propiedad: Ejidal 43.8%, Comunal 32.8% y Otros 23.4%

La mayor parte del área total del Parque, está ocupada por actividades agropecuarias. Alrededor del 35% de su superficie tiene vegetación silvestre; esta vegetación está dispuesta en varios estratos altitudinales:

A altitudes menores de los 2,500 msnm se encuentran manchones de pinares casi exclusivamente dominados por *Pinus leiophylla*; aunque la mayoría se trata de un bosque mixto. Además de la especie citada es posible encontrar encinos (*Quercus crassifolia*, *Quercus crassipes* y *Quercus laurina*). Estos encinares en su mayoría se encuentran fuertemente perturbados y solo se les encuentra habitando en pequeñas barrancas; sabino (*Juniperus deppeana*), capulín (*Prunus sp.*) y tepozán (*Buddleia cordata*), entre otros.

Entre las cotas de los 2,500 a los 2,800 msnm, el bosque de encinos (*Quercus rugosa*, *Q. laurina* y *Q. crassipes*) es el más característico; a este bosque frecuentemente se le asocia con pinos (*Pinus montezumae*, *P. teocote*, *P. pseudostrobus* y *Garrya laurifolia*), ailes (*Alnus jorullensis*), madroños (*Arbustus xalapensis*) y oyameles (*Abies religiosa*). En la mayoría de los casos se trata de un bosque perturbado debido a que sus troncos son empleados para elaborar carbón, por lo que es común observar brotes a partir de tocones.

De los 2,800 a los 3,200 msnm, se presenta bosque de oyamel (*Abies religiosa*) el cual se localiza solo en las barrancas más húmedas de la zona. Se observa una disminución muy acelerada de los bosques de este tipo, ya que su área de distribución está siendo transformada a zonas agrícolas.

En la siguiente imagen se puede observar la ubicación del proyecto con respecto a las áreas naturales protegidas que se encuentran en la zona y que no se verán afectadas con su desarrollo.

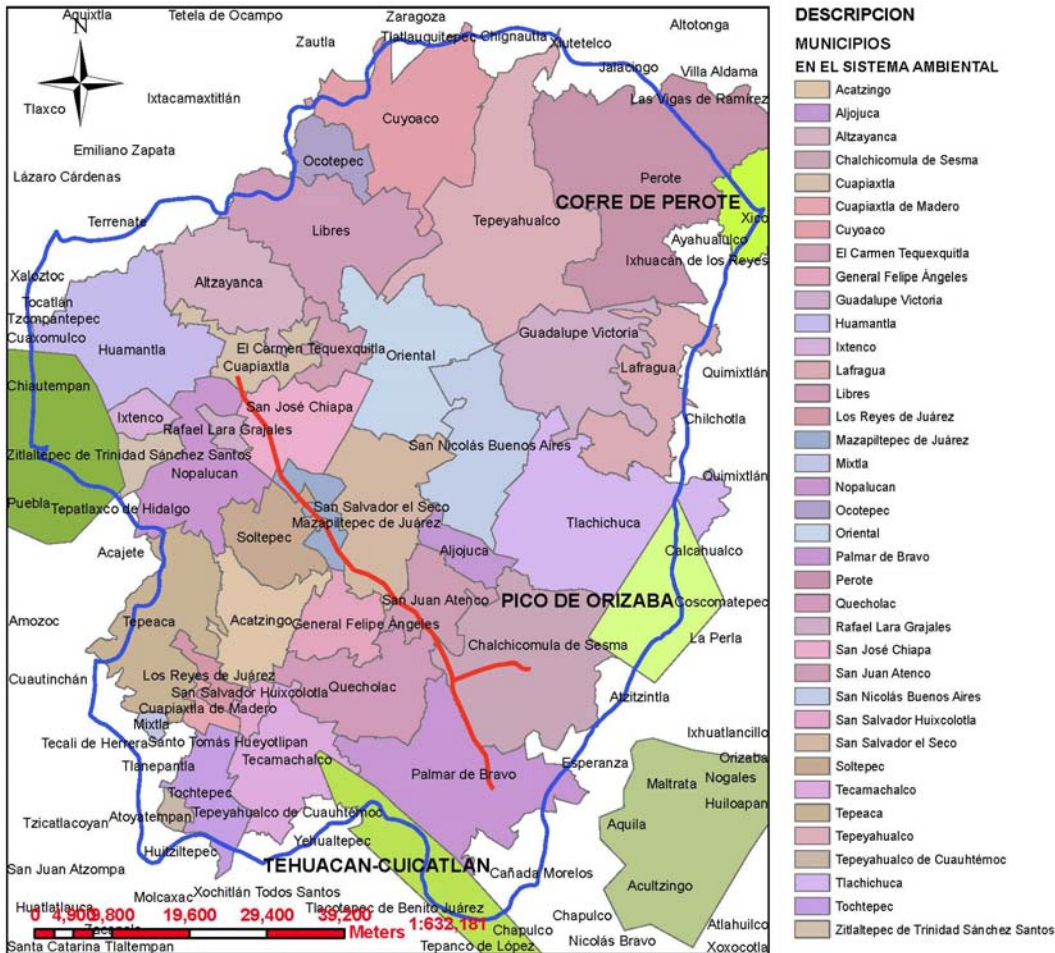
AREAS NATURALES PROTEGIDAS EN EL SISTEMA AMBIENTAL DEL PROYECTO

DESCRIPCION

- ▬ SISTEMA AMBIENTAL
- ▬ PROYECTO

AREAS NATURALES PROTEGIDAS

- CANON DEL RIO BLANCO
- COFRE DE PEROTE
- MALINCHE o MATLALCUEYATL
- PICO DE ORIZABA
- TEHUACAN-CUICATLAN

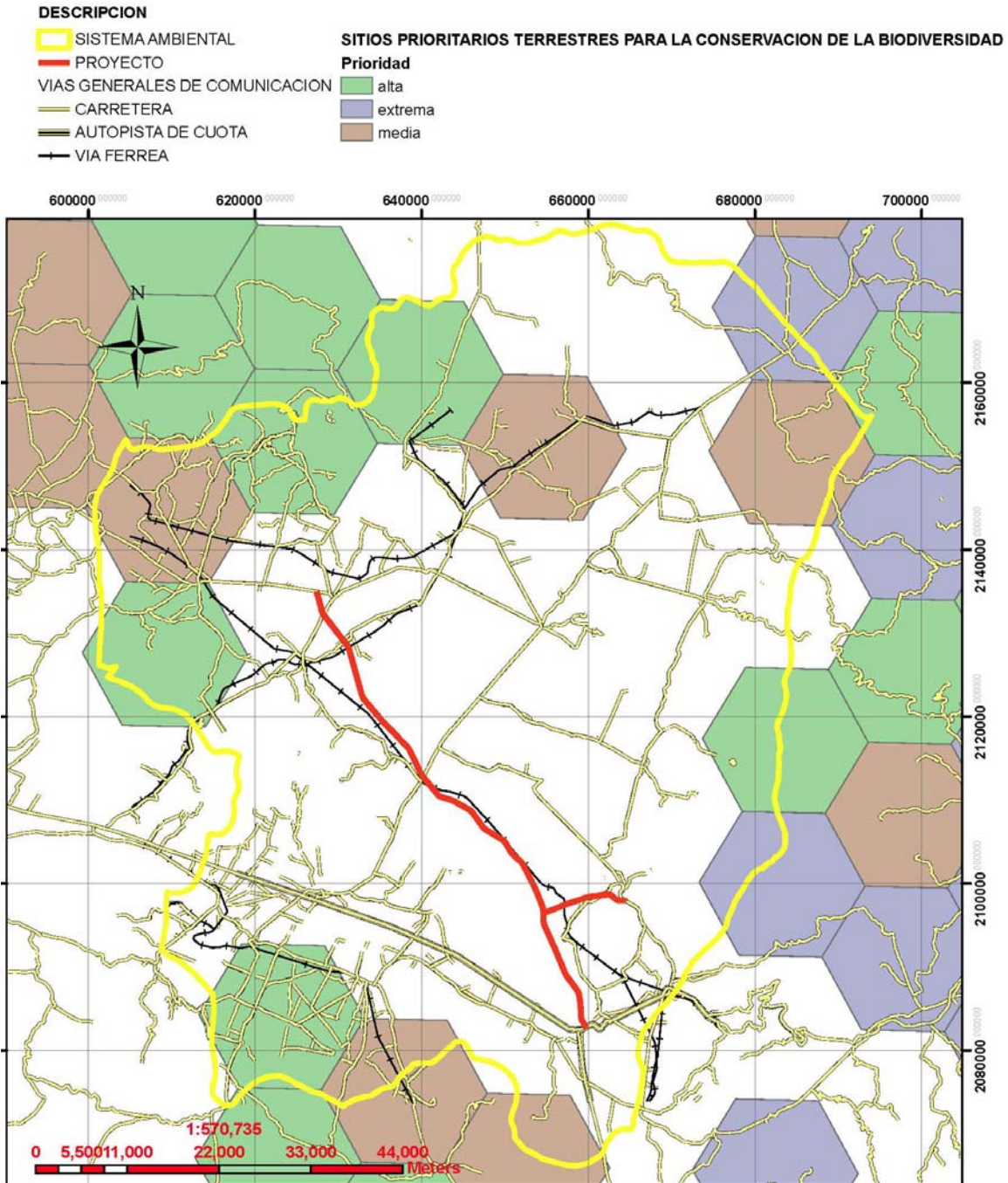


II.3.2.7. Otras áreas de atención prioritaria

En el mapa que a continuación se presenta, se puede observar que el proyecto no afecta las Regiones Terrestres Prioritarias, con las que colinda.



SITIOS PRIORITARIOS PARA LA CONSERVACION DE LA BIODIVERSIDAD DEL SISTEMA AMBIENTAL DEL PROYECTO



II.3.3. Preparación del sitio y construcción

II.3.3.1. Preparación del sitio

Apéndice III.

A. Desmontes, despalmes

Proporcionar la siguiente información:

a) Ubicación, en un plano, de los sitios que se verán afectados. En el anexo de planos está el plano con la ubicación de los sitios a desmontar, ver **anexo No.4.**

En la siguiente tabla se mencionan los puntos en los que se presentara un cambio de uso de suelo:

CUAPIAXTLA-CUACNOPALAN				
AREA		KM.	SUP.	TIPO DE VEGETACIÓN
1	CENSO	06+260 AL 6+340	0.5174	Plantación de Populus
2	CENSO	27+780 AL 27+820	0.1789	Bosque de Encino
3	CENSO	28+260 AL 28+340	0.4061	Bosque de Encino-Pino
4	CENSO	28+350 AL 28+380	0.0994	Bosque de Encino-Pino
5	CENSO	28+420 AL 28+530	0.3320	Bosque de Encino-Pino
6	CENSO	28+750 AL 28+820	0.3616	Bosque de Encino-Pino
7	CENSO	29+150 AL 28+180	0.2100	Bosque de Encino
8	CENSO	30+740 AL 30+840	0.4229	Bosque de Pino
9	CENSO	31+100 al 31+300	0.8318	Bosque de Pino-Encino
10	CENSO	32+760 AL 32+795	0.0894	Bosque de Encino-Pino
11	CENSO	32+920 AL 33+000	0.2786	Bosque de Encino-Pino
12	CENSO	33+120 AL 33+155	0.0717	Bosque de Táscate
13	CENSO	34+170 AL 34+330	0.4755	Bosque de Pino
14	CENSO	34+660 AL 34+680	0.1571	Bosque de Encino
15	CENSO	34+940 AL 34+980	0.1699	Bosque de Encino
16	CENSO	38+730 AL 38+820	0.4282	Bosque de Táscate
17	CENSO	40+400 AL 40+520	0.2696	Bosque de Táscate
18	CENSO	41+220 AL 41+330	0.5682	Bosque de Táscate
19	CENSO	41+955 AL 41+990	0.1433	Bosque de Táscate
20	CENSO	42+430 AL 42+600	0.5871	Bosque de Táscate
21	CENSO	43+560 AL 43+820	0.5484	Bosque de Táscate
22	CENSO	44+100 AL 44+280	0.4703	Bosque de Táscate
23	CENSO	45+020 AL 45+220	0.5890	Bosque de Táscate
24	CENSO	45+440 AL 45+560	0.2260	Bosque de Táscate

CUAPIAXTLA-CUACNOPALAN				
AREA		KM.	SUP.	TIPO DE VEGETACIÓN
25	CENSO	46+660 AL 46+900	0.5334	Matorral desértico rosetófilo
26	SITIO	46+970 AL 47+000	0.0798	Matorral desértico rosetófilo
27	SITIO	47+115 AL 47+125	0.0282	Matorral desértico rosetófilo
28	SITIO	47+320 AL 47+400	0.1312	Matorral desértico rosetófilo
29	CENSO	50+600 AL 50+640	0.1559	Bosque de táscate
30	SITIO	50+780 AL 50+900	0.3963	Matorral desértico rosetófilo
31	SITIO	56+561 AL 56+900	1.7993	Matorral desértico rosetófilo
32	SITIO	57+060 AL 57+100	0.1658	Matorral desértico rosetófilo
33	SITIO	57+280 AL 57+300	0.1151	Matorral desértico rosetófilo
34	SITIO	57+560 AL 57+580	0.1451	Matorral desértico rosetófilo
35	SITIO	57+760 AL 57+795	0.1053	Matorral desértico rosetófilo
36	SITIO	57+975 AL 58+025	0.2769	Matorral desértico rosetófilo
37	SITIO	58+180 AL 58+200	0.0897	Matorral desértico rosetófilo
38	SITIO	59+190 AL 60+040	4.7190	Matorral desértico rosetófilo
39	SITIO	60+340 AL 61+755	8.4505	Matorral desértico rosetófilo
40	SITIO	62+180 AL 62+320	0.5870	Matorral desértico rosetófilo
41	SITIO	62+380 AL 62+500	0.3379	Matorral desértico rosetófilo
42	SITIO	62+500 AL 63+100	2.5186	Matorral desértico rosetófilo
SUB TOTAL			29.0674	

RAMAL CIUDAD SERDAN			
AREA	KM.	SUP.	
1	1+680 al 1+840	0.4345	Matorral desértico rosetófilo
2	2+100 al 2+200	0.2619	Matorral desértico rosetófilo
3	2+260 al 2+315	0.1360	Matorral desértico rosetófilo
4	8+660 al 8+890	0.0678	Bosque de Encino
5	8+725 al 8+755	0.0833	Bosque de Encino
6	8+790 al 9+400	1.8462	Bosque de táscate
SUB TOTAL		2.8297	

b) Superficie que se afectará.

La superficie total que se pretende afectar es de 1'184,289.00 m² (118.4289ha), que corresponde a las vialidades mas los entronques, de los cuales 318,971.00m² (31.8971ha) son para cambio de uso de suelo.

c) Tipos de vegetación que serían afectados por los trabajos de desmonte.

La vegetación que se afectara con la construcción del proyecto será de tipo arbórea. La contabilización se realizó dividiendo la superficie de afectación en 25 sitios. En la siguiente tabla se describe esta vegetación:

CUAPIAXTLA-CUACNOPALAN						
AREA		KM.	SUP.	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO	VOL. TOTAL m ³
1	CENSO	06+260 AL 6+340	0.5174	POPULUS	<i>Populus alba</i>	55.8444
2	CENSO	27+780 AL 27+820	0.1789	ENCINO 1	<i>Quercus crassiepes</i>	21.852
				CAPULIN	<i>Prunus serotina</i>	0.041
3	CENSO	28+260 AL 28+340	0.4061	ENCINO 1	<i>Quercus crassiepes</i>	15.298
				PINO	<i>Pinus rudis</i>	0.444
4	CENSO	28+350 AL 28+380	0.0994	ENCINO 1	<i>Quercus crassiepes</i>	5.381
				PINUS	<i>Pinus rudis</i>	16.738
5	CENSO	28+420 AL 28+530	0.3320	ENCINO 1	<i>Quercus crassiepes</i>	13.174
				SABINO	<i>Juniperus deppeana</i>	0.615
				PINO	<i>Pinus montezumae</i>	8.061
6	CENSO	28+750 AL 28+820	0.3616	ENCINO 1	<i>Quercus crassiepes</i>	10.022
				SABINO	<i>Juniperus deppeana</i>	0.759
				PINO	<i>Pinus pseudostrobus</i>	13.069
7	CENSO	29+150 AL 28+180	0.2100	ENCINO 1	<i>Quercus crassiepes</i>	17.723
				SABINO	<i>Juniperus deppeana</i>	0.029
				TEPOZAN	<i>Buddleia cordata</i>	0.440
				CAPULIN	<i>Prunus serotina</i>	0.408
8	CENSO	30+740 AL 30+840	0.4229	PINO	<i>Pinus pseudostrobus</i>	33.668
				SABINO	<i>Juniperus deppeana</i>	0.328
				CAPULIN	<i>Prunus serotina</i>	0.041
9	CENSO	31+100 al 31+300	0.8318	SABINO	<i>Juniperus deppeana</i>	4.578
				PINUS	<i>Pinus rudis</i>	4.619
				TEPOZAN	<i>Buddleia cordata</i>	0.132
				PINO	<i>Pinus montezumae</i>	4.751
				ENCINO 1	<i>Quercus crassiepes</i>	2.843
				PINO	<i>Pinus pseudostrobus</i>	2.502

CUAPIAXTLA-CUACNOPALAN						
AREA		KM.	SUP.	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO	VOL. TOTAL m ³
10	CENSO	32+760 AL 32+795	0.0894	ENCINO 1	<i>Quercus crassiepes</i>	10.878
				SABINO	<i>Juniperus deppeana</i>	0.178
				PINO	<i>Pinus rudis</i>	3.544
11	CENSO	32+920 AL 33+000	0.2786	ENCINO 2	<i>Quercus castanea</i>	19.286
				SABINO	<i>Juniperus deppeana</i>	3.627
				PINO	<i>Pinus rudis</i>	30.737
12	CENSO	33+120 AL 33+155	0.0717	ENCINO 1	<i>Quercus crassiepes</i>	2.452
				SABINO	<i>Juniperus deppeana</i>	0.602
				PINO	<i>Pinus teocote</i>	0.796
13	CENSO	34+170 AL 34+330	0.4755	ENCINO 1	<i>Quercus crassiepes</i>	6.204
				SABINO	<i>Juniperus deppeana</i>	2.210
				PINO	<i>Pinus pseudostrobus</i>	27.715
				YUCA	<i>Yucca periculosa</i>	0.004
14	CENSO	34+660 AL 34+680	0.1571	ENCINO 2	<i>Quercus castanea</i>	17.862
				CAPULIN	<i>Prunus serotina</i>	0.468
15	CENSO	34+940 AL 34+980	0.1699	ENCINO 2	<i>Quercus castanea</i>	8.596
				CAPULIN	<i>Prunus serotina</i>	0.079
				SABINO	<i>Juniperus deppeana</i>	0.321
				PINO	<i>Pinus rudis</i>	0.592
16	CENSO	38+730 AL 38+820	0.4282	SABINO	<i>Juniperus deppeana</i>	5.283
				YUCA	<i>Yucca periculosa</i>	0.016
17	CENSO	40+400 AL 40+520	0.2696	SABINO	<i>Juniperus deppeana</i>	8.469
18	CENSO	41+220 AL 41+330	0.5682	SABINO	<i>Juniperus deppeana</i>	6.741
				YUCA	<i>Yucca periculosa</i>	0.018
19	CENSO	41+955 AL 41+990	0.1433	SABINO	<i>Juniperus deppeana</i>	2.115
20	CENSO	42+430 AL 42+600	0.5871	SABINO	<i>Juniperus deppeana</i>	3.2994
21	CENSO	43+560 AL 43+820	0.5484	SABINO	<i>Juniperus deppeana</i>	14.586
				YUCA	<i>Yucca periculosa</i>	0.048
22	CENSO	44+100 AL 44+280	0.4703	SABINO	<i>Juniperus deppeana</i>	28.767
				YUCA	<i>Yucca periculosa</i>	0.051
23	CENSO	45+020 AL 45+220	0.5890	SABINO	<i>Juniperus deppeana</i>	4.091
				YUCA	<i>Yucca periculosa</i>	0.124
24	CENSO	45+440 AL 45+560	0.2260	SABINO	<i>Juniperus deppeana</i>	1.577
				TEPOZAN	<i>Buddleia cordata</i>	0.013
25	CENSO	46+660 AL 46+900	0.5334	SABINO	<i>Juniperus deppeana</i>	1.223
				YUCA	<i>Yucca periculosa</i>	0.330

CUAPIAXTLA-CUACNOPALAN						
AREA		KM.	SUP.	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO	VOL. TOTAL m ³
26	SITIO	46+970 AL 47+000	0.0798	No hay existencias		
27	SITIO	47+115 AL 47+125	0.0282	No hay existencias		
28	SITIO	47+320 AL 47+400	0.1312	SABINO	<i>Juniperus deppeana</i>	0.533
				YUCA	<i>Yucca periculosa</i>	0.025
29	CENSO	50+600 AL 50+640	0.1559	ENCINO 1	<i>Quercus crassiepes</i>	3.194
				TEPOZAN	<i>Buddleia cordata</i>	1.414
				SABINO	<i>Juniperus deppeana</i>	0.029
30	SITIO	50+780 AL 50+900	0.3963	YUCA	<i>Yucca periculosa</i>	0.016
31	SITIO	56+561 AL 56+900	1.7993	SABINO	<i>Juniperus deppeana</i>	0.354
32	SITIO	57+060 AL 57+100	0.1658	No hay existencias		
33	SITIO	57+280 AL 57+300	0.1151	No hay existencias		
34	SITIO	57+560 AL 57+580	0.1451	SABINO	<i>Juniperus deppeana</i>	0.013
35	SITIO	57+760 AL 57+795	0.1053	No hay existencias		
36	SITIO	57+975 AL 58+025	0.2769	No hay existencias		
37	SITIO	58+180 AL 58+200	0.0897	No hay existencias		
38	SITIO	59+190 AL 60+040	4.7190	No hay existencias		
39	SITIO	60+340 AL 61+755	8.4505	No hay existencias		
40	SITIO	62+180 AL 62+320	0.5870	No hay existencias		
41	SITIO	62+380 AL 62+500	0.3379	No hay existencias		
42	SITIO	62+500 AL 63+100	2.5186	No hay existencias		
SUB TOTAL			29.0674			451.838

RAMAL CIUDAD SERDAN

AREA		KM.	SUP.	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO	VOL TOTAL m ³
1	CENSO	1+680 al 1+840	0.4345	YUCA	<i>Yucca periculosa</i>	11.541
2	CENSO	2+100 al 2+200	0.2619	TEPOZAN	<i>Buddleia cordata</i>	1.217
3	CENSO	2+260 al 2+315	0.1360	YUCA	<i>Yucca periculosa</i>	0.968
				TEPOZAN	<i>Buddleia cordata</i>	0.127
4	CENSO	8+660 al 8+890	0.0678	ENCINO 2	<i>Quercus castanea</i>	2.672
				SABINO	<i>Juniperus deppeana</i>	0.217
5	CENSO	8+725 al 8+755	0.0833	ENCINO 2	<i>Quercus castanea</i>	0.319
				SABINO	<i>Juniperus deppeana</i>	0.191
6	CENSO	8+790 al 9+400	1.8462	ENCINO 1	<i>Quercus crassiepes</i>	0.546
				ENCINO 2	<i>Quercus castanea</i>	2.171
				PINO	<i>Pinus pseudostrobus</i>	16.297
				SABINO	<i>Juniperus deppeana</i>	9.933
				TEPOZAN	<i>Buddleia cordata</i>	0.157
				YUCA	<i>Yucca periculosa</i>	0.098
				CAPULIN	<i>Prunus serotina</i>	0.382
SUB TOTAL						46.835
			2.8297			

Y para el estrato arbóreo, renuevo y no maderables:

Especie		
Nombre común	Nombre científico	No. de individuos
Aretito	<i>Fuchsia magellanica</i>	488
Azumiate	<i>Senecio salignus</i>	38
Biznaga	<i>Mammillaria magnimamma haw</i>	6494
Campana	<i>Ipomoea sp</i>	772
Candelabro		148
Dormilona	<i>Mimosa affinis</i>	248
Escobilla	<i>Baccharis conferta</i>	906
Flor amarilla	<i>Tecoma stans</i>	330
Flor morada		204
Hoja ceniza		2077
Jarilla	<i>Senecio salignus</i>	858
Maguey	<i>Agave sp</i>	3075
Maguey lechuguilla	<i>Agave lechuguilla</i>	14
Nopal de monte	<i>Opuntia sp</i>	2373
Óregano	<i>Lippia graveolens</i>	
Salvia de bolita	<i>Buddleia perfoliata HBK</i>	
Encino	<i>Quercus crassifolia</i>	94
Trompetilla		80
Soapa		187
Palma	<i>Nolina parviflora</i>	308
Cedro blanco	<i>Cupressus sp</i>	1107
Palo blanco	<i>Celtis laevigata</i>	15
Palo dulce	<i>Eysenhardtia polystachya</i>	15
Ocote	<i>Pinus patula</i>	167

d) Señalar si se eliminarán ejemplares de especies en riesgo incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y el grado de afectación en la población de dichas especies. Indicar también si se pretende efectuar el rescate y reubicación de dichos ejemplares.

Se rescatara la vegetación nativa afectada por la apertura de la carretera presente en el área del proyecto.

De las especies a rescatar y reubicar podemos encontrar en áreas áridas y semiáridas, las biznagas, agaves, nopales y palmas.

Se reubicara en una superficie de 46.07 hectáreas intercaladas entre las áreas que presenten mayor degradación, tomando en cuenta la distribución natural del sitio, considerando la especie, tamaño de la planta, características del suelo, además de las áreas que proponga la CONANP.

e) Técnicas a emplear para la realización de los trabajos de desmonte y despalme.

DESPALME

Con objetivo de no contaminar el material de las terracerías con materia orgánica, dentro del trazo se realizará un despalme de 20.0cm de espesor promedio; depositando en cubrimiento de los taludes de terraplén, o en pisos de excavaciones; en áreas donde no impida el drenaje, para favorecer el desarrollo de la vegetación.

f) Especies de fauna silvestre.

Durante la visita de campo que se realizó en el sitio del proyecto, no se observó fauna alguna, sin embargo platicando con los lugareños, nos mencionan que pudieran encontrarse las siguientes especies faunísticas dentro del área. En la siguiente tabla se describen la fauna a encontrarse:

GENERO / ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ESTATUS
REPTILES		
<i>Sceloporus grammicus</i>	Lagartija	C
<i>Crotalus scutulatus</i>	Serpiente de cascabel	Pr
AVES		
<i>Turdus grayi</i>	Cenzontle de agua, mirlo huertero o primavera.	C
<i>Vermivora pinus</i>	Chipe aliazul	C
<i>Dendroica pinus</i>	Chipe	C
<i>Columba livia</i>	Paloma bravía	C
MAMÍFEROS		
<i>Didelphis marsupialis</i>	Tlacuache común o zarigüeya común	C
<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo	C
<i>Sciurus carolinensis</i>	Ardilla	C
<i>Mus musculus</i>	Ratón casero	C
<i>Lepus californicus</i>	Liebre de cola negra	C
<i>Bassariscus astutus</i>	Cacomixtle	C

f) Tipo y volumen de material de despalme (arcilla, hojarasca, etcétera).

El tipo de material del despalme es limo arenoso y arena limosa, cuya superficie total es de 1'184,289.00 m², y un retiro de la capa de suelo de 0.20 m con el mayor contenido de material orgánico (vegetal), dando un volumen total para el trazo del 236,857.8m³.

B. Excavaciones, compactaciones y/o nivelaciones

Describir y detallar la siguiente información:

a) Métodos que se van a emplear para prevenir la erosión y garantizar la estabilidad de taludes (describir).

En los taludes de los cortes, no se dejarán fragmentos rocosos o porciones considerables de material susceptibles de desplazarse hacia el camino con el material producto de despalle, se deberán arropar los taludes de los terraplenes durante el proceso y hasta el término de la obra, esto aplica para todo el trazo del camino de 74,147.00 m.

b) Obras de drenaje pluvial que se instalarían con el propósito de conservar la escorrentía original del terreno.

Prácticamente en todo el proyecto se tiene contemplado conservar la escorrentía original del terreno con las obras de drenaje pluvial que se realizaran en el trayecto del tramo. De esta manera la construcción de obras de drenaje se hará antes de iniciar la construcción de terracerías; concluidas tales obras, deberán arroparse adecuadamente para evitar cualquier daño a la estructura de las mismas durante la construcción.

Deberá considerarse el drenaje complementario como son: ampliaciones de alcantarillas o construcción de obras nuevas en las zonas donde fije el proyecto geométrico, el zampeado de cunetas con losas de concreto hidráulico, construcción de bordillos, guarniciones y lavaderos, empleando para estos últimos y las cunetas concreto de $f'c=150\text{kg/cm}^2$.

c) Volumen y fuente de suministro del material requerido para la nivelación del terreno.

El material que se empleará para realizar nivelaciones será obtenido de los cortes que contempla el proyecto y de los bancos mencionados, se considera un volumen de material de relleno de $592,144.50\text{m}^3$.

d) Volumen de material sobrante o residual que se generará durante el desarrollo de estas actividades.

No se tiene considerado que se genere material sobrante en las actividades de cortes y/o rellenos.

C. Cortes

a) Altura promedio y máxima de los cortes por efectuar.

La altura máxima de los cortes será de 7.49m y la altura mínima de los cortes será de 5.5m

b) Técnica constructiva y de estabilización.

Las técnicas constructivas se describen en capítulos anteriores, para el caso de las obras de drenaje también se incluyen datos específicos del proyecto, derivado del estudio de geotecnia.

c) Métodos a emplear para garantizar la estabilidad de los taludes.

Se deberá propiciar la forestación de los taludes de los cortes y terraplenes, con vegetación para evitar la erosión de los mismos.

d) Volumen de material por remover.

847,982.8 m³.

e) Forma de manejo, traslado y disposición final del material sobrante.

El movimiento de los volúmenes de excavación y material de relleno será movido a los terraplenes mediante el uso de camiones de volteo.

D. Rellenos

En zona terrestre

a) Sitios de donde se adquirirá el material para efectuar el relleno.

El material que se emplee para realizar actividades de relleno se obtendrá de los cortes que se realizarán para el proyecto y de los bancos de material anteriormente descritos.

b) Volumen de material requerido para efectuar el relleno.

El volumen que se calcula emplear para las actividades de relleno es de 2'119,957.00m³.

c) Tipo de material que se empleará. Señalar sus características, con énfasis en aquellas que pudieran ocasionar la contaminación del sitio.

El material que se empleará para las actividades de relleno es suelo, con las características de suelo natural, sin que este implique algún tipo de contaminación al sitio en que será depositado.

d) Forma de manejo y traslado del material para efectuar el relleno.

El traslado o movimiento del material de relleno se realizará mediante el uso de camiones de volteo o cargadores y su manejo en el sitio del proyecto será mediante retroexcavadoras o motoconformadoras.

e) Técnica constructiva.

Se construirá un terraplén a 95%

Inicialmente se realiza el trazo topográfico, para la evaluación y toma de medidas. Posteriormente, se procederá con el desmonte y desenraice (limpieza del terreno). Para la estabilidad del talud en terraplén, se recomienda una relación de 1.50X1.

II.3.3.2. Construcción

Fase 1: Construcción de las carreteras

Una vez realizado el trazo y la nivelación topográfica del terreno, las actividades a realizar para la construcción de los tramos carreteros, serán:

Para terracerías:

- Desmonte con equipo mecánico
- Cortes, que comprende despalme y excavaciones
- Préstamos de banco (excavaciones y regalías)
- Formación y compactación de los terraplenes
- Acarreos de materiales para terracerías
- Trabajos diversos como construcción del drenaje menor
- Plantación de especies vegetales.

Para pavimentos:

- Acarreos de materiales para pavimentos
- Formación y compactación de sub-base y base
- Aplicación de materiales asfálticos
- Construcción de carpeta de concreto asfáltico
- Riego de sello.

Para señalamientos:

- Recubrimiento con pintura de superficies
- Trabajos diversos (instalación de señales).

Terracerías. Los trabajos de desmonte, despalme, limpieza, así como la construcción del cuerpo del terraplén, capa de transición y capa subrasante, se basará en el proyecto de terracerías correspondientes.

Pavimento. Las cláusulas e incisos a que se hace mención en los párrafos siguientes, son Especificaciones de las Normas de Construcción e Instalaciones de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Edición 1983, Libro 3, Parte 01, Título 03 y además del Libro 4, Parte 01, Título 03, Edición 1986, de las Normas de Calidad de los Materiales, también de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

Sub-base hidráulica. Sobre la subrasante debidamente terminada, se construirá una capa de sub-base de acuerdo a lo especificado en el Proyecto Ejecutivo,

utilizando material procedente del banco más cercano indicado para este fin; el material que forme esta capa se deberá compactar al 100% de su PVSM con respecto a la Prueba Porter Estándar. Los materiales utilizados deberán ser de los tipos indicados en la Cláusula 073-D del Libro 3, Parte 01, Título 03; además, deberán cumplir con las Normas de Calidad especificadas en el Inciso 009-C.02 del Libro 4, Parte 01, Título 03. Para su ejecución se deberán seguir los lineamientos indicados en la Cláusula 074-F del Libro 3, Parte 01, Título 03.

Base hidráulica. Sobre la sub-base terminada, se construirá una capa de base hidráulica de acuerdo a lo especificado en el Proyecto Ejecutivo, utilizando material procedente del banco más cercano indicado para este fin. El material que forme esta capa se deberá compactar al 100% de su PVSM con respecto a la Prueba Porter Estándar. Los materiales utilizados deberán ser de los tipos indicados en la Cláusula 073-D del Libro 3, Parte 01, Título 03; además, deberán cumplir con las Normas de Calidad especificadas en el Inciso 009-C.6 del Libro 4, Parte 01, Título 03 y para su ejecución deberán seguirse los lineamientos indicados en la Cláusula 074-F del Libro 3, Parte 01 y Título 03.

Carpeta de concreto asfáltico. Sobre la base hidráulica y después de la aplicación del riego de liga, se construirá una carpeta de concreto asfáltico de acuerdo a lo especificado en el Proyecto Ejecutivo, elaborado en planta y en caliente, con materiales pétreos procedentes del banco indicado para tal fin y cemento asfáltico N° 6, con una dosificación aproximada de 100 litros/m³ de material pétreo seco y suelto, debiéndose compactar el producto al 95% de su peso volumétrico determinado en la Prueba Marshall.

Los materiales pétreos y el cemento asfáltico que formen la carpeta deberán cumplir con las Normas de Calidad especificadas en los incisos 010-C.01 y 011-B-04.b respectivamente, del Libro 4, Parte 01, Título 03.

La mezcla se proyectará por el Procedimiento Marshall y deberá cumplir con los requisitos de diseño indicados en la columna de intensidad de tránsito de más de 2,000 vehículos pesados diarios, asentados en el cuadro del Inciso 011-D.03 del Libro 4, Parte 01, Título 03.

La construcción de la carpeta deberá apegarse a los lineamientos indicados en la Cláusula 081-F del Libro 3, Parte 01, Título 03.

Riego de sello. En todo lo ancho de la corona se aplicará un riego de sello empleando material pétreo Tipo 3-E procedente del banco más cercano indicado para este fin a razón de 10 litros/m² y el producto asfáltico deberá ser del tipo mencionado en la Cláusula 082-D del Libro 3, Parte 01, Título 03.

El producto asfáltico y el material pétreo deberán cumplir con las Normas de Calidad estipuladas en los incisos 011-B.04b y 0.10-C.02 respectivamente, del Libro 4, Parte 01, Título 03. Se ejecutará de acuerdo a los lineamientos de la Cláusula 082-F del Libro 4, Parte 01, Título 03.

Aditivos. Con el objeto de mejorar la adherencia de los materiales pétreos con los productos asfálticos, deberá preverse el uso de aditivos, después de que el agregado pétreo haya sido debidamente tratado. El tipo y dosificación serán proporcionados por el Laboratorio de Control correspondiente. Los tipos de aditivos que se utilizan frecuentemente son: el Adiflex “GO”, “GE” y “EN” para incorporarlos a los asfaltos rebajados (riego de impregnación y ligas) y para el cemento asfáltico N° 6 en las mezclas en calientes, los tipos Adiflex RC-35 y RC-30 en una proporción aproximada de 1% en peso, que se ajustará de acuerdo con las pruebas realizadas por el Laboratorio de Control correspondiente.

Fase 2: Construcción de puentes, entronques, etc.

Procedimiento constructivo

Inicialmente se realizará el trazo topográfico, para la evaluación y toma de medidas. Posteriormente, se procederá con el desmonte y desenraíce (limpieza del terreno), para establecer un pequeño parque de maquinaria al lado de la obra (cuando así se requiera).

Al mismo tiempo que se realizará la compactación del terreno, se harán las excavaciones en las áreas continuas a la carretera para levantar las columnas y se hará el cimbrado de estas. Para continuar la obra, se colocarán las losas y carpetas de concreto reforzado y se construirán los lavaderos pertinentes. Terminada la obra civil, se llevarán a cabo la señalización y los acabados.

BANCOS DE MATERIALES.

En cuanto a los bancos de materiales seleccionados para la formación de los cuerpos de terraplén, capa de transición, subrasante y pavimento, se mencionan a continuación:

NOMBRE DEL BANCO	UBICACIÓN (KM) CARRETERA CUAPIAXTLA- CUACNOPALAN	DIMENSIONES (M)	TIPO DE MATERIAL	VOLUMEN APROVECHABLE (M ³)	OBSERVACIONES
s/nombre	2+909.5 d/der. 100 m	L: 300.0 A: 200.0 E: 4.0	Arena de grano medio a fino, con finos limosos de muy baja a nula plasticidad (SM), color café claro, suelta a medianamente compacta, presenta grumos de arena pobremente cementada	240,000	El banco pertenece a la Sra. Guillermina Parra.
s/nombre	3+820 a 50 m,	L: 100.0	Arena de grano medio a	40,000	---

	ambos lados	A: 100.0 E: 4.0	fino, con finos limosos de muy baja a nula plasticidad (SM), color café claro con tonos a crema, suelta a medianamente compacta, presenta grumos de arena pobremente cementada		
s/nombre	5+300 d/izq. 100 m	L: 350.0 A: 250.0 E: 4.0	Arena de grano medio a fino, con finos limosos de nula plasticidad (SM), color café claro con tonos a crema, suelta a medianamente compacta, presenta grumos de arena pobremente cementada	350,000	---
s/nombre	6+740 d/der. 1,700 m	L: 300.0 A: 250.0 E: 4.0	Arena de grano medio a fino, con finos limosos de nula plasticidad (SM), color café claro con tonos a crema, suelta a medianamente compacta	300,000	---
s/nombre	10+580 d/der. 3,300 m	L: 250.0 A: 200.0 E: 4.0	Arena de grano medio a fino, con finos limosos de nula plasticidad (SM), color café claro con tonos a crema, medianamente compacta	200,000	---
s/nombre	17+800 d/der. 1,800 m	L: 300.0 A: 200.0 E: 4.0	Toba débilmente cementada, que al disgregado produce arena de grano medio a fino, con finos limosos, de nula plasticidad (SM), color café claro con tonos a crema, medianamente compacta	240,000	---
s/nombre	22+508 d/izq. 1,100 m	L: 250.0 A: 80.0 E: 2.5	Arena de grano medio a fino, con finos limo-arcillosos de muy baja plasticidad (SM/SC), color café claro con tonos a crema y blancos, suelta a medianamente compacta	50,000	El banco es propiedad del Sr. Hipólito Joaquín Pérez Pérez
s/nombre	24+263.2 d/izq. 3,000 m	L: 300.0 A: 250.0 E: 4.0	Arena de grano medio a fino, con finos limosos de nula plasticidad (SM), color café claro con tonos a crema, suelta a medianamente compacta, presenta grumos débilmente cementados	300,000	---
s/nombre	31+760 d/izq. 3,200 m	L: 200.0 A: 150.0 E: 4.0	Arena de grano medio a fino, con escasos finos limosos, de nula plasticidad (SP), color negro grisáceo, muy suelta	120,000	---
s/nombre	32+131.6 d/izq. 2,800 m	L: 200.0 A: 200.0 E: 3.0	Arena de grano medio a fino, con escasos finos limosos, de nula plasticidad (SP), color negro grisáceo, muy suelta	120,000	---
Derrumbadas	0+000 d/izq. 37,200 m	---	Vitrofito riolítico	---	El banco presenta explotación comercial
Derrumbadas	7+106 d/izq.	---	Vitrofito riolítico	---	El banco presenta

	35,700 m				explotación comercial
Derrumbadas	26+200 d/izq. 30,300 m	---	Vitrofico riolítico	---	El banco presenta explotación comercial
s/nombre	41+690 d/der. 100 m	L: 250.0 A: 120.0 E: 3.0	Arena limosa de grano medio a fino (SM), a limo arenoso, de baja plasticidad (ML), de compacidad muy suelta, color café a crema, que empacan algunas gravillas y fragmentos de origen calizo	90,000	El banco pertenece al Sr. Delfino García Pérez
s/nombre	44+320 d/der. 50 m	L: 230.0 A: 100.0 E: 3.0	Arena limosa de grano medio a fino (SM), de baja plasticidad, de compacidad muy suelta, color café a crema, que empacan algunas gravillas de origen calizo	69,000	---
s/nombre	48+000 d/izq. 200 m	L: 200.0 A: 150.0 E: 4.0	Limo arenoso, de baja plasticidad (ML), de consistencia muy blanda, color café a crema, que empacan algunos fragmentos chicos de calizo	120,000	---
s/nombre	48+240 d/der. 50 m	L: 230.0 A: 100.0 E: 3.0	Limo arenoso, de baja plasticidad (ML), de consistencia muy blanda, color café a crema, que empacan algunos fragmentos chicos de origen calizo	69,000	---
s/nombre	49+454 d/izq. 800 m	L: 200.0 A: 150.0 E: 8.0	Escoria volcánica constituida por grava-arena, mal graduada, con escasos finos limosos, de nula plasticidad (GP), color café grisáceo y rojizo, muy suelta, presenta algunos fragmentos chicos tam. máx. 11”	240,000	Se deberá escoger el frente del banco para evitar la explotación en zonas con fragmentos mayores a 3” o zonas con material clasificado
s/nombre	51+297 d/der. 100 m	L: 200.0 A: 150.0 E: 3.0	Arena poco limosa de grano medio a fino (SP-SM), mal graduada, de nula plasticidad, color café a crema, de compacidad muy suelta	90,000	---
s/nombre	53+300 d/der. 120 m	L: 250.0 A: 150.0 E: 3.2	Arena poco limosa de grano medio a fino (SP-SM), mal graduada, de nula plasticidad, color café a crema con tonos grisáceos, de compacidad muy suelta	120,000	---
s/nombre	55+400 d/der. 100 m	L: 300.0 A: 130.0 E: 3.0	Arena poco limosa de grano medio a fino (SP-SM), mal graduada, de nula plasticidad, color café con tonos a crema y grisáceos, de compacidad suelta	117,000	---
s/nombre	57+000 d/der. 100 m	L: 250.0 A: 150.0 E: 3.0	Arena poco limosa de grano medio a fino (SM), de nula plasticidad, color café claro con tonos a crema y	112,500	---

			blancos, de compacidad suelta		
s/nombre	60+760 d/der. 100 m	L: 200.0 A: 100.0 E: 4.0	Arena limosa de grano medio a fino (SM), de muy baja plasticidad, color café grisáceo, de compacidad suelta	80,000	---
s/nombre	61+800 d/der. 100 m	L: 300.0 A: 100.0 E: 3.0	Arena limosa de grano medio a fino (SM), de muy baja plasticidad, color café a crema, de compacidad muy suelta, que empaican algunos fragmentos chicos de origen calizo	90,000	---
s/nombre	42+530 d/der. 50 m	---	Roca caliza, sana, color gris con tonos a crema	240,000	No presenta explotación comercial
s/nombre	62+800 d/der. 50 m	---	Roca caliza, sana, color café a crema con tonos blancos	40,000	No presenta explotación comercial
“Cerro La Quebradora”	63+360 d/izq. 6,000 m	---	Roca caliza, sana, color café a crema con tonos grisáceos	240,000	Presenta explotación comercial. En los frentes del banco en los que se detecte contaminación por arcilla, se deberá someter a un proceso de cribado (despolvo) previo al triturado, con la finalidad de cumplir con las especificaciones del proyecto
s/nombre	3+600 d/izq. 100 m	L: 200.0 A: 150.0 E: 3.0	Arena limosa de grano medio a fino (SM), de baja plasticidad, color café con tonos a crema, suelta, que empaican algunas gravillas de escoria volcánica	90,000	---
s/nombre	3+760 d/der. 1,000 m	L: 200.0 A: 150.0 E: 6.0	Escoria volcánica constituida por arena con gravas, con escasos finos limosos, de nula plasticidad (SP), color café rojizo, muy suelta, que empaican algunos fragmentos chicos tamaño máx. 5”	180,000	---
s/nombre	5+000 d/izq. 100 m	L: 350.0 A: 150.0 E: 4.0	Arena limosa de grano medio a fino, de plasticidad muy baja (SM), color café a crema con tonos grisáceos, suelta, que empaican gravillas de escoria volcánica	210,000	---
s/nombre	5+670 d/izq. 100 m	L: 250.0 A: 160.0 E: 10.0	Escoria volcánica constituida por arenas y gravas, con escasos finos limosos de nula plasticidad (SP/GP), color café rojizo y grisáceos, muy suelta	400,000	---
s/nombre	7+880 d/izq. 300 m	L: 200.0 A: 150.0 E: 8.0	Escoria volcánica constituida por arenas y gravas, con escasos finos	240,000	El banco se encuentra en explotación

			limosos de nula plasticidad (SP/GP), color café rojizo y grisáceos, muy suelta		comercial
s/nombre	8+400 d/izq. 100 m	L: 250.0 A: 120.0 E: 4.0	Limo arenoso, de baja plasticidad (ML), color café claro con tonos a crema, de consistencia media, húmedo	120,000	---

L = largo, A = ancho, E = espesor.

El procedimiento de extracción se llevará a cabo con ataque directo de tractor y trascabo y se trasladará mediante camiones de volteo protegidos con lonas, a los lugares requeridos.

II.3.4 Operación y mantenimiento

II.3.4.1. Programa de operación

a) Para la operación del proyecto, bastará la conclusión total de las actividades de construcción, para abrir la vialidad al tránsito de vehículos.

b) La operación del camino no implica el desarrollo de procesos u operaciones ni principales ni secundarias, por lo que no se presentan diagramas de flujo de procesos.

c) Para la operación de la carretera no se tienen tecnologías, sin embargo para que las emisiones de los vehículos que transiten por esta vía de comunicación no contengan grandes cantidades de contaminantes, los dueños de estos deberán llevar a cabo su verificación y darles un adecuado mantenimiento. Además deberán evitar derramar combustible en el derecho de vía, para que el suelo no sea contaminado.

A. Infraestructura carretera y ferroviaria

El proyecto a que se refiere el presente estudio es un camino tipo “A2”, el cual contara con la señalética necesaria tanto vertical como horizontal, para ofrecer a los usuarios la información necesaria y suficiente para transitar de forma segura; también contara con casetas de cobro, gasolinera en ambos sentidos con servicio de sanitario y área de descanso.

B. Infraestructura marítima y aeroportuaria.

No Aplica.

II.3.4.2. Programa de mantenimiento

Presentar una descripción del programa de mantenimiento de las instalaciones del proyecto, donde se detalle lo siguiente:

Carreteras

Una vez en operación, el mantenimiento será permanente.

El programa de mantenimiento para las carreteras, incluirá, entre otros puntos los siguientes:

- Revisión y reparación de agrietamientos en la carpeta asfáltica
- Revisión y reparación de señalamientos
- Revisión y reparación de obra complementaria
- Revisión y pintura de estructuras metálicas
- Revisión de estructuras básicas.

La aplicación del programa de mantenimiento para la conservación rutinaria y mantener en condiciones adecuadas de operación a las carreteras, estará a cargo de la SCT, con el objeto de detectar anomalías y/o daños para su atención, seguimiento y mantener las instalaciones en condiciones apropiadas para proporcionar eficientemente el servicio para el cual fueron diseñadas. Se realiza un mantenimiento actual y otro cada 4 años (intensivo).

Puentes, pasos, entronques, túnel, etc.

El mantenimiento será permanente.

El mantenimiento es una de las actividades más importantes entre las que hay que realizar para llevar a cabo la conservación, es la del mantenimiento de todas las condiciones de servicio de la carretera en el mejor nivel posible.

La falta de mantenimiento adecuado da lugar a problemas de funcionalidad y seguridad que pueden ser graves: limitación de cargas, restricción de paso, riesgo de accidentes, riesgo de interrupciones de la red y a un importante problema económico por el acortamiento de la vida útil de las obras.

El mantenimiento tiene como objetivo subsanar:

- ☞ Materiales inadecuados o deterioro y degradación de los mismos.
- ☞ Variación con el tiempo de las condiciones de tráfico (cargas y velocidades)
- ☞ Acciones naturales de tipo físico, mecánico o químico (intemperismo)
- ☞ Acciones accidentales, terremotos, avalanchas, inundaciones, explosiones, impacto de vehículos con elementos naturales de las obras.

Según la importancia del deterioro observado, las acciones para el mantenimiento serán de 3 tipos:

- ☞ Mantenimiento rutinario
- ☞ Reparaciones
- ☞ Reforzamiento.

Mantenimiento rutinario.- Las tareas de conservación se pueden clasificar en: ordinarias y extraordinarias, en función de que sean labores que se deban llevar a cabo con una periodicidad fija o de que haya que efectuarlas sólo cuando la evolución del estado del elemento a conservar lo demande.

Del primer grupo (ordinarias), se refiere básicamente a las de inspección, limpieza y pintura; mientras que las del segundo (extraordinarias) abarcan un amplio campo que va desde la rehabilitación del concreto degradado hasta la renovación de elementos de equipamiento como juntas, impermeabilización, etc.

El mantenimiento rutinario lo comprenden aquellas actividades de mantenimiento que pueden ser realizadas por el personal de las residencias de conservación. Dichas actividades son:

- Señalización, pintura, alumbrado, etc.
- Limpieza de acotamientos, drenes, lavaderos y coronas de pilas, estribos, caballetes, etc.
- Limpieza y rehabilitación de conos de derrame incluida su protección, enrocamiento zampeado.
- Limpieza y rehabilitación de cauce
- Recarpeteo de los accesos
- Protección contra la socavación
- Reacondicionamiento de para petos dañados
- Limpieza o rehabilitación de las juntas de dilatación
- Limpieza o protección de apoyos.

Las acciones de mantenimiento rutinario más comunes son las siguientes; limpieza de drenes, limpieza de juntas, pequeños rellenos en zonas erosionadas en los terraplenes de acceso, limpieza en zonas de apoyos, pintura de barandillas, señalamientos, etc. Todas estas operaciones se llevan a cabo por los equipos encargados del mantenimiento ordinario de la carretera.

Reparaciones. Dentro del mantenimiento de reparación se consideran las siguientes acciones: sellado de fisuras, inyección de fisuras, saneo de concreto degradado, reposición de concreto, limpieza de armaduras, impermeabilización del tablero, pintura perimetral, recolocación o recalce de apoyos, reparación o reposición de barreras o parapetos, reparación de aceras y canalizaciones de servicios, actuaciones sobre el pavimento y otras actuaciones singulares como por ejemplo, arreglo de socavaciones en la cimentación, etc. Estas acciones se llevan a cabo por equipos específicos una vez que se ha decidido su realización.

La reparación enmarca las siguientes actividades que son realizadas por personal técnico especializado (empresas contratistas):

- a) Alineamiento vertical y horizontal de tableros de la superestructura.
- b) Cambio de apoyos.
- c) Cambio de juntas de dilatación.
- d) Rehabilitación del concreto degradado.
- e) Tratamiento de armados expuestos.
- f) Inyección de grietas en subestructura y superestructura.
- g) Protección de aceros expuestos en subestructura y superestructura utilizando Sand-Blasting, picado o pegacreto para colocar concreto lanzado.

Otro tipo de acciones es la reparación de daños producidos por golpes. Con cierta frecuencia se producen colisiones del tráfico con las obras, especialmente de vehículos que circulan con altura excesiva de carga por pasos inferiores, aunque también dentro de la propia autopista por colisionar contra pilas, etc. Estos daños cuando se producen son reparados aunque no constituyan un peligro inmediato para el buen funcionamiento de la estructura. La reparación consiste normalmente en la eliminación del concreto roto y su sustitución por un mortero de reparación.

Reforzamiento. Desde el punto de vista estructural se puede considerar que el refuerzo es debido, en general, a una de las 3 razones siguientes:

- Necesidad funcional de aumentar la capacidad resistente.
- Corregir fallos detectados que hacen suponer que ha disminuido la capacidad de carga prevista inicialmente.
- Saneamiento, reparación y refuerzo de obras sometidas al deterioro natural del tiempo.

Entre las acciones más comunes dentro del reforzamiento, están:

- Elevación de rasantes.
- Ampliación de áreas hidráulicas.
- Reforzamiento pasivo (inyección de grietas con resinas epóxicas y colocación de placas mecánicas adheridas).
- Reforzamiento activo (inyección de grietas con resinas epóxicas).
- Reforzamiento externo: longitudinal, transversal y vertical.

La aplicación del programa de mantenimiento para la conservación rutinaria y mantener en condiciones adecuadas de operación a las obras, estará a cargo de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, con el objeto de detectar anomalías y/o daños para su atención, seguimiento y mantener las instalaciones

en condiciones apropiadas para proporcionar eficientemente el servicio para el que fueron diseñadas

II.4. Requerimiento de personal e insumos

1. PERSONAL

Durante la preparación del terreno y construcción de las carreteras, se requerirá del siguiente personal:

CATEGORIA	CANTIDAD
Superintendente general	1
Residente general	2
Topógrafo	3
Cadeneros	3
Velador	3
Almacenista	6
Sobrestante	6
Mando intermedio	12
Albañiles	200
Peones	100
Operadores de maquinaria y equipo	34
Choferes	6
Operadores de revolvedoras de 1 saco	4

2. INSUMOS

Anotar los requerimientos de materiales, electricidad, agua, combustibles u otros insumos que se utilizarán en cada una de las etapas del proyecto, así como sus fuentes de suministro. Informar si se corre el riesgo de provocar desabasto debido al incremento de la demanda. Proporcionar la siguiente información:

2.1. Recursos naturales renovables

Para el desarrollo del proyecto no serán empleados recursos naturales renovables de ningún tipo.

2.1.1. Agua

Para el desarrollo del proyecto se empleara agua cruda y potable como se describe a continuación:

Etapa	Agua	Consumo ordinario	
		Volumen	Origen
Preparación del sitio	Cruda	500 m ³ mensual	Pipas de 10 m ³
	Tratada	0	
	Potable	0.500 m ³ x día	Proveedor de garrafones de agua
Construcción	Cruda	375,000 m ³	Pipas de 10 m ³
	Tratada	0	
	Potable	0.95 m ³ x día	Proveedor de garrafones de agua
Operación	Cruda	60 a 70 m ³ mensual	
	Tratada	0	
	Potable	0	
Mantenimiento	Cruda	60 a 70 m ³ mensual	Pipas de 10 m ³
	Tratada	0	
	Potable	0.019 m ³	Proveedor de garrafones de agua
Abandono	Cruda	0	
	Tratada	0	
	Potable	0	

No se mencionan los consumos extraordinarios, puesto que no se tienen contemplados.

El transporte del agua cruda se realizará por medio de carros tanque (pipas) con capacidad de 10m³.

La caseta de cobro será surtida de agua en pipas de 10 m³ por día.

2.2. Materiales y sustancias

2.2.1. Materiales

Tabla Q. Materiales

Material	Etapa	Fuente de suministro	Forma de manejo y traslado	Cantidad requerida
Emulsiones asfálticas	Construcción	Banco de asfalto	Vehículos de la empresa proveedora	215'434,693.96 lt
Riego de impregnación	Construcción	Banco de asfalto	Vehículos de la empresa proveedora	52'226,734.92 lt
Riego de liga	Construcción	Banco de asfalto	Vehículos de la empresa proveedora	19'584822.01 lt
Arena para poreo	Construcción	Banco	Vehículos de la empresa proveedora	979,477 m ³
Carpeta de concreto asfáltico (mezcla caliente)	Construcción	Banco de asfalto	Vehículos de la empresa proveedora	1'638,225.48 m ³
Concreto hidráulico f'c=250 kg/cm ²	Construcción	Proveedores especializados	Vehículos de la empresa proveedora	12,295.95 m ³
Acero de refuerzo	Construcción	Proveedores especializados	Vehículos de la empresa proveedora	1'141.547.68 kg
Tubos 1.20 m de diámetro	Construcción	Proveedores especializados	Vehículos de la empresa proveedora	37,412.73 m

Material	Etapas	Fuente de suministro	Forma de manejo y traslado	Cantidad requerida
Paso Vehicular Inferior 7+417.011				
Parapeto				
Concreto f'c= 250 kg/cm ²	Construcción	Proveedores especializados	Vehículos de la empresa proveedora	31 m ³
Acero de refuerzo de L.E.>4000 kg/cm ²	Construcción	Proveedores especializados	Vehículos de la empresa proveedora	4350 Kg
Tubo de acero galvanizado de 3.5", ced. 40	Construcción	Proveedores especializados	Vehículos de la empresa proveedora	3527 Kg
Tubo de acero galvanizado de 3", ced. 40	Construcción	Proveedores especializados	Vehículos de la empresa proveedora	81 Kg
Tubo de acero galvanizado de 21X14, ced. 40	Construcción	Proveedores especializados	Vehículos de la empresa proveedora	1,373 Kg
Tubo de acero galvanizado de 19.7X12.7, ced. 40	Construcción	Proveedores especializados	Vehículos de la empresa proveedora	20 Kg
Tubo de acero galvanizado de 7.6, ced. 40	Construcción	Proveedores especializados	Vehículos de la empresa proveedora	2242 Kg
Tubo de acero galvanizado de 5.1, ced. 40	Construcción	Proveedores especializados	Vehículos de la empresa proveedora	1070 Kg
Tubo de acero galvanizado de 6.4, ced. 40	Construcción	Proveedores especializados	Vehículos de la empresa proveedora	36 Kg
Tubo de acero galvanizado de 3.8, ced. 40	Construcción	Proveedores especializados	Vehículos de la empresa proveedora	18 Kg
Acero estructural A-36	Construcción	Proveedores especializados	Vehículos de la empresa proveedora	9540 Kg
Pernos de 2.54 diámetro X 20 con tuerca	Construcción	Proveedores especializados	Vehículos de la empresa proveedora	1136 Pzas.
Banqueta y Guarnición Tipo IV (Proy. No. T-33.1.1)				
Acero de refuerzo de L.E.>4000 Kg/cm ²	Construcción	Proveedores especializados	Vehículos de la empresa proveedora	18976 Kg
Concreto de f'c=250 Kg/cm ² en guarnición	Construcción	Proveedores especializados	Vehículos de la empresa proveedora	92.8 m ³
Concreto de f'c=150 Kg/cm ² en banqueta	Construcción	Proveedores especializados	Vehículos de la empresa proveedora	25.6 m ³
Tubos de cartón comprimido de 21 de diám.	Construcción	Proveedores especializados	Vehículos de la empresa proveedora	467.24 m
Superestructura: Losas:				
Concreto F'c = 250 kg/cm ² en Losas y diafragmas	Construcción	Proveedores especializados	Vehículos de la empresa proveedora	657.8 m ³
Acero de refuerzo de L.E.>4000 kg/cm ²	Construcción	Proveedores especializados	Vehículos de la empresa proveedora	85652 Kg
Carpeta asfáltica de 4 cm de espesor	Construcción	Proveedores especializados	Vehículos de la empresa proveedora	107.7 m ³
Ductos de plástico de	Construcción	Proveedores	Vehículos de la	701.2 m

Material	Etapas	Fuente de suministro	Forma de manejo y traslado	Cantidad requerida
2.5 cm de diámetro en diafragmas		especializados	empresa proveedora	
Trabes AASHTO Tipo III:				
Concreto de f'c=450 Kg/cm ²	Construcción	Proveedores especializados	Vehículos de la empresa proveedora	198.8 m ³
Concreto de f'c=40 Kg/cm ²	Construcción	Proveedores especializados	Vehículos de la empresa proveedora	68.66 m ³
Concreto de f'c=350 Kg/cm ²	Construcción	Proveedores especializados	Vehículos de la empresa proveedora	533.05 m ³
Acero de refuerzo de L.E.>4000 Kg/cm ²	Construcción	Proveedores especializados	Vehículos de la empresa proveedora	81964 Kg
Acero de refuerzo, torones de 1.27 de diámetro de L.R.>19000 Kg/cm ²	Construcción	Proveedores especializados	Vehículos de la empresa proveedora	37,491.1 Kg
Cables tipo cascabel galv., serie 6-37 con alama de acero de 1.91 de diámetro de L.R.<23.2 tons./cable para izado	Construcción	Proveedores especializados	Vehículos de la empresa proveedora	2662 Kg
Acero estructural A-36 (placas, tuercas y rondanas)	Construcción	Proveedores especializados	Vehículos de la empresa proveedora	1910 Kg
Varilla lisa galvanizada de ¾" de diámetro con rosca en los extremos	Construcción	Proveedores especializados	Vehículos de la empresa proveedora	1994 Kg
Ductos de plástico de 2.5 cm de diámetro	Construcción	Proveedores especializados	Vehículos de la empresa proveedora	120.07 m
Losas de Acceso:				
Acero de refuerzo de L.E.>4000 kg/cm ²	Construcción	Proveedores especializados	Vehículos de la empresa proveedora	22262 Kg
Concreto de f'c=250 Kg/cm ²	Construcción	Proveedores especializados	Vehículos de la empresa proveedora	169.91 m ³
Neopreno ASTM-2240-D-60 (ft=100 Kg/cm ²)	Construcción	Proveedores especializados	Vehículos de la empresa proveedora	37.8 dm ³
Acero estructural A-36	Construcción	Proveedores especializados	Vehículos de la empresa proveedora	56.7 Kg
Espuma de poliestireno de 1.6 cm, de espesor	Construcción	Proveedores especializados	Vehículos de la empresa proveedora	48.4 m ²
Cartón asfáltico de 1.0 cm de espesor	Construcción	Proveedores especializados	Vehículos de la empresa proveedora	84.2 m ²
Tubo de plástico de 2 cm de diámetro X 20 cm	Construcción	Proveedores especializados	Vehículos de la empresa proveedora	154 Pzas.
Apoyos:				
Neopreno integral ASTM-2240-D-70 (ft=100kg/cm ²)	Construcción	Proveedores especializados	Vehículos de la empresa proveedora	654.08 dm ³
Acero estructura A-36	Construcción	Proveedores especializados	Vehículos de la empresa proveedora	1379.5 Kg

Material	Etapas	Fuente de suministro	Forma de manejo y traslado	Cantidad requerida
Juntas de dilatación:				
Tipo MEX-T-50 ó similares	Construcción	Proveedores especializados	Vehículos de la empresa proveedora	328 m
Subestructura: Concreto de $f'c=250\text{Kg/cm}^2$ en caballetes:				
Cabezales, topes, diafragmas, pantallas y bancos	Construcción	Proveedores especializados	Vehículos de la empresa proveedora	599.7 m ³
Columnas	Construcción	Proveedores especializados	Vehículos de la empresa proveedora	1806.21 m ³
Zapatas	Construcción	Proveedores especializados	Vehículos de la empresa proveedora	385.45 m ³
Apoyos de neopreno en topes	Construcción	Proveedores especializados	Vehículos de la empresa proveedora	48 dm ³
Neopreno de 20X30X2 en topes	Construcción	Proveedores especializados	Vehículos de la empresa proveedora	19.2 dm ³
Acero de refuerzo de L.E.>4000Kg/cm ²	Construcción	Proveedores especializados	Vehículos de la empresa proveedora	492,369 Kg
Perforación previa	Construcción	Proveedores especializados	Vehículos de la empresa proveedora	938.5 m
Excavaciones aproximadas	Construcción	Proveedores especializados	Vehículos de la empresa proveedora	2565.6 m ³
Relleno	Construcción	Proveedores especializados	Vehículos de la empresa proveedora	1902.9 m ³
Accesos:				
Terraplenes	Construcción	Proveedores especializados	Vehículos de la empresa proveedora	177340.3 m ³
Base y sub-base	Construcción	Proveedores especializados	Vehículos de la empresa proveedora	5070 m ³
Carpeta asfáltica	Construcción	Proveedores especializados	Vehículos de la empresa proveedora	487.4 m ³
Lavaderos de concreto simple	Construcción	Proveedores especializados	Vehículos de la empresa proveedora	145.1 m ³
Concreto en postes y guarnición	Construcción	Proveedores especializados	Vehículos de la empresa proveedora	307.28 m ³
Defensa de lámina galvanizada	Construcción	Proveedores especializados	Vehículos de la empresa proveedora	2373.51 Kg
Acero de refuerzo de L.E.>4000Kg/cm ²	Construcción	Proveedores especializados	Vehículos de la empresa proveedora	53135 m ³
Acero en conexiones y separadores	Construcción	Proveedores especializados	Vehículos de la empresa proveedora	4526 Kg
Muro de Contención: Protección en cono de derrame				
Concreto lanzado $f'c=150\text{Kg/cm}^2$	Construcción	Proveedores especializados	Vehículos de la empresa proveedora	628 m ³
Malla electrosoldada de 4X4"-4/4	Construcción	Proveedores especializados	Vehículos de la empresa proveedora	4689.8 m ²
Malla electrosoldada de 6X6"-3/3	Construcción	Proveedores especializados	Vehículos de la empresa proveedora	404.3 m ²
Tierra armada	Construcción	Proveedores especializados	Vehículos de la empresa proveedora	8867.2 m ²

2.2.2. Sustancias

No se manejarán sustancias peligrosas que rebasen la cantidad de reporte o explosivos en ninguna de las etapas del proyecto.

2.3. Energía y combustibles

ENERGIA ELECTRICA

El requerimiento de energía eléctrica es necesario tanto en las bodegas de almacenamiento de material como en los campamentos provisionales. Donde sea posible, se contratará el servicio de energía eléctrica proveniente de la Comisión Federal de Electricidad (CFE).

En donde no exista el tendido de líneas de la CFE, se suministrará el servicio con plantas portátiles montadas en remolques de 2 ruedas con motor diesel de 200 HP y arrastradas por camioneta o camión.

Se requerirá un voltaje de 220/127 o mayor, dependiendo de la demanda de equipo.

Se prevé utilizar focos de 100 watts y reflectores de 500 watts, teniendo como finalidad mantener iluminadas las instalaciones y señalar el sitio de su ubicación a los conductores y empleados de la obra.

COMBUSTIBLE

Durante el proceso constructivo se requieren diversos vehículos para el acarreo, movimiento y compactación de materiales. Los combustibles a utilizar serán diesel y gasolina.

PEMEX-Refinación, a través de sus concesionarias, suministrará el combustible a razón de: 100 litros diarios de diesel por máquina, 50 litros diarios de gasolina por camión y 25 litros diarios de gasolina por camioneta y coche, durante el tiempo que dure el proyecto; cabe mencionar que la variación del consumo dependerá del estado en que se encuentre el equipo y su tiempo de uso, así como del kilometraje a los lugares donde se encuentran los bancos de materiales.

El combustible se almacenará en tambos de 200 litros y sobre un vehículo con la infraestructura especial para suministrar el servicio de combustible y lubricación, en el lugar donde se encuentre trabajando la maquinaria. Los camiones de volteo cargarán su combustible directamente en las estaciones de servicio de Cuapiaxtla, Rafael Lara Grajales, San Salvador El Seco y Cuacnopalan.

2.4. Maquinaria y equipo

Presentar la información sobre maquinaria y equipo en forma de tablas síntesis (ver ejemplo en la tabla R) tomando en cuenta cada una de las etapas del proyecto. En estas tablas se especificará el tipo de maquinaria a utilizar, considerando entre otros factores la cantidad de máquinas por tipo, el tiempo de ocupación por unidad de tiempo, etcétera. Otros parámetros importantes que se deben anotar son la eficiencia de combustión de las máquinas (siempre y cuando se cuente con la información) y los niveles de ruido producidos (en decibeles).

Tabla R. Equipo y maquinaria utilizados durante cada una de las etapas del proyecto.

Equipo	Etapas	Cantidad	Tiempo empleado en la obra ¹	Horas de trabajo diario	Decibeles emitidos ²	Emisiones a la atmósfera (g/s) ²	Tipo de combustible
Equipo de topografía	Preparación	6	30 días	24 hrs	NA	NA	NA
Tractor D-8	Preparación y construcción	10	30 días	24 hrs	65	Permisible	Diesel
Retroexcavadora	Preparación y construcción	6	90 días	24 hrs	70	Permisible	Diesel
Cargador frontal sobre cadenas	Preparación y construcción	6	60 días	24 hrs	65	Permisible	Diesel
Cargador frontal sobre neumáticos	Construcción	6	60 días	24 hrs	65	Permisible	Diesel
Camiones de volteo	Construcción	60	180 días	40	60	Permisible	Diesel
Motoniveladora	Construcción	10	90 días	40	93-96	Permisible	Diesel
Compactador pata de cabra	Construcción	10	60 días	40	85	Permisible	Diesel
Compactador de rodillos	Construcción	10	120 días	40	85	Permisible	Diesel
Compactador de neumáticos	Construcción	10	120 días	40	85	Permisible	Diesel
Extendedora de concreto asfáltico	Construcción	6	120 días	24			Gasolina
Barredora	Construcción	4	60 días	16	80	Permisible	Diesel
Pipa petrolizadora	Construcción	6	120 días	24	No mayor a 84	Permisible	
Pipa de agua	Preparación y construcción	6	120 días	24	60	Permisible	Diesel
Rodillo vibratorio P-8	Construcción	6	60 días	24	90	Permisible	Gasolina
Placa vibratoria	Construcción	2	60 días	8	75		
Grúa de 50 ton.	Construcción	2	60 días	8	96	Permisible	
Bomba para concreto premezclado	Construcción	6	60 días	24	No mayor a 100	Permisible	Gasolina

1. Días o meses.

2. Se pueden poner los datos proporcionados por el fabricante del equipo cuando éste sea nuevo o, en su caso, presentar los resultados de la verificación más reciente.

II.5. Generación, manejo y disposición de residuos, descargas y control de emisiones

1. Clasificación

Para fines de este estudio, los residuos se clasifican de la siguiente manera:

1.1. Residuos sólidos

a) De materiales (suelo, roca, arena, sedimentos, de construcción, entre otros). Todo material sobrante producto de la construcción deberá ser trasladado a lugares adecuados. El material de despalme servirá para conformar la autopista y/o será colocado en hondonadas o depresiones para, posteriormente, ser compactado y después proceder a la reforestación; todo esto con previa autorización de los habitantes o autoridades de la zona. Se generaran residuos como chatarra, papel, cartón, madera, trapo, cable, varilla, excedentes de grava, arena, piedra, concreto y material de empaque. Estos residuos serán almacenados temporalmente en tambos metálicos o de plástico de 200 lt, para más tarde clasificarlos y regalarlos a los habitantes que así lo quieran y el resto llevarlos al relleno más cercano.

Residuo no peligroso.

b) Domésticos.

Los residuos de comida que generen los trabajadores de la obra, serán depositados en los contenedores metálicos que estarán colocados a lo largo del proyecto, para después ser dispuestos por el servicio de limpia de cada uno de los municipios a beneficiar.

Residuo no peligroso.

c) Orgánicos (en caso de aprovechamiento de recursos naturales, como pueden ser material vegetal, residuos orgánicos de animales, conchas, etcétera).

Con la actividad de despalme se retirara vegetación, la que sea maderable se entregara a la población para que esta la ocupe según convenga a los pobladores del lugar la hojarasca y ramas pequeñas se utilizaran para mejorar en los alrededores del proyecto la calidad del suelo.

Residuo no peligroso.

d) Reutilizables y/o reciclables (papel y cartón, plásticos, metálicos, etcétera).

En la construcción del proyecto se tendrá la generación de residuos como bolsas de papel producto de los materiales, plástico y cartón. La forma adecuada para la recolección de estos residuos será en tambos de 200 litros o a granel. El cartón se almacenara a granel en estibas, todos los residuos aquí mencionados serán llevados a un centro de reciclaje o en caso de que algún vecino así lo solicite se le entregara a él para que sea quien lo lleve a un centro de reciclaje.

Residuo no peligroso. (Papel).

e) Residuos peligrosos.

Sólidos impregnados de grasas o aceites, envases que contuvieron grasas, aceite, pintura o solventes, aceite gastado.

Los residuos peligrosos serán recolectados en tambos de 200 litros de metal, con su etiqueta correspondiente y con tapa que estarán en el almacén temporal de residuos peligrosos. Para su posterior disposición siendo esta por una empresa recolectora de residuos peligrosos esta deberá estar debidamente autorizada por la SEMARNAT.

f) Otros.

No se tendrá generación de otra índole de residuos si no los antes mencionados.

1.2. Aguas residuales

a) Pluviales.

No aplica.

b) De proceso.

No aplica.

c) Sanitarios.

Otros residuos generados serán los provenientes de las letrinas portátiles, distribuidas estratégicamente a lo largo del trazo, en los campamentos, parques de maquinaria y plantas de asfalto; una letrina por cada 10 trabajadores. El saneamiento de las letrinas, así como de la disposición final de los residuos será responsabilidad de la empresa contratada para tal efecto.

d) Otras.

No aplica.

1.3. Emisiones atmosféricas

a) De combustión.

Con la construcción del proyecto se utilizara maquinaria y automotores estos para reducir al máximo la emisión de contaminantes al medio ambiente se deberán afinar correctamente permitiendo al equipo tenga un adecuado funcionamiento, evitando al máximo la emisión de contaminantes al ambiente. No rebasando lo permitido por la norma NOM-041-SEMARNAT-2006

b) Orgánicos volátiles.

No aplica.

c) Sólidos suspendidos.

Para evitar el desprendimiento de partículas de polvo, se regara con agua de pipa las áreas a trabajar. De esta manera la visibilidad de la zona no se verá tan afectada.

d) Ruido.

El ruido que se genere estará regulado, no rebasando lo permitido por la norma NOM-080-SEMARNAT-1994, los vehículos a emplear en la construcción del proyecto estarán en ese estándar. Para esto las obras solo se realizaran de día para no afectar o estresar a los habitantes cercanos, ni a la fauna.

e) Radiaciones (calor, luminosas).

No aplica.

f) Otras.

No aplica.

2. Residuos peligrosos

Por el empleo de maquinaria, habrá envases de aceites, lubricantes y estopas, que será desechado en la etapa de construcción. Estos serán colocados en tambos que estarán etiquetados con la leyenda “Sólidos impregnados de grasa y aceite”, de igual forma los residuos que se generen en los acabados serán colocados en tambos metálicos, que contarán con la leyenda “Solidos impregnados de pintura”. Se contratarán los servicios de una empresa autorizada por la SEMARNAT, para que sean retirados de las instalaciones y reciban el tratamiento y disposición final que les corresponda.

Los contenedores de los residuos peligrosos estarán almacenados en el almacén temporal de residuos peligrosos, el cual estará acondicionado para tal fin. Dicho almacén contará con un carcamo para que en caso de derrame se pueda recolectar y ser dispuesto debidamente.

3. Infraestructura para la minimización de residuos

Dentro de las actividades para la construcción del camino no se tiene considerado realizar minimización de residuos de ningún tipo.

4. Medidas de seguridad

En un almacén temporal de residuos peligrosos siempre existen riesgos, sobre todo cuando no son manejados correctamente, es decir nunca se debe fumar dentro de él, este deberá contar con un extintor, un dique de contención por si llegase a ocurrir un derrame.

b) Programa sanitario preventivo y correctivo.

Dentro de las actividades preventivas y correctivas para el manejo de residuos peligrosos se contempla la construcción de un almacén temporal, el cual contara con techo, un dique de contención para derrames, además de que se llevara una bitácora en la que se registre como mínimo fecha de entrada, salida, nombre y cantidad del residuo.

Correctivo.- si durante las actividades de construcción ocurriese una contingencia siendo esta un derrame, se procederá inmediatamente a la recuperación del suelo contaminado depositándolo en costales, para llevarlo al almacén de residuos peligrosos, y posteriormente realizar la disposición por medio de una empresa recolectora de residuos peligrosos debidamente autorizada por la SEMARNAT.

II.6. Identificación de las posibles afectaciones al ambiente que son características del o los tipos de proyecto

La mayoría de los impactos y los más adversos son generados durante la preparación del sitio, etapa en la cual se abre y limpia el trazo correspondiente al derecho de vía y se construye el cuerpo de la carretera.

De manera general se tiene que los impactos más importantes que pudieran ser generados por este tipo de proyecto serán:

Geomorfología

- 1.- Cambios pequeños en las geoformas por la implementación de cortes y terraplenes.
- 2.- Aumento de las probabilidades de ocurrencia de procesos geomorfológicos degradantes (erosión, deslizamientos, derrumbes y otros).

Suelos

- 1.- Aumento de la intensidad de erosión.
- 2.- Cambios en las propiedades físicas y químicas de los suelos.
- 3.- Pérdida de la materia orgánica.

Clima

- 1.- Aumento a nivel micro climático de la temperatura a lo largo y ancho de la vialidad y su entorno inmediato.

Aire

- 1.- Aumento de los niveles de polvo sedimentable en el aire, debido al tiro de minerales.
- 2.- Aumento de los niveles de contaminación por gases de escape de motores de combustión interna.

3.- Aumento de los niveles de ruido y de vibraciones por el transporte automotor.

Agua

- 1.- Disminución de la capacidad de infiltración de agua al subsuelo por la pavimentación.
- 2.- Aumento del acarreo de sedimentos a los cuerpos superficiales de agua.
- 3.- Aumento de los sólidos suspensión en las corrientes fluviales.
- 4.- Posible alteración de parámetros físicos y químicos de los cuerpos de agua por incorporación accidental de volúmenes de minerales, residuos lubricantes y combustibles y otras sustancias.

Vegetación

- 1.- Deforestación parcial de ejemplares de árboles y arbustos.
- 2.- Fragmentación del hábitat.

Fauna

- 1.- Estimación a la migración de ejemplares de especies y posible introducción a la fauna oportunista.
- 2.- Atropellamiento a la fauna local

Población

- 1.- Mejoramiento en la red vial y facilidades de transporte.
- 2.- Facilidad para una calidad mejor de vida.
- 3.- Aumento del riesgo de enfermedades y molestias (polvo, vibraciones, gases, compuestos químicos y tóxicos, etc.).
- 4.- Aumento del valor de las tierras de los terrenos colindantes.
- 5.- Mejores oportunidades de empleo temporal y extraordinario.
- 6.- Mejoras en la economía local por facilidades para el movimiento de productos de la región.
- 7.- Acceso más eficiente a centros de educación, salud y económicos.

Cultura

- 1.- Cambios en el uso de la tierra en sectores para el proyecto vial.

Paisaje

- 1.- Cambios en la calidad estética del paisaje

III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES

Este capítulo tiene como finalidad describir en forma detallada las estrategias que se pretende aplicar para garantizar que el desarrollo del proyecto se realice de acuerdo con las pautas que se establecen en los diferentes instrumentos normativos y de planeación vigentes que apliquen en el área del proyecto.

III.1. Información sectorial

Explicar la dinámica del desarrollo del sector comunicaciones y transportes en la zona e indicar cómo se vinculará el proyecto con otros que operan actualmente y en relación con los que se pretende operar en la zona, de acuerdo con las instancias promotoras del desarrollo sectorial y con las tendencias de crecimiento de la actividad.

El programa sectorial de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) menciona que su misión es:

“Integrar las distintas regiones que integran nuestra nación, modernizando la red carretera federal, alimentadora y rural, a fin de proporcionar mayor seguridad en el transporte de personas y bienes, así como abatir costos de operación, para contribuir al bienestar y crecimiento económico del país, en forma armónica y sustentable preservando el medio ambiente y la riqueza arqueológica heredada de nuestros ancestros”.

En el contexto estatal, la infraestructura carretera conforma una red que se ha desarrollado de manera gradual a lo largo de la historia, en la actualidad se cuenta, con una longitud de 10 mil 730 kilómetros, de los cuales el 3.8 % son carreteras de cuota, 10.7 % pertenecen a la red troncal federal, 33.2 % pertenecen a la red estatal y el 52.2 % son caminos rurales y brechas.

Sin embargo, el dato general de densidad, se encuentra con diferentes grados de intensidad en las siete regiones económicas, en que se encuentra dividido el Estado, haciendo una referencia importante al grado de urbanización o dispersión de las mismas. Considerando sólo la densidad de la red carretera pavimentada, encontramos a la zona de Angelópolis con una densidad del 24%, la Sierra Nororiental con un 18 %, la Región Valle de Serdán con el 17 %, la región de Atlixco y Matamoros cuenta con el 13 %, Tehuacán y Sierra Negra el 11 %, la Sierra Norte el 9 % y la Mixteca el 8 %.

Por lo que es necesario crear condiciones para lograr un crecimiento económico sustentable y competitivo, equilibrando las regiones que la integran que presentan diferentes características geográficas, sociales, culturales y económicas, principalmente a las zonas de alta marginación, conectando cabeceras

municipales que aún no cuentan con caminos pavimentados, modernizando y reconstruyendo caminos hacia áreas inaccesibles.

Vinculación.

En el Programa Sectorial 2005-2011, del estado Puebla, se describe el siguiente objetivo:

4.3 Mejorar la red vial del estado, a través de la identificación de obras factibles en los municipios del estado, en concordancia con sus aptitudes de desarrollo.

- Construir vialidades que promuevan el desarrollo equilibrado en el estado.
- Modernizar el Sistema Carretero Estatal, mediante la construcción de las siguientes obras: intersección de acceso a Xicotepec de Juárez, Boulevard Esperanza, ampliación a 3 carriles de la carretera federal Puebla - Atlixco tramo Anillo Periférico Ecológico - Chipilo, **construcción de la carretera Cuapiaxtla - Cuacnopalan**, modernización de la carretera federal Acatzingo-San Salvador el Seco - Zacatepec en tres etapas, ampliación a cuatro carriles de la carretera federal Amozoc - Tepeaca, construcción de la carretera Chiautla de Tapia, Chila de la Sal segunda etapa tramo San Juan del Río-Ocotlán, construcción del arco sur poniente tramo Cruz Blanca en el barrio de Xoloc a La Garita de la sección 23 en la ciudad de Teziutlán, ampliación de la carretera Tehuacán-Coxcatlan, tramo entronque Axusco-San José Tilapa, construcción del libramiento San Martín Texmelucan, en dos etapas, Boulevard Cholula-Huejotzingo tramo entronque Aeropuerto-Huejotzingo, construcción de camino Zoquitlan-Tlacotepec de Díaz, construcción del Libramiento Sur Puebla–Amozoc- Atlixco (conexión Chachapa-Carretera Siglo XXI), modernización de la Carretera Intermixteca en dos etapas (Izúcar de Matamoros-Tepexi de Rodríguez-San Juan Ixcaquixtla-Tehuacán).

Como se puede observar, en este programa se menciona la construcción del proyecto, ya que es prioridad del gobierno del estado, que todos sus municipios cuenten con la infraestructura carretera necesaria, para su buen desarrollo ya sea económico, social, de servicios, etc.

III.2. Vinculación con las políticas e instrumentos de planeación del desarrollo en la región

El objetivo de este apartado es describir el grado de concordancia del proyecto con respecto a las políticas regionales de desarrollo social, económico y ecológico contempladas en los planes y programas de desarrollo sectorial en los niveles federal, estatal y municipal. Como punto de partida se analizarán los instrumentos de coordinación multisectorial y gubernamentales que promueven y regulan las estrategias del desarrollo regional. Considerar, entre otros:

- **Plan de Desarrollo Municipal 2011-2014**

Aún los municipios del estado de Puebla no cuentan con el Plan de Desarrollo Municipal 2011-2014 y los únicos municipios que tuvieron un plan de desarrollo municipal 2008-2011 fueron Chalchicomula de Sesma, Rafael Lara Grajales y San José Chiapa. El municipio de Cuapiaxtla, Tlaxcala, tampoco cuenta con el Plan de Desarrollo Municipal.

CHALCHICOMULA DE SESMA

De acuerdo con los datos obtenidos en el Esquema de Desarrollo Urbano Social Sustentable (EDUSS) de la SEDURBECOP1 elaborado en 1999; el centro de la población se encuentra al pie de la Serranía del Citlaltépetl, dentro de los llanos de San Andrés, con un rango de pendiente del 2 al 5% apto para el desarrollo urbano, sin embargo, se observa en la parte nororiente y sur del área de estudio zonas con pendientes mayores al 30%.

El uso urbano ocupa una superficie de 420 has. (34.6%) el uso rústico lo conforman el área de lomeríos y barrancas con una superficie de 164.5 has. (13.55%) otros usos ocupan una superficie de 38.83 has. (3.2%) donde se incluye el cerro el Resbaladero a un pozo negro.

El uso habitacional representa 279.115 has. (66.46%); el porcentaje que presenta los predios baldíos es muy elevado siendo el 9.42% de la mancha urbana (39.55 has.).

El uso industrial ocupa una superficie aproximada del 0.23 has. Compuesto por fábricas de block y maquila de ropa en el centro urbano con una superficie de 9.5 has. (2.26%); por último, las vialidades primarias, secundarias y terciarias así como el tramo carretero regional que bordea al oriente de la ciudad.

El uso de suelo predominante es el agrícola que abarca casi la mitad del área de estudio, dedicada a cultivos de temporal de mediana productividad, que se pueden convertir en terrenos de riego de alta productividad, por contar con abundantes yacimientos de agua en el subsuelo.

RAFAEL LARA GRAJALES

El Plan Municipal de Desarrollo de Rafael Lara Grajales 2008-2011, se inserta en el llamado que la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos hace al Estado para organizar un sistema de Planeación democrática en el desarrollo nacional.

En este marco el Gobierno del Municipio de Rafael Lara Grajales, hace uso de su facultad constitucional “para formular, aprobar y administrar la bonificación y planes de desarrollo urbano y municipal; participar en la creación y administración

de sus reservas territoriales; intervenir en la regulación de la tenencia de la tierra urbana; otorgar licencias y permisos para construcciones y participar en la creación y administración de zonas de reserva ecológica”.

OBJETIVOS

2. Ampliar la cobertura y la calidad de los servicios públicos.

LÍNEAS ESTRATÉGICAS

5. Fortalecer la infraestructura social básica.

PROYECTOS

- Construcción de E.G. Km. 33 carretera Puebla-Teziutlán, tramo Amozoc-Teziutlán (Máximo Serdán)
- Rehabilitación de cancha de fútbol (Máximo Serdán)
- Construcción del puente Xonecuila (Máximo Serdán)
- Adoquinamiento de la Avenida Carranza entre Avenida Independencia y Av. Iturbide (Máximo Serdán)
- Adoquinamiento de la Avenida Independencia entre la Avenida Juárez y Av. Allende. (Máximo Serdán)
- Adoquinamiento de la Calle ejido entre Avenida S/N y Lázaro Cárdenas (Máximo Serdán)
- Adoquinamiento de la Avenida Mariano Jiménez entre Calle Hidalgo y Calle 16 de Septiembre. (Máximo Serdán)
- Adoquinamiento de la Calle 16 de Septiembre entre Av. S/N y Av. Mariano Jiménez
- Adoquinamiento de la Avenida 5 de Mayo entre Avenida Lázaro Cárdenas y Gabino Vázquez (Máximo Serdán)
- Adoquinamiento de la Avenida Ávila Camacho entre Álvaro Obregón y Venustiano Carranza (Máximo Serdán)
- Adoquinamiento de la Av. Juárez entre Independencia e Insurgentes (Máximo Serdán)
- Adoquinamiento de la Calle Iturbide entre Aldama y carretera (Col. Ignacio Zaragoza)
- Adoquinamiento de la Calle Aldama entre Iturbide y carretera (Col. Ignacio Zaragoza)
- Adoquinamiento de la Calle 16 de Septiembre entre carretera y Zapata (Col. Ignacio Zaragoza)
- Adoquinamiento de la Calle Reforma entre 16 de Septiembre y Nicolás Bravo (Col. Ignacio Zaragoza)
- Adoquinamiento de la Calle Benito Juárez entre 16 de Septiembre y Nicolás Bravo (Col. Ignacio Zaragoza)

- Adoquinamiento de la Calle independencia entre Calle Oaxaca y carretera. (Col. Ignacio Zaragoza)

SAN JOSÉ CHIAPA

Infraestructura y Servicios

En este apartado, se observa la situación que guarda el municipio en cuestión de comunicaciones y transportes, analizando el conjunto de formas y elementos que hace posible el acercamiento con el resto del estado y demás entidades.

En el Estado de Puebla las vías de comunicación terrestres más importantes son las carreteras, las cuales pueden ser federales, estatales o municipales, de terracería, asfalto o cualquier otro material.

En lo que respecta a las vías de comunicación terrestres para el municipio, se puede señalar la existencia de la carretera federal 129, que cruza al municipio de este a norte y pasa por la cabecera, comunicándola con Rafael Lara Grajales, Nopalucan, Acajete, Tepatlaxco de Hidalgo y Amozoc, por un lado; en este último punto entronca con la carretera estatal 39 que llega a la ciudad de Puebla; por el otro lado llega a Oriental, Libres, Cuyoaco, Zautla, Zaragoza, Tlatlauquitepec, Teziutlán y Altotonga.

La intercomunicación entre la cabecera municipal y sus localidades se da a través de caminos pavimentados, carreteras de terracería y brechas. Lo cual demuestra la diferencia en distancia y tiempo en la que se encuentran las comunidades por la situación de los caminos.

La percepción que la población tiene sobre las condiciones de los diferentes caminos que comunican al municipio va de malo (56%) a regular (41%), por lo que se hace evidente la dificultad que hay en el tránsito entre comunidades, lo cual impacta de manera negativa en el desarrollo de las localidades de nuestro municipio.

Vinculación.

En todos los municipios el principal problema que tienen es, que no cuentan con la infraestructura carretera suficiente para comunicarse, este es uno de los objetivos que tiene el desarrollo del presente proyecto, ya que se construirá una carretera que tendrá una longitud de 74,147 m, y está mantendrá comunicados a los habitantes de Cuapixtla, Tlaxcala; Chlachicomula de Sesma, Palmar de Bravo, Mazapiltepec de Juárez, San salvador el Seco, Soltepec y San José Chiapa, Rafael Lara Grajales, los siete municipios pertenecientes al estado de Puebla.

- **Plan Estatal de Desarrollo 2011-2017**

Puebla es un Estado de contrastes, si bien existen zonas que tienen un desarrollo de vanguardia como Angelópolis, todavía contamos con municipios y comunidades que carecen de lo más indispensable. Éstas son las desigualdades inaceptables que tenemos en nuestro estado. Es lamentable que hoy, según datos de CONEVAL, Puebla sea el tercer estado más pobre de México.

Eje 1. Más Empleo y Mayor Inversión.

1.1 Impulso al crecimiento económico en beneficio de todos los poblanos

El Estado de Puebla se divide en siete regiones que presentan una clara dicotomía en su fisonomía. Cuatro regiones son predominantemente urbanas: Angelópolis, Tehuacán y Sierra Negra, Valle de Serdán y Valle de Atlixco y Matamoros. Estas cuatro regiones conjuntan 109 municipios y una población total de 4.29 millones (74%). Tres regiones son predominantemente rurales: Sierra Norte, Sierra Nororiental y la Mixteca, que suman 108 municipios y 1.49 millones de habitantes (26%). En cuanto a la concentración de la riqueza, el Estado de Puebla tiene una grave disparidad, pues mientras en la región Angelópolis se encuentran el 52% de las unidades productivas, en esta misma región se produce el 85.8% del PIB estatal, en tanto que en la región de la Mixteca se asientan solamente el 5% de las unidades productivas que generan el 0.4% del PIB estatal. En el año 2009, se registró un PIB de 274 mil 494 millones de pesos a precios de 2003, cifra que situaba a Puebla en la posición 8 en cuanto a aportación al PIB nacional. No obstante, ese año la actividad cayó en 8.8% respecto del anterior, resintiéndose como en el resto del país la crisis económica.

El incremento demográfico natural, aunado a la inmigración, genera nuevas y mayores necesidades económicas y sociales que se traducen en mayor demanda de infraestructura, que constituye un factor determinante en la posibilidad de desarrollo económico y de mejores condiciones en el nivel de vida de sus habitantes.

Por un lado, una Puebla vigorosa con capacidad de crecimiento económico, productiva y generadora de oportunidades de inversión y, por otra, un rezago en infraestructura y servicios que no responde a las demandas que exige la dinámica del estado.

1.2 Profesionalismo para construir el futuro de Puebla

En los últimos veinte años la infraestructura carretera en los accesos y salidas a la capital del estado se ha mantenido sin cambios significativos, pero el aforo vehicular que transita por ellas se ha incrementado de tal forma, que las vías que la conectan con los estados vecinos y con el resto del país se ve rebasada, provocando serios problemas de transitabilidad, lo que ocasiona mayores costos

de producción y comercialización a las empresas, generándose desventajas para la competitividad.

Por ello se hace necesaria la construcción de diversos viaductos y distribuidores viales, que mejorarán sustancialmente el tránsito vehicular, pero sobre todo la comunicación de la ciudad con el D.F., Tlaxcala y la zona centro del país.

Por su condición de cabeceras de regiones socioeconómicas, municipios como Huauchinango, Teziutlán, Ciudad Serdán, Izúcar de Matamoros, Tehuacán y Acatlán de Osorio, requieren de una mayor interconectividad entre los municipios que las integran, para favorecer el intercambio comercial, turístico y productivo, que les permita mejorar las posibilidades de desarrollo de sus comunidades.

Los principales problemas que enfrenta la infraestructura carretera de Puebla, se sintetizan en:

- Una red carretera antigua, que demanda mantenimiento y absorbe una gran cantidad de recursos, sin crecimiento y de rápido deterioro.
- Formas acostumbradas de contratación con beneficios económicos, para grupos y funcionarios sin espíritu de servicio.
- Ausencia de visión de futuro en la construcción de infraestructura, sin normas de calidad.
- Procesos de obra pública, con trámites, adjudicación, ejecución y comprobación, obsoletos y con alto índice de opacidad.
- Políticas y obras de impacto social restringido, parcial y de corto plazo.

Puebla se ubica geográficamente como un estado estratégico para el traslado de mercancías y personas, por lo que la construcción, modernización, reconstrucción y conservación de su red carretera se debe consolidar y fortalecer en beneficio de la población.

El crecimiento poblacional implica mayores requerimientos de inversión en productos y servicios inherentes a la satisfacción de las necesidades de los asentamientos humanos y la densidad poblacional que se genera, pero por otra parte, la demanda de infraestructura de servicios rebasa cualquier presupuesto gubernamental. El crecimiento de los asentamientos poblacionales y la creciente densidad habitacional, hacen más que evidentes las políticas públicas eficientes; que orienten la creación de infraestructura para conectar las zonas metropolitanas y las localidades productivas, sin olvidar las localidades con población menor a 2,500 habitantes.

En esta problemática de infraestructura, el gobierno no puede solo, se requiere la suma de esfuerzos de gobierno y sociedad, para realizar la transformación que demanda nuestro estado, tanto en cantidad como en calidad.

Vinculación.

La construcción de la carretera Cuapiaxtla-Cuacnopalan así como el Ramal a Ciudad Serdán representa para los habitantes de los municipios que se verán beneficiados, un crecimiento económico, ya que tendrán mayor accesibilidad para adquirir cualquier otro servicio.

- **Planes de desarrollo regional.**

Los municipios del estado de Puebla, como son Chalchicomula de Sesma, Mazapiltepec de Juárez, Palmar de Bravo, Rafael Lara Grajales, San José Chiapa, San Salvador el Seco, Soltepec, así como Cuapiaxtla, Tlaxcala, no cuentan con un Plan de Desarrollo Regional.

- **Programas sectoriales.**

A nivel, estatal, existen diversos programas ambientales encaminados a la conservación de los recursos. El programa más relevante acorde al proyecto es el siguiente:

Programa Sectorial Medio Ambiente, Desarrollo Urbano y Obras Públicas

Objetivo 4. Realizar acciones de coordinación a través de la definición de obras de infraestructura, equipamiento y servicios urbanos, que atraigan montos de inversión en sectores con ventajas competitivas.

Las acciones propuestas son:

4.3 Mejorar la red vial del estado, a través de la identificación de obras factibles en los municipios del estado, en concordancia con sus aptitudes de desarrollo.

- Construir vialidades que promuevan el desarrollo equilibrado en el estado.
- Modernizar el Sistema Carretero Estatal, mediante la construcción de las siguientes obras: intersección de acceso a Xicotepec de Juárez, Boulevard Esperanza, ampliación a 3 carriles de la carretera federal Puebla - Atlixco tramo Anillo Periférico Ecológico - Chipilo, construcción de la carretera Cuapiaxtla - Cuacnopalan, modernización de la carretera federal Acatzingo-San Salvador el Seco - Zacatepec en tres etapas, ampliación a cuatro carriles de la carretera federal Amozoc - Tepeaca, construcción de la carretera Chiautla de Tapia, Chila de la Sal segunda etapa tramo San Juan del Río-Ocotlán, construcción del arco sur poniente tramo Cruz Blanca en el barrio de Xoloc a La Garita de la sección 23 en la ciudad de Teziutlán, ampliación de la carretera Tehuacán-Coxcatlan, tramo entronque Axusco-San José Tilapa, construcción del libramiento San Martín Texmelucan, en dos etapas, Boulevard Cholula-Huejotzingo tramo entronque Aeropuerto-Huejotzingo, construcción de camino Zoquitlan-Tlacotepec de Díaz, construcción del Libramiento Sur Puebla–Amozoc- Atlixco (conexión Chachapa-

Carretera Siglo XXI), modernización de la Carretera Intermixteca en dos etapas (Izúcar de Matamoros-Tepexi de Rodríguez-San Juan Ixcaquixtla-Tehuacán).

- Concluir la carretera Tétela de Ocampo - Zacapoaxtla, modernización de la carretera Ahuatepec–Atoyatempan-Tepeyahualco de Cuauhtémoc, reconstrucción de la carretera Tehuacán Coxcatlán (kilómetro 0+000 al 9+000), construcción del Boulevard Aeropuerto, Diamante 1 del Anillo Periférico Ecológico-Aeropuerto (camino a San Francisco Ocotlán), modernización de la carretera Necoxtla-San Juan Epatlán, modernización de la carretera entronque Huejotzingo a San Martín Texmelucan-San Lorenzo Chiauhtzingo-San Felipe Teotlalcingo-San Salvador El Verde, construcción de la carretera entronque Cholula a Aeropuerto-San Buenaventura Nealtican–Tianguismanalco-Carretera Siglo XXI, libramientos Tecamachalco, Amozoc, Huejotzingo, San Salvador El Seco, San Vicente-Atencingo y construcción del Circuito Interior de Chietla.
- Ejecutar el programa de mantenimiento y conservación a los caminos existentes en el estado.

Vinculación.

La prioridad del gobierno del estado es que sus municipios cuenten con todos los servicios, en especial con una infraestructura carretera que les permita estar comunicados entre sí. Esto traerá consigo un mejor desarrollo económico y la construcción del proyecto comunicara al municipio de Cuapiaxtla, Tlaxcala, con los municipios poblanos (Chlachicomula de sesma, Palmar de Bravo, Rafael Lara Grajales, San José Chiapa, san Salvador El Seco, Soltepec y Mazapiltepec de Juárez).

- **Programas de manejo de áreas naturales protegidas.**

El proyecto colinda con 3 áreas naturales protegidas que se encuentran en el estado de Puebla, las cuales no serán afectadas con la construcción del mismo. Las ANP'S a las cuales nos referimos son las siguientes:

Parque Nacional Malinche

Ubicación política

Estado de Tlaxcala. *Municipios de Tlaxcala:* San Juan Ixtenco, Chiautempan, Huamantla, Teolochocho, Zitlatepec, Tzompantepec, Mezatecochocho, Acuamánalá, Contla, San Pablo del Monte. *Municipios de Puebla:* Amozoc, Puebla, Acajete, Tepatlaxco de Hidalgo.

Superficie

45,711 hectáreas.

Ubicación geográfica

Entre 19 06´ 30" y 19 20´. Entre 97 55´ 30" y 98 10´ (Vargas, 1984: 202).

Tenencia de la tierra

Ejidal 20,000 hectáreas (43.77%), comunal 15,000 hectáreas (32.81%), no identificado 10,711 hectáreas (23.42%) (Ibid: 229).

Fecha del decreto de creación publicado en el Diario Oficial de la Federación y otros aspectos importantes del mismo

6 de octubre de 1938.

Parque Nacional Pico De Orizaba

Estados: Puebla, Veracruz

Municipios: Tlachichuca, Chalchicomula de Sesma, Atzitzintla (Puebla). Calcahualco y la Perla (Veracruz).

Ubicación geográfica: Entre 18° 56´ 30" y 19° 09´ 30". Entre 97° 12´ 30" y 97° 22´ 30" (Vargas, 1984:203).

Superficie: 19 750 hectáreas.

Fecha de decreto: 4 de Enero de 1937.

Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán

Ubicación: En los estados de Puebla al Sureste y en Oaxaca al Noreste (superficie que corresponde a 20 municipios del estado de Puebla ubicados en la Región VII del Valle de Tehuacán y cuarenta municipios del estado de Oaxaca, ubicados en las regiones de la Cañada de Cuicatlán y la Mixteca.

Fecha de Decreto: 11 de Septiembre de 1998

Superficie: 490.187 ha

Ecoregiones: Bosques de pino y roble de la Sierra Madre del Sur, Matorrales de cactus de Guerrero, Bosques secos de Balsas

Hábitats: Selva baja caducifolia, matorral xerófilo, bosque de pino-encino

- **Programas parciales de desarrollo urbano.**

Los municipios del estado de Puebla (Chalchicomula de Sesma, Palmar de Bravo, Mazapiltepec de Juárez, Rafael Lara Grajales, San José Chiapa, san salvador el Seco y Soltepec), así como el municipio de Cuapiaxtla, Tlaxcala, no cuentan con programas parciales de desarrollo urbano.

- **Ordenamientos ecológicos locales y regionales decretados.**

Los municipios de Chalchicomula de Sesma, Palmar de Bravo, Mazapiltepec de Juárez, San José Chiapa, San Salvador El Seco, Soltepec, no cuentan con un ordenamiento ecológico local ni regional.

De acuerdo al Ordenamiento Ecológico (SEDUE, 1988) y otros materiales consultados podemos resumir para el Estado de Tlaxcala las siguientes políticas ecológicas:

Aprovechamiento

Política ambiental que promueve la permanencia del uso actual del suelo o permite su cambio en la totalidad de unidad de gestión ambiental (UGA) donde se aplica. En esta política siempre se trata de mantener por un periodo indefinido la función y las capacidades de carga de los ecosistemas que contiene la UGA.

Protección.

Política ambiental que promueve la permanencia de ecosistemas nativos que por sus atributos de biodiversidad, extensión o particularidad merezcan ser incluidos en sistemas de áreas naturales protegidas en el ámbito federal, estatal o municipal. La utilización de los recursos naturales está sujeta a la normativa definida en el programa de manejo que sea definido por la administración del área protegida.

Conservación.

Política ambiental que promueve la permanencia de ecosistemas nativos y su utilización, sin que esto último indique cambios masivos en el uso del suelo en la UGA donde se aplique. En esta política se trata de mantener la forma y función de los ecosistemas y al mismo tiempo utilizar los recursos existentes en la UGA.

Restauración.

Política que promueve la aplicación de programas y actividades encaminadas a recuperar o minimizar, con o sin cambios en el uso del suelo, las afectaciones producidas por procesos de degradación en los ecosistemas incluidos dentro de la UGA. En esta política se tratan de restablecer las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales en la UGA para posteriormente asignarla a otra política ambiental.

Por el tipo de suelo que se presenta en el municipio de Cuapiaxtla, le corresponde la política ecológica de Restauración, ya que el uso predominante es agrícola, es compatible con agrícola de riego, sin embargo el suelo esta condicionado para la industria, por lo que no existe ningún inconveniente que se lleve a cabo la construcción del proyecto carretero.

- **Comités de Planeación para el Desarrollo Estatal o Municipal (COPLADES y COPLAMUN).**

Los siete municipios poblanos que se verán beneficiados con la construcción del proyecto pertenecen a la Región económica III Valle de Serdán, en esta región se cuenta con 31 Comités de Planeación para el Desarrollo Municipal (COPLADEMUN), beneficiándose a 4 mil 726 personas y 31 contralores municipales. Esto con la finalidad de contar con servidores públicos más eficientes en el manejo de los recursos.

Programas de Desarrollo Regional Sustentable (Proders).

De acuerdo al Programa Regional Sustentable del estado de Puebla, los municipios a beneficiarse se localizan en la región Valle de Serdán en el que comprende el 15.6 % del territorio estatal e integra 31 municipios, de los cuales 3 son considerados de muy alta marginación, 15 de alta marginación, 12 de marginación media y uno de marginación baja.

Esta región se encuentra en una de las más importantes áreas naturales protegidas, como lo es el Parque Nacional Citlaltépetl; y representa estratégicamente, una zona de alto potencial y crecimiento de comunicaciones. Además, cuenta con una superficie forestal que representa el 8.9 % de la superficie del estado, con alta biodiversidad y potencial para el aprovechamiento de recursos forestales no maderables, por lo que los esfuerzos estatales se encaminaron a la reforestación de más de mil 800 hectáreas y la asesoría y capacitación de funcionarios municipales para la conformación de los Comités Operadores Intermunicipales que operan de acuerdo a la norma en materia de residuos sólidos municipales.

La región concentra su economía en actividades del campo, de tal manera que las acciones realizadas se encaminaron a modernizar los sistemas de irrigación, así como acciones para fortalecer su potencial agropecuario e impulsar su competitividad. La densidad de la red carretera en la región es ligeramente superior a la media estatal, y a fin de conservarla en óptimas condiciones, se le dio mantenimiento a carreteras, caminos rurales y brechas.

Vinculación.

El desarrollo del proyecto permitirá que los municipios de Puebla, así como el municipio del vecino estado de Tlaxcala se encuentren comunicados entre sí, ya que esto les permitirá poder desplazarse con mayor facilidad y además de que podrán comercializar sus productos.

- **Indicadores ambientales.**

Se destinaron 14 millones 37 mil pesos de origen estatal y federal para la producción de 7 millones 635 mil plantas del ciclo 2008 - 2009, en 9 viveros

administrados por productores forestales de igual número de municipios como Chalchicomula de Sesma, Palmar de Bravo y Tepeyahualco; con lo que se beneficiaron directamente 15 mil 639 habitantes; estas acciones permitieron generar 275 mil 249 jornales. Para hacer más eficiente y oportuno el traslado de planta a las áreas de reforestación, se destinaron 443 mil pesos, con los que se apoyó a los productores de bajos recursos, para el empaquetado de un millón 370 mil plantas producidas en contenedor, en 8 viveros administrados por productores forestales de 8 municipios de los que destacan Esperanza, Atzitzintla, Libres, Palmar de Bravo con lo que se apoyó a 107 habitantes a través de la generación de mil 881 jornales.

El grado de concordancia es la afinidad del proyecto en relación con el uso del suelo y los recursos naturales, respecto a:

- Su vocación.

La vocación del suelo en el área del proyecto es primeramente de agricultura de temporal, ya que se encuentran cultivos de maíz, así como de árboles frutales, así como de pastizal inducido y cultivado, seguida de infraestructura.

- Sus usos actuales.

El bosque de encino adyacente no presenta uso aparente y los sitios cercanos presentan uso de agricultura y asentamientos humanos.

- Los usos proyectados,

El uso proyectado con la construcción del camino es de infraestructura carretera.

- Otros criterios ambientales que se consideran en los instrumentos de planeación mencionados antes.

En el programa de ordenamiento ecológico territorial, no se expresa inconveniente a que se realicen obras de infraestructura carretera en el municipio y no considera criterios ambientales adicionales a los mencionados.

Para ello, se analizarán las tendencias de desarrollo social y económico enmarcadas en las políticas de desarrollo de la zona y/o la región, así como las de deterioro de los recursos naturales.

	Grado	Número	Descripción
Concordancia	Máxima	5	Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Tlaxcala. Programa Estatal de Desarrollo Urbano. Programa Regional Gran Visión. Programa Sectorial de Comunicaciones y transportes. Programa Estatal de Comunicaciones y Transportes.
		4	Desarrollo de la Red Carretera del centro del País (Plan Puebla-Panamá)
		3	Autopista Amozoc-Perote
		2	Construcción de entronques, puentes, pasos, etc.
	Mínima	1	Comercio exterior, turismo, crecimiento industrial, vigilancia sobre recursos naturales y control de incendios forestales, seguridad pública.
	Nula	0	Desarrollo político, educación.
Discordancia		-1	Conservación de cuencas hidrológicas
	Máxima	-2	Programa de conservación de la biodiversidad in situ.

III.3. Análisis de los instrumentos normativos

Identificar y analizar los instrumentos normativos que regulan la totalidad o parte del proyecto; entre otros, los siguientes:

- **Leyes: LGEEPA, Ley Federal de Comunicaciones y Transportes, leyes estatales del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Ley Forestal, Ley de Aguas Nacionales y otras regulaciones aplicables relacionadas con el aprovechamiento de los recursos naturales.**

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE

En México, la regulación ambiental de las obras que puedan alterar el equilibrio ecológico queda establecida en la **Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al ambiente (LGEEPA)**, cabe hacer mención que otras leyes como la de Aguas Nacionales, de Gestión Integral de los Residuos y la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, también tienen alcances ambientales para este tipo de obras. A partir de éstas, se establecen los reglamentos y normas oficiales que regulan los impactos ambientales, la descarga de aguas residuales, la contaminación atmosférica y la disposición de residuos.

La LGEEPA en su artículo 5° fracciones **I** y **X** señala que son facultades de la Federación I. La formulación y conducción de la política ambiental nacional X. La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere al artículo 28 de esta ley, y en su caso la expedición de las autorizaciones correspondientes.

Artículo 28. Establece que quienes pretendan llevar a cabo una obra o actividad como vías generales de comunicación o cambios de uso de suelo de áreas forestales, así como selvas y zonas áridas, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría. Asimismo, la evaluación de impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetara la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente.

I.-OBRAS HIDRÁULICAS, VÍAS GENERALES DE COMUNICACIÓN, OLEODUCTOS, GASODUCTOS, CARBODUCTOS Y POLIDUCTOS.

O) CAMBIOS DE USO DE SUELO DE AREAS FORESTALES, ASI COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS:

- I. Cambio de uso de suelo para actividades agropecuarias, acuícola, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, **de vías generales de**

comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal, con la excepción de construcción de vivienda unifamiliar y del establecimiento de instalaciones comerciales o de servicios en predios menores a 1000 metros cuadrados, cuando su construcción no implique el derribo de árboles en una superficie mayor a 500 metros cuadrados, o la eliminación o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o fauna sujetos a un régimen de protección especial de conformidad con las normas oficiales mexicanas y otros instrumentos jurídicos aplicables.

- II. Cambio de uso de suelo de áreas forestales a cualquier otro uso, con excepción de las actividades agropecuarias de autoconsumo familiar, que se realicen en predios con pendientes inferiores a 5%, cuando no impliquen la agregación ni el desmonte de más del veinte por ciento de la superficie total y ésta no rebase dos hectáreas en zonas templadas y 5 en zonas áridas, y
- III. Los demás cambios de uso del suelo, en terrenos o áreas con uso de suelo forestal, con excepción de la modificación de suelos agrícolas o pecuarios en forestales, agroforestales o silvopastoriles, mediante la utilización de especies nativas.

Vinculación con el proyecto.

Para el desarrollo del proyecto, se realiza el presente estudio con la finalidad de obtener la autorización en materia de impacto ambiental por parte de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Además de que su construcción implica un cambio de uso de suelo.

LEY DE CAMINOS, PUENTES Y AUTOTRANSPORTE FEDERAL
TITULO PRIMERO
DEL REGIMEN ADMINISTRATIVO DE LOS CAMINOS, PUENTES Y
AUTOTRANSPORTE FEDERAL
CAPITULO I DEL AMBITO DE APLICACION DE LA LEY

Artículo 1o. La presente Ley tiene por objeto regular la construcción, operación, explotación, conservación y mantenimiento de los caminos y puentes a que se refieren las fracciones I y V del Artículo siguiente, los cuales constituyen vías generales de comunicación; así como los servicios de autotransporte federal que en ellos operan, sus servicios auxiliares y el tránsito en dichas vías.

Artículo 2o.- Para los efectos de esta Ley, se entenderá por:

I. Caminos o carreteras:

a) Los que entronquen con algún camino de país extranjero.

b) Los que comuniquen a dos o más estados de la Federación; y

c) Los que en su totalidad o en su mayor parte sean construidos por la Federación; con fondos federales o mediante concesión federal por particulares, estados o municipios.

Vinculación.

El proyecto se refiere a la construcción de una importante vía de comunicación que comunicara a los estados de Puebla y Tlaxcala. Esta carretera beneficiara toda la región económica III de Ciudad Serdán.

LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE

Artículo 117.

La Secretaría sólo podrá autorizar el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos que demuestren que no se compromete la biodiversidad, ni se provocará la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación; y que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo. Estos estudios se deberán considerar en conjunto y no de manera aislada.

Vinculación.

En cumplimiento de esta disposición, el promovente presenta a la Dirección de gestión Forestal y de Suelos el Estudio Técnico Justificativo que dispone este precepto.

- **Convenios internacionales y nacionales. Convención sobre Diversidad Biológica, Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres, entre otros.**

Los municipios de Chalchicomula de Sesma, Palmar de Bravo, Mazapiltepec de Juárez, Rafael Lara Grajales, San José Chiapa, San salvador el Seco y Soltepec, pertenecientes al estado de Puebla, así como Cuapiaxtla, Tlaxcala, no tienen convenios internacionales sobre Diversidad Biológica.

- **Reglamentos de la Ley Forestal, de la LGEEPA en Materia de Impacto Ambiental, de las leyes estatales del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, entre otros.**

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

Capítulo II De las obras o actividades que requieren autorización en materia de impacto ambiental y de las excepciones

Art. 5 señala que quienes desean realizar obras tales como los **incisos**

B) VÍAS GENERALES DE COMUNICACIÓN:

Construcción de carreteras, autopistas, puentes o túneles federales vehiculares o ferroviarios; puertos, vías férreas, aeropuertos, helipuertos, aeródromos e infraestructura mayor para telecomunicaciones que afecten áreas naturales protegidas o con vegetación forestal, selvas, vegetación de zonas áridas, ecosistemas costeros o de humedales y cuerpos de agua nacionales, con excepción de:

- a) La instalación de hilos, cables o fibra óptica para la transmisión de señales electrónicas sobre la franja que corresponde al derecho de vía, siempre que se aproveche la infraestructura existente, y
- b) Las obras de mantenimiento y rehabilitación cuando se realicen en la franja del derecho de vía correspondiente.

O) CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS:

I. Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal, con excepción de la construcción de vivienda unifamiliar y del establecimiento de instalaciones

comerciales o de servicios en predios menores a 1000 metros cuadrados, cuando su construcción no implique el derribo de arbolado en una superficie mayor a 500 metros cuadrados, o la eliminación o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o fauna sujetos a un régimen de protección especial de conformidad con las normas oficiales mexicanas y otros instrumentos jurídicos aplicables;

Vinculación:

La construcción de la carretera, se apega a los criterios establecidos por este ordenamiento legal, toda vez que sigue el procedimiento de evaluación de impacto ambiental, cumpliendo con sus preceptos.

- **Normas Oficiales Mexicanas y Normas Mexicanas en materia de vías generales de comunicación, ambiental, forestal, de aprovechamiento de recursos naturales y demás aplicables.**

Las normas que aplican para el Proyecto por rubro son las siguientes:

En Materia de Contaminación Atmosférica:

NOM-041-SEMARNAT-1999. Establece los límites máximos permisibles de emisiones de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible (DOF, 6 de agosto de 1999).

NOM-045-SEMARNAT-1996. Establece los niveles máximos permisibles de opacidad de humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel o mezclas que incluyan diesel como combustible (DOF, 22 de abril de 1997).

NOM-050-SEMARNAT-1993. Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuados de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible (DOF, 18 de octubre de 1993).

Vinculación con el proyecto

Todo vehículo que funcione a base de gasolina y diesel presente durante las diferentes etapas del proyecto, deberá ajustarse a los límites de emisiones contaminantes, por lo que se deberá mantener vigilancia sobre el funcionamiento del motor, verificándolo y afinándolo en caso de requerirlo. Estas normas también restringen las actividades de la obra para efectuarse únicamente en horario diurno. El mantenimiento de la maquinaria y vehículos es responsabilidad de la empresa constructora.

En materia de Residuos Peligrosos y No Peligrosos

NOM-052-SEMARNAT-2005. Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos (DOF, 23 de junio de 2006).

NOM-053-SEMARNAT-1993 Que establece el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente (DOF, 22 de octubre de 1993).

NOM-054-SEMARNAT-1993 Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005.

NOM-083-SEMARNAT-2003. Especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos municipales (DOF, 20 de octubre de 2004).

Vinculación con el proyecto

Todos los residuos que se generen en el proyecto serán clasificados de acuerdo a sus características de peligrosidad, es decir se colocaran en recipientes diferentes, los cuales serán etiquetados y de esta forma disponerlos con una empresa que se encargue de la recolección de ese tipo de residuos.

En cuanto a los residuos que no son peligrosos serán colocados en tambos metálicos o costales, para que finalmente sean dispuestos por el servicio de recolección de basura de los municipios.

En Materia de Ruido

NOM-080-SEMARNAT-1994. Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición (DOF, 13 de enero de 1995).

NOM-081-SEMARNAT-1994. Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición (DOF, 13 de enero de 1995) (incluye aclaración a esta norma, publicada en el DOF el día 3 de marzo de 1995).

Vinculación con el proyecto

La maquinaria empleada en la obra, deberá recibir afinación y mantenimiento periódico, con el fin de minimizar la emisión de ruido por algún elemento desajustado, esto también es económicamente recomendable porque optimiza el consumo de combustible. Además de las actividades de construcción deberán de

quedar sujetas a realizarse estrictamente en un horario diurno, ya que la fauna silvestre presenta mayor actividad durante las noches.

Especies Protegidas

NOM-059-SEMARNAT-2010. , Protección Ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo.

Vinculación con el Proyecto

Con el desarrollo del proyecto se tendrá afectación directa a la superficie vegetal, debido a que el sitio no cuenta con las medidas suficientes para ser un camino, por lo que será necesario el retiro de cobertura vegetal, lo cual implica un cambio de uso de suelo, en algunas áreas del camino, sin embargo al termino de las actividades constructivas se llevara a cabo la reforestación de la superficie que nos indiquen las autoridades municipales.

Al realizar la visita de campo en el sitio del proyecto, nos dimos a la tarea de identificar las especies que se verán afectadas y buscarlas en la presente norma para saber cuáles se encuentran en un estado de protección.

En materia de suelo

NOM-020-SEMARNAT-2001. Que establece los procedimientos y lineamientos que deberán observarse para la rehabilitación, mejoramiento y conservación de los terrenos forestales de pastoreo.

NOM-021-SEMARNAT-2000. Que establece las especificaciones de fertilidad, salinidad y clasificación de suelos. Estudios de muestreo y análisis.

NOM-023-SEMARNAT-2001. Que establece las especificaciones técnicas que deberán contener la cartografía y la clasificación para la elaboración de inventarios de suelos.

NOM-060-SEMARNAT-1994. Que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en los suelos y cuerpos de agua por el aprovechamiento forestal.

NOM-138-SEMARNAT/SS-2003. Que establece los límites máximos permisibles de contaminación en suelos afectados por hidrocarburos.

Vinculación.

La aplicación de estas normas se dará durante el desarrollo del proyecto para procurar que la remoción de la capa orgánica del suelo no se dé en su totalidad y

así permitir su rehabilitación. De igual forma se tratara de evitar que existan derrames de combustibles de la maquinaria a utilizar.

En materia de Comunicaciones y Transportes

NOM-003 -SCT-2 -1994. Para el transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos. Características de las etiquetas de envases y embalajes destinadas al transporte de materiales y residuos peligrosos.

NOM-006-SCT-2-1994. Aspectos básicos para la revisión ocular diaria de la unidad destinada al auto transporte de materiales y residuos peligrosos.

NOM-011-SCT-2-1994. Condiciones para el transporte de las sustancias, materiales y residuos peligrosos en cantidades limitadas.

NOM-019-SCT-2-1994. Disposiciones generales para la limpieza y control de remanentes de sustancias y residuos peligrosos en las unidades que transportan materiales y residuos peligrosos.

Vinculación.

El cumplimiento de estas normas se dará indirectamente del proyecto, dado que se contratarán empresas debidamente autorizadas para los servicios de recolección, transporte y confinamiento de los residuos peligrosos generados en la ejecución del proyecto.

En materia Forestal

NOM-012-SEMARNAT-1996

Que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento de leña para uso doméstico.

Vinculación.

La apertura y construcción del camino Ilotepec – Rancho Viejo, requiere del derribo de gran cantidad de vegetación, por lo que los árboles que queden excluidos del uso forestal, se podrán utilizar como leña para uso doméstico, por parte de los habitantes de la zona.

- **Bandos municipales.**

Ninguno de los municipios a beneficiar con el proyecto, tanto del estado de Puebla, así como del estado de Tlaxcala no cuentan con un bando municipal que regule o limite las actividades de construcción de la carretera Cuapiaxtla-Cuacnopalan y del ramal a Ciudad Serdán.

- **Dictámenes previos de impacto ambiental en el caso de planes o programas de desarrollo, ordenamientos ecológicos y planes parciales de desarrollo.**

No se cuenta con un dictamen previo, debido a que no se trata de ningún programa de desarrollo.

- **Decretos de áreas naturales protegidas y; en su caso, sus planes de manejo, donde se identifiquen las obras y actividades permitidas en la zona y sus restricciones.**

El estado de Puebla cuenta con una Reserva de la Biosfera, y Parques nacionales, los cuales se presenta una breve descripción a continuación:

☞ La Reserva de la Biosfera de Tehuacán-Cuicatlán ocupa una superficie de 490 817 hectáreas, superficie que corresponde a 20 municipios del estado de Puebla —ubicados en la Región VII del Valle de Tehuacán— y cuarenta municipios del estado de Oaxaca —ubicados en las regiones de la Cañada de Cuicatlán y la Mixteca—. El principal núcleo de población de la zona lo constituye la ciudad poblana de Tehuacán, que alberga una población cercana a los doscientos mil habitantes en su área metropolitana. En esta ciudad se localizan las oficinas administrativas de la reserva.

☞ El Parque Nacional Malintzi (PNM) ubicado al sur-oriente del estado de Tlaxcala, y el centro del estado de Puebla en México, forma parte del eje Neovolcánico Transversal. El Parque Nacional La Malintzi es el quinto parque con mayor extensión de los 85 parques nacionales considerados en México, comprende una superficie total de 45,852.45 hectáreas de las cuales 31,418.638 hectáreas corresponden al Estado de Tlaxcala y 14,433.81 hectáreas al Estado de Puebla.

El trazo del proyecto no se encuentra dentro de las áreas naturales protegidas mencionadas anteriormente.

- **Decretos, programas y/o acuerdos de vedas forestales.**

Los municipios del estado de Puebla a beneficiar, así como Cuapiaxtla, Tlaxcala, no cuentan con programas o acuerdos de vedas forestales.

En el año 2010 a través del *Programa de Restauración de Terrenos Forestales* un grupo de 18 municipios, entre ellos Chalchicomula de Sesma se vieron beneficiados ya que se llevó a cabo la reforestación de 5 mil 705 hectáreas y contribuyo con una derrama de 33,125 jornales.

También para apoyar las acciones de reforestación en la región se produjeron 6'275,000 plantas en el ciclo 2009-2010 en 9 viveros administrados por productores forestales en los municipios de: Atzitzintla, Lafragua, Libres, Palmar de Bravo y San Nicolás Buenos Aires.

Para proteger las áreas forestales en proceso de Restauración y reducir las actividades nocivas a la reforestación, como el pastoreo y el vandalismo, se cercó con alambre de púa en 50 km.

- **Calendarios cinegéticos.**

En los municipios de Puebla (Chalchicomula de Sesma, Palmar de Bravo, Mazapiltepec de Juárez, San José Chiapa, San Salvador El Seco, Soltepec), así como el municipio de Cuapiaxtla, Tlaxcala, no cuentan con un calendario cinegéticos.

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN

IV.1 Delimitación del área de estudio preliminar

De acuerdo con el capítulo III en la zona de influencia del proyecto, no existe un Programa de Ordenamiento Ecológico; por lo tanto, se tomaron en consideración los siguientes criterios, establecidos en la Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para el Sector Vías Generales de Comunicación y Cambio de Uso de Suelo:

- a) Dimensiones del proyecto, tipo y distribución de las obras y actividades a desarrollar, ya sean principales, asociadas y/o provisionales y sitios para la disposición de desechos;
- b) Factores sociales (poblados cercanos);
- c) Rasgos geomorfoedafológicos, hidrográficos, meteorológicos y tipos de vegetación, entre otros;
- d) Tipo, características, distribución, uniformidad y continuidad de las unidades ambientales (ecosistemas); y
- e) Usos del suelo permitidos por el Plan de Desarrollo Urbano o Plan Parcial de Desarrollo Urbano aplicable para la zona (si existieran).

Para la descripción de los cinco puntos anteriores se determinaron los siguientes criterios, para la delimitación del área de estudio del proyecto en cuestión:

- I. Superficie y ubicación del Camino Caxhuacán-La Canoa-Tuzamapan a que se refiere el proyecto.
- II. Rasgos geomorfoedafológicos, a través del análisis por la creación de micro cuencas hidrográficas
- III. Barreras antropogénicas como los son las vías de comunicación que circundan al proyecto por las poblaciones existentes.

I. Superficie y ubicación del puente.

El área de estudio del proyecto está definida como un transecto de 60 m de ancho, esto para la carretera principal de 63.663 km de longitud, más la superficie de los entronques que es de 279,822.00m²; para el ramal a Ciudad Serdán, igualmente será un transecto de 40 m de ancho por los 10.0 km de longitud, más la superficie de los entronques que es de 14,703.00m²; en ambos casos, el área de estudio comprende el espacio dentro de los límites del derecho de vía y la longitud respectiva.

II. Rasgos geomorfoedafológicos, a través del análisis por la creación de micro cuencas hidrográficas

El concepto de la microcuenca debe ser considerado desde un principio como un ámbito de organización social, económica y operativa, además de la perspectiva territorial e hidrológica tradicionalmente considerada. Así mismo, es en la microcuenca donde ocurren interacciones indivisibles entre los aspectos económicos (bienes y servicios producidos en su área), sociales (patrones de comportamiento de los usuarios directos e indirectos de los recursos de la cuenca) y ambientales (relacionados al comportamiento o reacción de los recursos naturales frente a los dos aspectos anteriores).

La cuenca hidrográfica es una unidad morfográfica superficial, delimitada por divisorias (parteaguas) desde las cuales escurren aguas superficiales. Al interior, las cuencas se pueden delimitar o subdividir en sub-cuencas o microcuencas, también se pueden diferenciar zonas caracterizadas por una función primordial (cabecera-captación y (transporte-emisión) o por su nivel altitudinal (cuenca alta, media y baja).

La delimitación de cuencas implica una demarcación de áreas de drenaje superficial donde las precipitaciones (principalmente las pluviales) que caen sobre éstas tienden a ser drenadas hacia un mismo punto de salida.

De acuerdo con Norberto Alatorre Monroy, del Centro de Estudios en Geografía Humana: “La microcuenca se define como una pequeña cuenca de primer orden, en donde vive un cierto número de familias (Comunidad) utilizando y manejando los recursos del área, principalmente el suelo, agua, vegetación, incluyendo cultivos y vegetación nativa, y fauna.”

Por lo que se debe entender inequívocamente que la microcuenca es el espacio donde ocurren las interacciones más fuertes entre el uso y manejo de los recursos naturales (acción antrópica) y el comportamiento de estos mismos recursos (acción del ambiente). Ningún otro ámbito de trabajo que pudiera ser considerado guarda esta relación de forma tan estrecha y evidente.

Esta reflexión se da a partir de que basta una acción ligada al uso, manejo y degradación de tierras (vulnerabilidad) de una cierta envergadura, para que se suscite un impacto medible (riesgo) a corto o mediano plazo, sobre el suelo; el balance de biomasa y la cobertura vegetal; la cantidad y calidad del agua; la fauna, entre otras variables.

Así también debemos destacar que las microcuencas pueden ser de tres tipos:

- Exorreicas, descargan su escorrentía superficial hacia el mar
- Endorreicas, drenan hacia un cuerpo de agua interior

- Arreicas, presentan un drenaje superficial que se infiltra antes de encontrar un cuerpo colector.

Por último es importante destacar que los criterios y lineamientos técnicos para su determinación son:

- a) Parteaguas.- Es una línea imaginaria que une los puntos de máximo valor de altura relativa entre dos laderas adyacentes pero de exposición opuesta; desde la parte más alta de la cuenca hasta su punto de emisión, en la zona hipsométricamente más baja.
- b) Corrientes tributarias.- Corrientes de agua generalmente de tipo intermitente, que alimenta a la vertiente principal
- c) Vertiente principal.- Corriente de agua de tipo perenne.

III. Barreras antropogénicas como los son las vías de comunicación que circundan al proyecto por las poblaciones existentes.

Este análisis se lleva a cabo en base a las vías de comunicación existentes en las cartas topográficas vectoriales elaboradas por INEGI, tomando en cuenta, las vías de comunicación de tipo pavimentadas, en terracería, así como brechas y veredas existentes en la zona del proyecto, este aspecto fue considerado como parte integral del sistema ambiental, sin embargo la delimitación del mismo se realizó mediante la microcuenca generada de la sobreposición de la zona del proyecto con las corrientes de agua existentes.

Con base en los tres parámetros anteriores, el área de estudio se delimitó conforme se señala en el siguiente diagrama, observando su resultado en la carta.

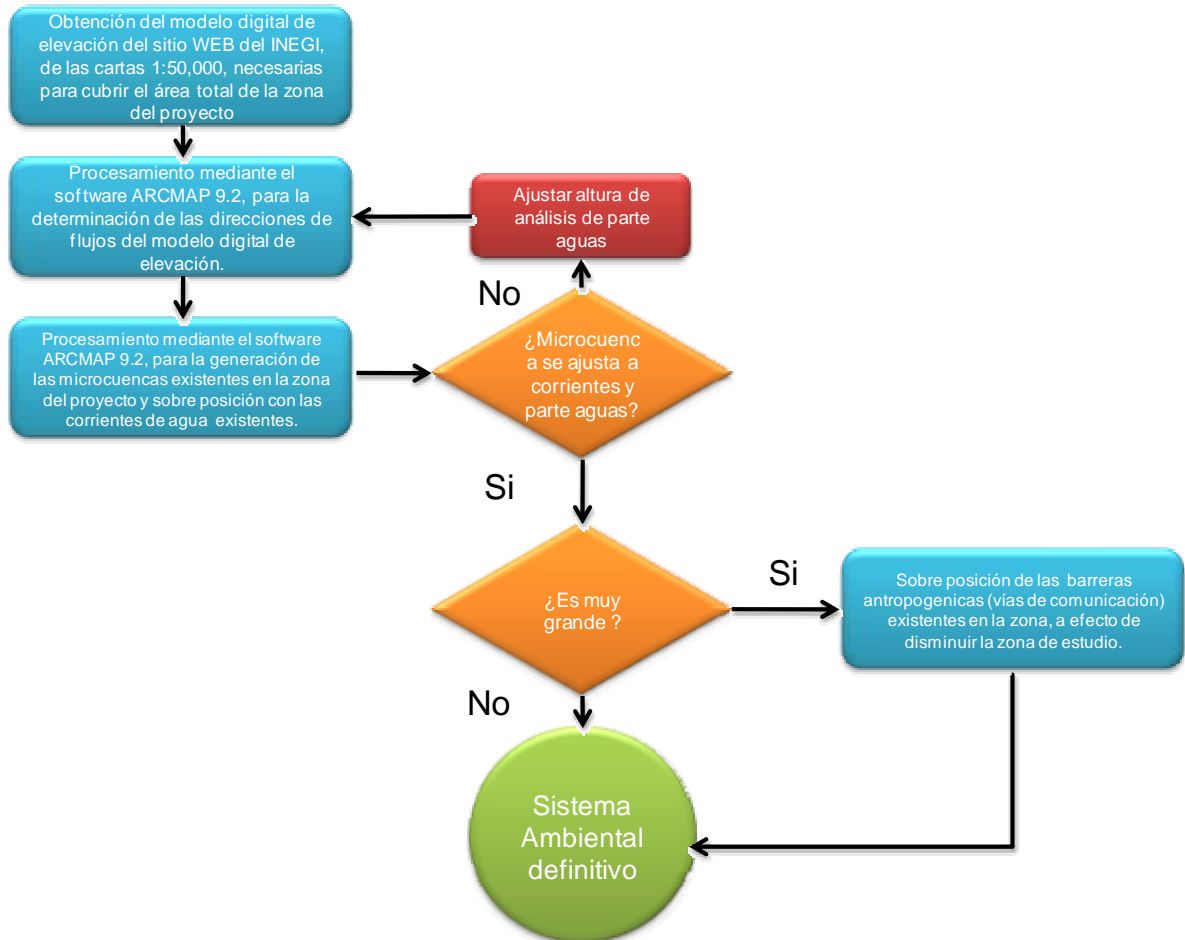
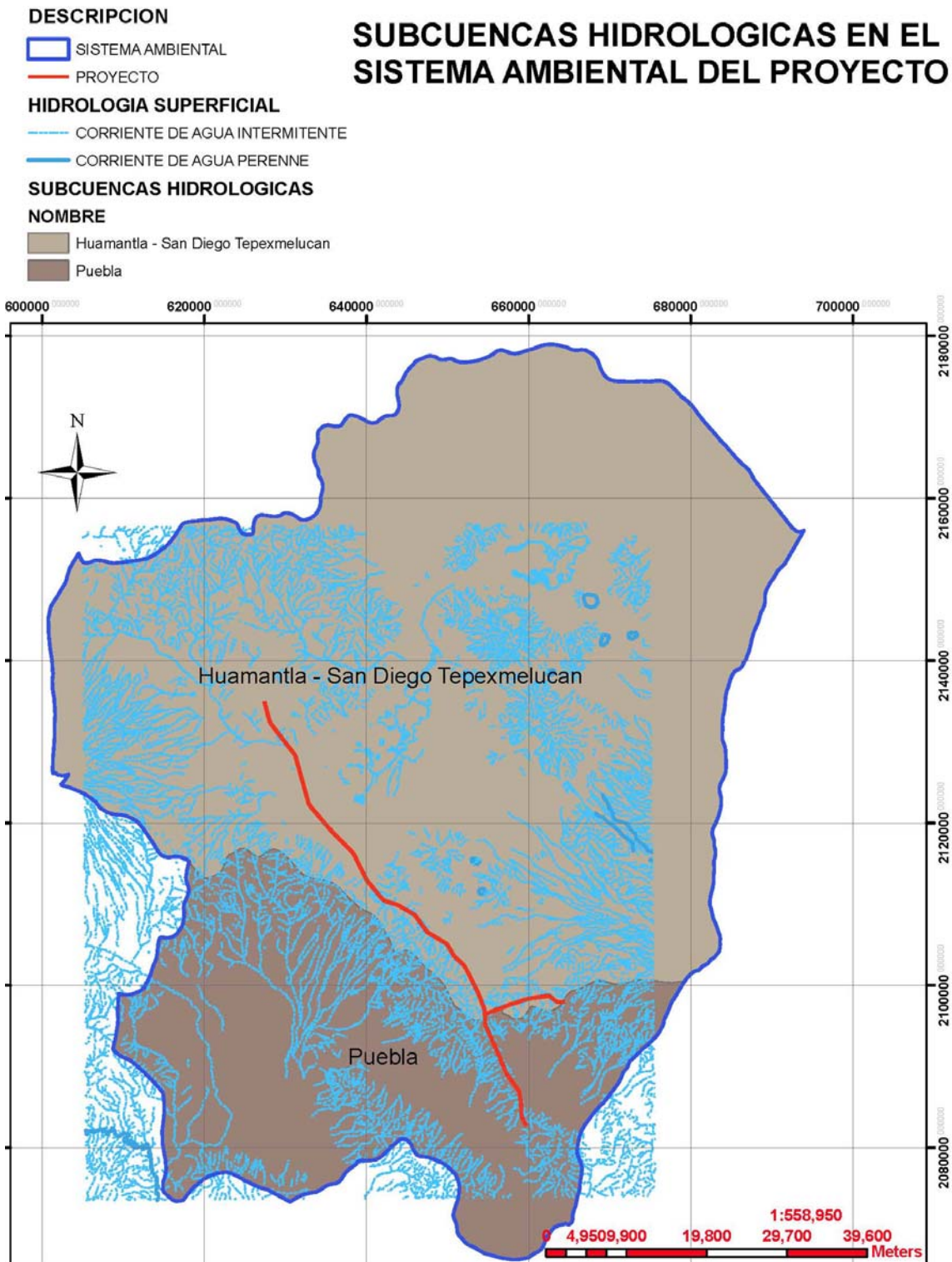


Diagrama del proceso de elaboración del Área de estudio



Delimitación del Área de estudio.

Como se puede observar en la imagen anterior el sistema ambiental se encuentra definido por las dos subcuencas hidrológicas en las que interviene el proyecto, ya que por contar con una longitud total de 74.147Km toca estas dos subcuencas en buena parte de su territorio.

La superficie que ocupa el sistema ambiental es de 6,799.6777 hectáreas en las que se encuentra la subcuenca hidrológica de Huamantla – San Diego Tepexmelucan con una superficie de 4,958.5978 hectáreas y la subcuenca hidrológica de Puebla con una superficie de 1,841.0799 hectáreas.

a) Dimensiones del proyecto, distribución de obras y actividades a desarrollar, sean principales, asociadas y provisionales, sitios para la disposición de desechos;

El área de estudio que se consideró para la manifestación se delimito por el tipo de obra del proyecto es decir por la distribución y ocupación de la misma y por los municipios que serán beneficiados con el desarrollo del proyecto, pero principalmente por las subcuencas en las que se encontrará distribuido el proyecto y a que es en estas en las que se desarrollan diferentes interacciones naturales, sociales y económicas que se verán modificadas por el desarrollo de la autopista.

El proyecto contará con una superficie total de 453.366 hectáreas, en las que se incluye vialidades, entronques y derecho vía. En esta superficie existen polígonos en los que se considera solicitar autorización para el cambio de uso de suelo y ocupan una superficie total de 31.8971 hectáreas.

La ejecución del proyecto implica además de la construcción de la carpeta asfáltica, la construcción de diversos puentes, cruces, casetas, paradero y túnel que ya han sido enumerados y descritos en capítulos anteriores y que serán parte integral del proyecto.

Lo que se refiere a la disposición de residuos, esta se realizará en los diferentes municipios por donde vaya pasando el avance de la obra ó en la capital del estado mediante empresas que presten el servicio, según sea el caso del tipo de residuos ya que se considera la generación de residuos municipales, de residuos peligrosos y residuos líquidos.

b) Factores sociales (poblados cercanos);

Los municipios por los que pasará el proyecto son: Cuapiaxtla (Estado de Tlaxcala); Rafael Lara Grajales, San José Chiapa, Soltepec, Mazapiltepec de Juárez, San Salvador El Seco, San Juan Atenco, Chalchicomula de Sesma y Palmar de Bravo (Estado de Puebla).

Las localidades por las que atravesará el proyecto son: Cuapiaxtla, San José Morelos, San José Chiapa, San José Ozumba, Soltepec, Mazapiltepec de Juárez, San Salvador El Seco, Paso Puente Santa Ana, Coyotepec, San José Guerrero, San Pedro Temamatla, El Veladero, Ciudad Serdán, Cuesta Blanca, Cuacnopalan, Bellavista y Palmar de Bravo.

c) Rasgos geomorfoedafológicos, hidrográficos, meteorológicos, tipos de vegetación, entre otros;

Todos estos rasgos, serán debidamente descritos en el apartado que se refiere a Medio Físico, sin embargo se considera importante mencionar que la delimitación del sistema ambiental se vio influida principalmente por los rasgos topográficos de la zona ya que esto determina los parteaguas y la formación de las subcuencas que fueron la delimitación del sistema ambiental.

d) Tipo, características, distribución, uniformidad y continuidad de las unidades ambientales (ecosistemas); y

De acuerdo a la cartografía de las regiones naturales el sistema ambiental se encuentra casi en su totalidad en la Provincia Lagos y Volcanes de Anahuac y debido a que el proyecto toca una pequeña parte de la Provincia Sierras Orientales, el sistema ambiental incluye una porción de la misma para que sea analizada.

e) Usos del suelo permitidos por el Plan de Desarrollo Urbano o Plan Parcial de Desarrollo Urbano aplicable para la zona (si existieran).

Los municipios del estado de Puebla que están involucrados en el proyecto carretero como son Chalchicomula de Sesma, Mazapiltepec de Juárez, Palmar de Bravo, Rafael Lara Grajales, San Salvador El Seco, San José Chiapa y Soltepec no cuentan con un Plan de Desarrollo Urbano, sin embargo se sabe que los usos del suelo permitidos en el sitio por donde pasará el proyecto es agrícola de temporal.

El municipio de Cuapiaxtla, Tlaxcala, actualmente no cuenta con un Plan de Desarrollo Urbano, sin embargo de acuerdo al Ordenamiento Ecológico del estado de Tlaxcala, el uso de suelo permitido en el sitio es agrícola, no siendo este compatible con la industria.

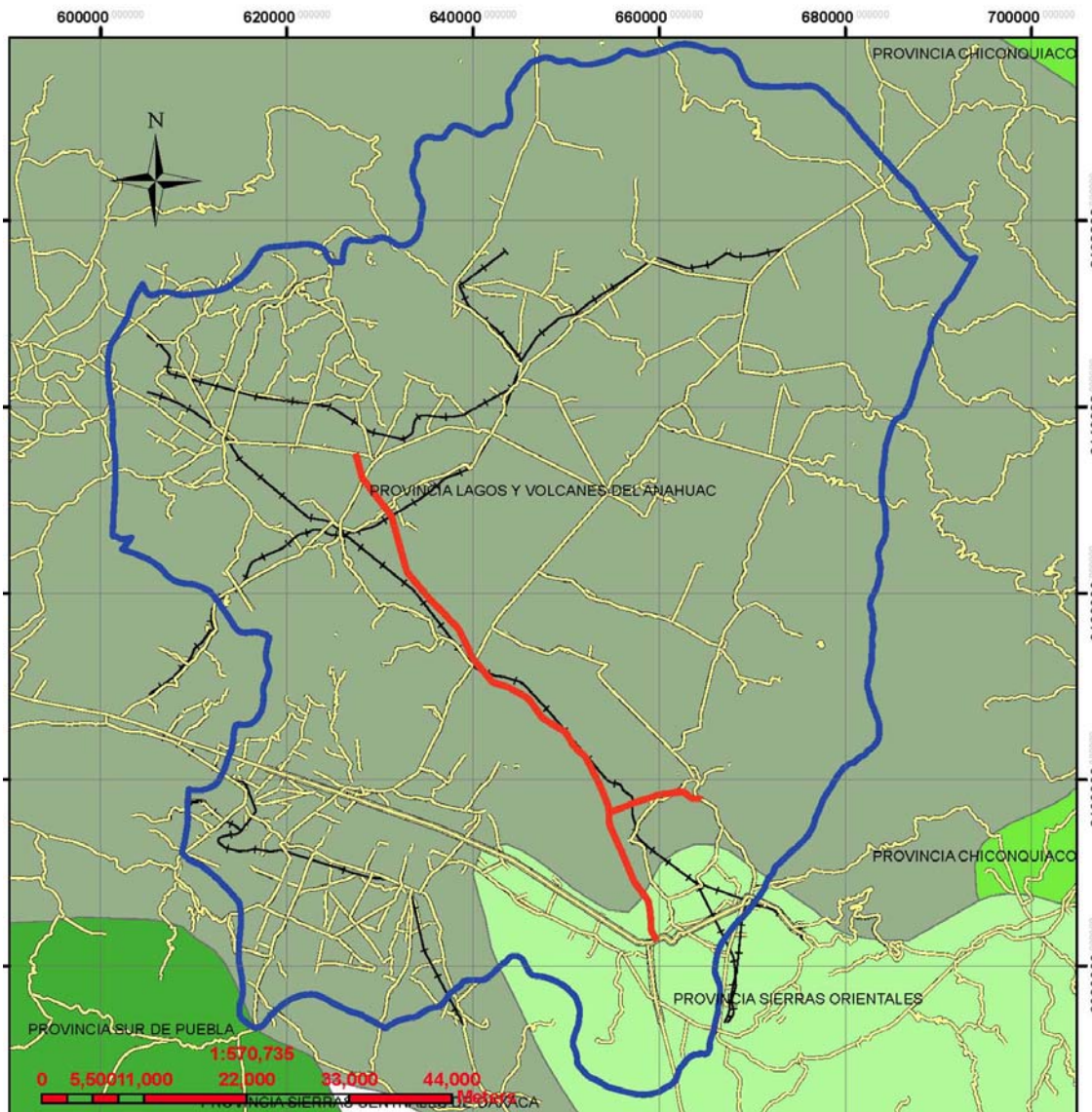
CLASIFICACION DE REGIONES NATURALES SEMARNAT DEL SISTEMA AMBIENTAL DEL PROYECTO

DESCRIPCION

- SISTEMA AMBIENTAL
- PROYECTO
- VIAS GENERALES DE COMUNICACION
- CARRETERA
- AUTOPISTA DE CUOTA
- VIA FERREA

CLASIFICACION DE REGIONES NATURALES SEMARNAT

- PROVINCIA CHICONQUIACO
- PROVINCIA LAGOS Y VOLCANES DEL ANAHUAC
- PROVINCIA SIERRAS ORIENTALES
- PROVINCIA SUR DE PUEBLA



IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental regional

Realizar la caracterización del medio físico, biótico, social y económico, considerando un periodo que comprenda desde el momento que se inicia el proyecto, con una retrospectiva de 20 años. Para ello se tomará en cuenta, como mínimo, la información contenida en las tablas 4, 5. y 6. Si alguno o algunos de los elementos mínimos a considerar para la caracterización y el análisis de un componente ambiental no es aplicable por el o los tipo(s) de proyecto(s) que se va(n) a desarrollar o por el lugar donde se va(n) a ubicar, el responsable del estudio de impacto ambiental podrá omitirlo del análisis; no obstante, será necesario que justifique esa decisión. Asimismo, si considera conveniente hacerlo, podrá incluir otros elementos además de los señalados en las tablas.

IV.2.1. Medio físico

Aspectos físicos mínimos a considerar

Clima

- Tipo de clima. Describir según la clasificación de Köppen, modificada por E. García (*Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen*, Instituto de Geografía, UNAM, 1983). Anexar el respectivo climograma.

De acuerdo a la clasificación de Köppen, modificada por E. García, el proyecto se ubica en los siguientes tipos de climas:

C(w₀)w. Templado Subhúmedo con Lluvias en Verano, de Menor Humedad.

Tlaxcala

Es el menos húmedo de los templados subhúmedos, con lluvias en verano y porcentaje de precipitación invernal menor de 5. Se localiza en el norte y noreste de la entidad, principalmente en partes de los siguientes municipios: Atlangatepec, Cuapiaxtla, el Carmen, Huamantla, Lázaro Cárdenas y Tlaxco. La precipitación pluvial media anual fluctúa entre 400 y 700 mm, el régimen térmico medio anual oscila entre 12 y 16°C. la mayor precipitación se registra en junio, con un valor entre 110 y 120 mm. La mínima corresponde a enero y febrero con un valor menor de 10 mm.

Las temperaturas máximas se presentan en los meses de abril, mayo y junio, cuyas medias mensuales oscilan entre 17 y 18°C; y en enero se registra la mínima, con un rango que fluctúa entre 11 y 12°C.

Puebla.

Es el menos húmedo de los templados subhúmedos con lluvias en verano, se distribuye: en la zona más estrecha del estado, sitio en el que comprende la mitad

sur de los municipios de Libres, Cuyoaco y el norte de Oriental y Tepeyahualco; en la porción que abarca desde San José Chiapa y el sur de Guadalupe Victoria hasta San Vicente Coyotepec y el sur de Atzitzintla; en los alrededores de Nicolás Bravo y en el suroeste de Caltepec. El rango de temperatura media anual es igual que en los climas anteriores, es decir, de 12° a 18°C; mientras que la precipitación total anual se encuentra entre 400 y 800 mm, el porcentaje de lluvia invernal es menor de 5.

C(w₁)(w). Templado Subhúmedo con lluvias en verano, de Humedad Media

Los terrenos bajo la influencia de este clima están ubicados: hacia el norte, donde comprenden parte de los municipios de Chignahuapan, Aquixtla, Tetela de Ocampo, Ixtacamaxtitlán, Zautla, Cuyoaco, Libres, Tlatlauquitepec, Chignautla y Xiutetelco; al centro-oeste, es decir, de la población Nopalucan de la Granja a las localidades San Salvador el Seco, San Pablo de Las Tunas, Tepeaca y Cuautinchán, así como en los alrededores de la presa Manuel Ávila Camacho (Valsequillo); al oriente, en las inmediaciones de Tlachichuca, al sur de Saltillo y al noreste de Atzitzintla; y al sur, en dos áreas separadas entre sí, situados al suroeste de la cabecera municipal Tlacotepec de Benito Juárez y al oeste de Tehuacán respectivamente. La temperatura media anual varía entre 12° y 18°C, igual que el clima anterior; la precipitación total anual tiene un rango de 600 a 1000 mm, y el porcentaje de lluvia invernal es menor de 5.

En la estación meteorológica de Tepeaca que es la de mayor periodo de observación en estas zonas, se reporta una temperatura media anual de 15.2°C, el mes más caluroso es mayo con 17.6°C de temperatura media y el mes más frío es enero con 12.0°C; la precipitación anual es de 779.7 mm, en junio se producen la mayor cantidad de lluvia, con un promedio de 153.1 mm y en febrero la mínima con 6.5 mm. En la estación de Atlixco, muy próxima al clima semicálido, la temperatura media anual llega a 17.9°C, mientras que la temperatura media mensual más alta corresponde a mayo con 19.8°C y la más baja a enero con 15.2°C; la precipitación media anual en promedio es de 905.6 mm, el mes más lluvioso es junio con 178.3 mm y el mes más seco diciembre con 27.

Bs₁kw (w). Semiseco Templado con lluvias en Verano.

Este clima en general presenta temperaturas medias anuales de 12° a 18°C y precipitaciones totales anuales inferiores a 600 mm. Se distribuye en tres áreas separadas entre sí, las cuales están alineadas más o menos norte-sur y se localiza en el este y sureste del estado.

La primera comprende la parte más estrecha del territorio poblano, es decir de san José Alchichica a Oriental; en esta área el verano se considera fresco, ya que la temperatura media del mes más cálido es inferior a 18°C, la precipitación invernal representa entre 5 y 10.2% de la total anual. En la estación meteorológica Laguna

de Alchichica, la temperatura media anual reportada es de 12.9°C, junio es el mes más cálido con 15.4°C de temperatura media y enero es el mes más frío con 9.2°C; la precipitación total anual promedio es de 372.0 mm, la lluvia se concentra en junio con 76.5 mm en promedio, y en enero es el mes más seco con 5.0 mm.

La segunda área abarca desde el sur de la población Ciudad Serdán hasta el sureste de la población San Antonio Cañada; y la tercera, del sur de Zapotitlán salinas al este y suroeste de Caltepec. En ambas zonas el verano es cálido debido a que la temperatura media mensual más alta es mayor de 18°C; por otra parte, el porcentaje de lluvia invernal es menor de 5.

Los datos de la estación meteorológica Dique Cacaloapan, ubicada en la segunda área mencionada, muestran que en este sitio la temperatura media anual es de 17.8°C, la temperatura media mensual más alta es de 20.4°C y corresponde a mayo, la media mensual más baja se registra en enero con 14.4°C; la precipitación total anual es de 540.8mm en promedio, es el mes más lluvioso en junio con 109.0 mm y el más seco febrero con 5.5 mm.

Cartografía Climatológica

- *Temperatura promedio mensual, anual y extrema.*

Estación y concepto	Periodo	Meses											
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
El Carmen	1999	9.3	11.5	14.3	15.7	16.2	16.2	14.7	15.9	13.9	13.0	10.8	9.2
Promedio	1967 a 1999	9.8	11.3	14.0	15.5	16.1	16.1	14.9	15.5	14.4	13.5	11.3	9.9
Año más frío	1996	9.6	10.8	12.1	13.3	12.2	12.0	13.0	11.3	12.3	10.3	6.7	5.7
Año más caluroso	1986	8.3	11.9	12.7	17.7	20.3	19.3	18.9	15.7	16.1	14.9	13.5	11.3

FUENTE: CNA. Registro Mensual de Temperatura Media en °C.

Estación y concepto	Periodo	Meses											
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Puebla	1997	9.9	13.3	14.8	16.0	16.4	17.8	16.8	17.0	16.7	15.1	14.3	12.3
Promedio	1944 a 1997	11.4	12.6	14.7	16.6	17.9	18.0	16.9	16.9	16.7	15.5	13.5	12.0
Año más frío	1976	8.9	9.5	14.1	15.7	16.2	16.5	15.3	15.2	15.4	14.5	11.8	11.0
Año más caluroso	1948	12.2	14.0	15.7	16.1	18.1	18.0	17.7	17.8	17.3	16.3	15.9	13.4

FUENTE: CNA. Registro Mensual de Temperatura Media en °C.

Estación	Periodo	Temperatura promedio	Temperatura del año más frío		Temperatura del año más caluroso	
			Año	Temperatura	Año	Temperatura
El Carmen	1967-1999	13.5	1996	10.7	1986	15.0
Puebla	1944-1997	15.2	1976	13.7	1948	16.0

FUENTE: CNA. Registro Mensual de Temperatura Media en °C.

- *Precipitación promedio mensual, anual y extrema (mm).*

Estación y concepto	Periodo	Meses											
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
El Carmen	1998	0.0	0.0	13.0	26.0	29.0	18.0	117.0	69.0	90.0	141.0	0.0	0.0
Promedio	1967-1998	4.4	3.9	11.2	28.3	49.5	50.1	88.0	63.0	76.7	83.4	4.7	2.2
Año más seco	1972	0.0	0.0	16.0	9.9	29.0	65.8	23.4	0.0	1.8	19.2	0.0	2.0
Año más lluvioso	1976	0.0	12.7	0.0	96.3	201.1	53.2	85.8	53.0	91.4	54.7	7.5	1.5

FUENTE: CNA. Registro Mensual de Precipitación Pluvial en mm

Estación y concepto	Periodo	Meses											
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Puebla	1997	0.0	0.0	27.1	50.2	95.0	147.5	126.0	109.3	229.7	89.1	18.8	12.7
Promedio	1944-1997	8.4	6.9	10.5	27.0	81.9	185.8	155.4	158.0	166.9	78.1	16.8	5.1
Año más seco	1949	7.9	0.0	0.0	1.8	28.4	147.7	109.0	50.6	74.6	34.9	0.0	1.5
Año más lluvioso	1992	0.0	34.8	41.8	8.6	167.0	96.6	202.2	210.6	271.5	220.8	49.6	1.7

FUENTE: CNA. Registro Mensual de Precipitación Pluvial en mm

Precipitación total anual

Estación	Periodo	Precipitación promedio	Precipitación del año más seco		Precipitación del año más lluvioso	
			Año	Precipitación	Año	Precipitación
El Carmen	1967-1999	446.9	1972	167.1	1976	657.2
Puebla	1944-1997	900.8	1949	456	1992	1,305.2

FUENTE: CNA. Registro Mensual de Precipitación Pluvial en mm

- *Vientos dominantes (dirección y velocidad) mensual y anual.*

Los vientos dominantes provienen del norte a una velocidad media de 10 m por segundo. Debido a la latitud, prevalecen los vientos alisios, que en general viajan del noreste al suroeste, son húmedos debido a su paso por el Golfo de México.

- *Humedad relativa y absoluta.*

Información no disponible.

- *Balance hídrico (evaporación y evapotranspiración).*

La evapotranspiración real media anual es de 1000 mm y el déficit de agua es de 400 a 500 mm.

- *Frecuencia de heladas, nevadas y huracanes, entre otros eventos climáticos extremos.*

Algunos de los fenómenos meteorológicos que se producen con mayor frecuencia en la entidad, además de las lluvias, son los frentes fríos o nortes, que propician la precipitación en el invierno principalmente y las heladas, éstas se presentan con una frecuencia de 40 a 80 y mayor de 100 días al año. La primera helada por lo general se produce en octubre, la última en marzo y la máxima incidencia en diciembre.

La frecuencia menor de nevadas es de 0.03 a 1.14 días en climas templados subhúmedos y en los climas semisecos templados ocurre de 1.12 a 2.34 días. Las nevadas se producen en los meses de enero, febrero, noviembre y diciembre.

Otro fenómeno meteorológico que ocurre en las zonas, son las granizadas, éste se puede presentar con una frecuencia mayor de 5 días al año y se produce principalmente en los meses de marzo, abril, mayo y junio.

Días con Heladas

Estación y concepto	Periodo	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
El Carmen													
Total	1970-1998	405	283	154	56	26	5	4	11	5	66	223	375
Año con menos	1977	7	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3	6
Año con más a/	1996	30	24	18	12	11	0	0	4	1	14	27	31
Puebla													
Total	1944-1994	1157	833	464	85	9	0	1	0	18	80	473	1036
Año con menos	1958	15	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3	2
Año con más	1974	31	27	17	1	0	0	0	0	2	12	24	30
a/ Se han registrado dos o más años que cumplen con esta característica. Sólo se presentan los datos del año más reciente. FUENTE: CNA. Registro de Heladas.													

- *Radiación o incidencia solar*

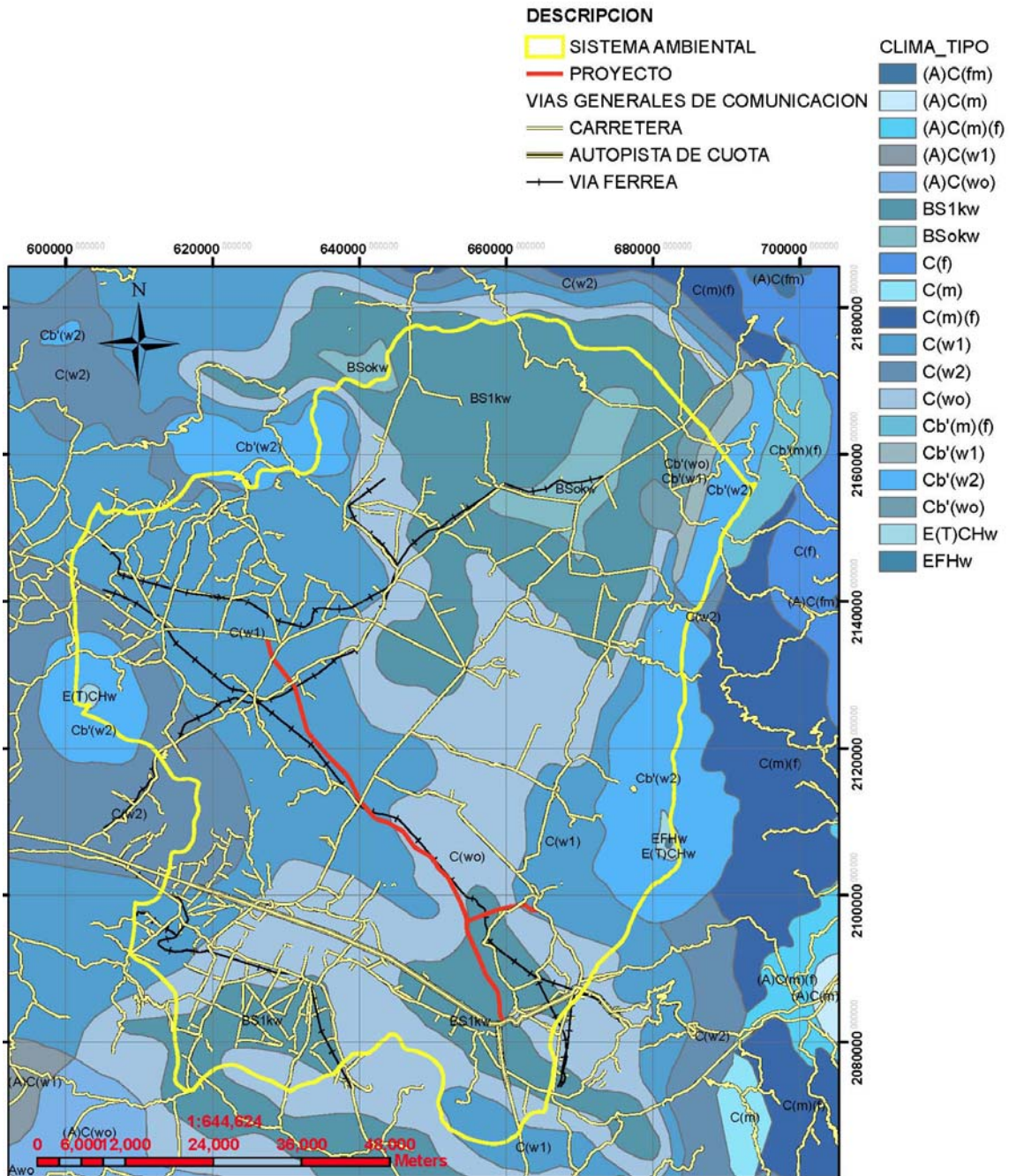
No cuentan las estaciones meteorológicas con aparatos que puedan medir la radiación solar.

Aire

- Calidad atmosférica de la región.

De acuerdo a las visitas de campo que se realizaron, se pudo observar que en la zona se presenta una buena calidad atmosférica, debido a que se encuentra alejado de las zonas urbanizadas.

TIPO DE CLIMAS DEL SISTEMA AMBIENTAL DEL PROYECTO



Geología y geomorfología

- Características litológicas del área (descripción breve, acompañada de un mapa geológico).

La franja en estudio pertenece a la Era Mesozoica M - Cretácico k – Cretácico Inferior Ki.

CUATERNARIO

Los derrames basálticos del cuaternario, Q(lgeb), forman parte del volcanismo básico que dio origen a la configuración típica del Eje Neovolcánico. Tiene una extensión amplia, especialmente desde la zona centrooccidental hasta la parte centrooriental del estado, en donde constituyen numerosos aparatos volcánicos, depósitos piroclásticos y derrames, en la carta geológica, esta unidad incluye rocas lávicas basálticas de variada textura, depósitos de material piroclástico de tamaño de “lapilli”, gran cantidad de ceniza fina y escoria; así como bloques y “bombas” de diferente tamaño, que se encuentren escasamente consolidados y localmente estratificados.

También durante el Cuaternario, en las últimas etapas del volcanismo, se emitieron rocas de composición acida y de textura variada, entre otras: vitrófidos riolíticos, brechas volcánicas, arenas y cenizas volcánicas, provenientes de magmas silícicos que tuvieron un enfriamiento rápido dando lugar a la formación de estructuras dómicas como las del cerro Las Derrumbadas y del Cerro Pinto.

Dichos materiales están agrupados dentro de la unidad Q(lgea), que en general, está constituida por depósitos piroclásticos de composición dacítica y riolítica que contienen fragmentos de minerales y abundantes fragmentos de pómez, inmersos en una matriz de ceniza vítrea acida pobremente consolidada, aunque en ocasiones, se presenta soldada. Se distribuye hacia la zona norte, en las inmediaciones de Teziutlán, sobre los causes de los ríos o al pie de las sierras. Cubre rocas sedimentarias mesozoicas y a materiales volcánicos del Terciario y Cuaternario.

Ampliamente distribuidos por toda la superficie estatal, se encuentran depósitos aluviales cuaternarios, Q(al) que rellenan valles fluviales y conforman planicies, con espesores que pueden variar desde decenas de centímetros, hasta 200 o 300 m. estos depósitos están constituidos por partículas del tamaño de arcilla, limo, arena y grava. Que van de subangulosos a bien redondeados. El origen de los clastos es variado, y comprende fragmentos de cuarzo, feldespatos, micas, arcillas y fragmentos de las rocas circundantes. Son abundantes los detritos de origen volcánico, especialmente parte del centro y norte del estado. Estos depósitos sobreyacen discordantemente a la mayoría de las unidades preexistentes y en ocasiones subyacen a derrames basálticos muy recientes. En las arenas pleistocénicas de la región de Tehuacán, se han encontrado huesos de mamut.

La unidad Ts(Igei), constituye la base del paquete de rocas volcánicas de la región de la Faja Volcánica Mexicana o Eje Neovolcánico. Esta unidad pertenece al Terciario Superior y aflora ampliamente en toda la parte centro y centro norte del estado. Conforman la mayor parte de las grandes estructuras volcánicas, como el Pico de Orizaba, La Malinche, El Popocatepetl e Iztaccíhuatl, incluye a varias unidades de composición andesítico de diversa textura, como brochetas volcánicas, tobas y derrames, que sobreyacen discordantemente a rocas sedimentarias del Mesozoico. A su vez, se encuentran cubiertas por tobas ácidas y ceniza volcánica del Terciario Superior y Cuaternario. En la parte sur del estado, la unidad está representada por derrames tipo “AA” de andesita porfídica amigdaloidal, que presentan intemperismo esferoidal; y por cuerpos de toba vitrocrística de composición andesítica con pseudoestratificación. Descansa sobre sedimentos continentales del Terciario Inferior y sobre rocas metamórficas del Paleozoico y está cubierto por basaltos y brechas volcánicas básicas.

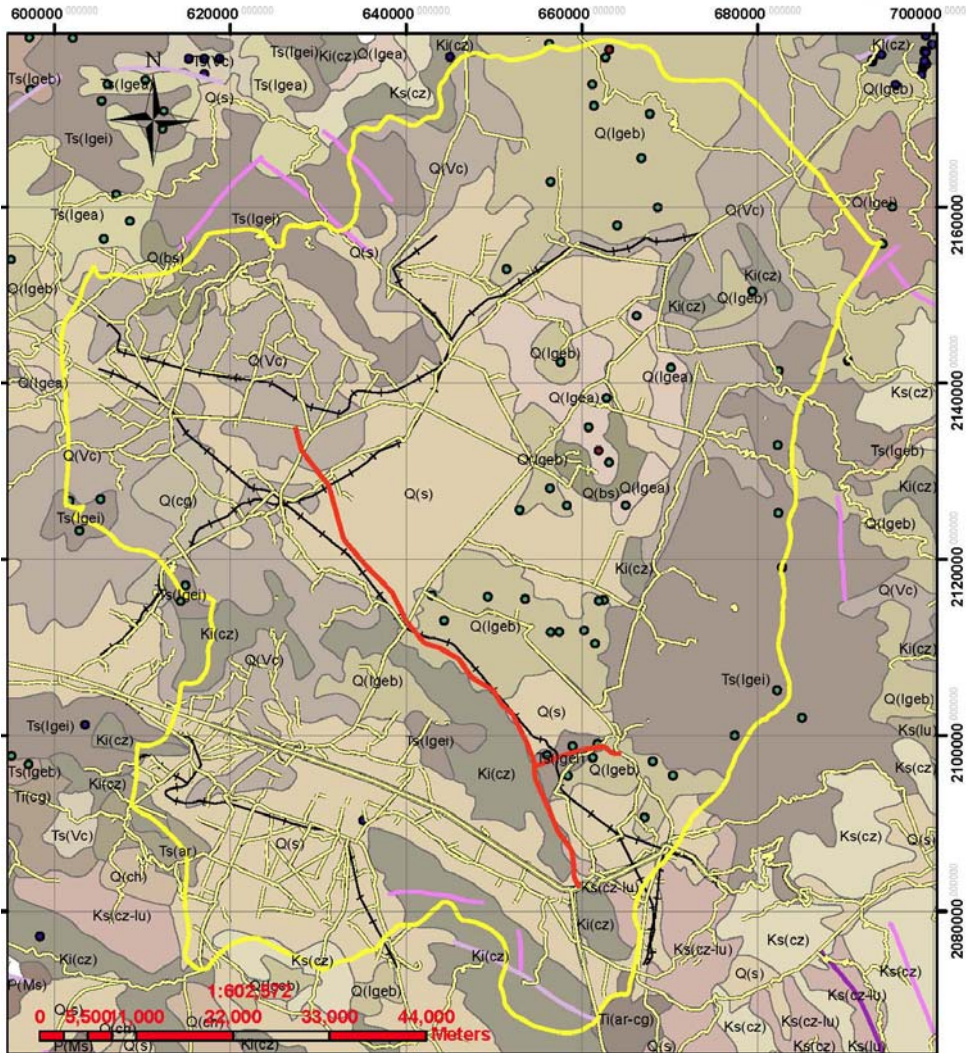
Del Cretácico Inferior y Medio hay grandes afloramientos de rocas marinas dentro de la porción poblana de la Sierra Madre Oriental. Las unidades aparecen cartografiadas conjuntamente con la clave Ki(cz) y forman sierras altas y largadas de una orientación general nornoroeste-sursureste. La secuencia rocosa está integrada por sedimentos carbonatados marinos, formados como depósitos de borde de plataforma y talud. La facies de borde de plataforma se encuentra constituida por estratos calcáreos de textura wackestone a grainstone, de 10 cm a 1 m de espesor, que contiene fósiles del Berriasiano. Corresponde a la cima de la formación Pimienta y a la base de la formación Tamaulipas Inferior. La facies de talud está formada por calizas de color gris claro de textura mudstone a wackestone, que forman estratos de 30 cm a 1 m de espesor; contienen fósiles del Albiano-Cenomaniano y se correlacionan con la formación de Tamaulipas Superior. Existen también lentes de caliza en capas delgadas de facies lagunares. Estos depósitos descansan concordantemente sobre las rocas del Jurásico Superior y subyacen de la misma forma a la serie del Cretácico Superior.

El Cretácico Superior está representado principalmente, por rocas sedimentarias calcáreo-arcillosas de origen marino, entre las que se encuentran las unidades: Ks(cz-lu), Ks(lu) y Ks(cz).

La primera de ellas Ks(cz-lu), está formada por una secuencia de caliza arcillosa y lutita dispuesta en estratos delgados. Presenta bandas y nódulos de pedernal negro, con horizontes de radiolarios y globigerinas. Aflora hacia la parte norte del estado y corresponde a las formaciones San Felipe y Agua Nueva, las cuales señalan un marco sedimentológico regresivo.

GEOLOGIA DEL SISTEMA AMBIENTAL DEL PROYECTO

DESCRIPCION	FALLAS	ROCAS	CLAVE
SISTEMA AMBIENTAL	EJE ESTRUCTURAL	Q(lgeb)	Ti(cg)
PROYECTO	FALLA	Q(lgei)	Ts(lgea)
VIAS GENERALES DE COMUNICACION	FRACTURA	Q(Vc)	Ts(lgeb)
CARRETERA	UBICACIONES GEOLOGICAS	Q(bs)	Ts(lgei)
AUTOPISTA DE CUOTA	APARATO VOLCÁNICO	Q(cg)	Ts(Vc)
VIA FERREA	MINA	Q(ch)	Ts(ar)
	ZONA GEOTÉRMICA	Ks(cz)	
		Ks(cz-lu)	
		Ks(lu)	
		P(Ms)	
		Q(lgea)	
		Ti(ar-cg)	



Cartografía Geológica

- Características del relieve (descripción breve, con mapa fisiográfico).

MAZAPILTEPEC DE JUÁREZ X57L₁

La topografía del municipio es eminentemente plana al centro-norte con 1,490 metros sobre el nivel del mar.

Al sur el relieve es montañoso identificándose dos cuerpos orográficos al sureste y suroeste, abriéndose entre ellos un pequeño valle intermontañoso que se va ampliando hacia el sur y que se constituye parte del Valle de Tepeaca.

Las montañas señaladas alcanzan más de 200 metros sobre el nivel del valle, destacando los cerros Verdes, La Piñonera y el Ocotál.

X Provincia del Eje Neovolcánico

57 Subprovincia de Lagos y Volcanes de Anáhuac.

L₁ lomeríos de tobas.

SAN SALVADOR EL SECO X57P₂L

La topografía del municipio es variada; al sur se presentan las últimas estribaciones septentrionales, que se levantan inmediatamente al sur.

Entre las comunidades de San Francisco Aljibes y San Salvador el Seco, se levanta un pequeño complejo montañoso, con dos cumbres que alcanzan los 200 metros de altura sobre el nivel del valle.

Al oriente de San Salvador el Seco, se alza el accidente geográfico más importante del municipio, el cerro El Brujo, que se caracteriza por la gran extensión que ocupa (hasta 8 Km. de diámetro), más que por su altura (un poco más de 40 metros de altura sobre el nivel del valle). El resto del municipio muestra una topografía plana, constituyendo una amplia llanura, que colinda con la laguna de Totolcingo.

X Provincia del Eje Neovolcánico

57 Subprovincia de Lagos y Volcanes de Anáhuac.

P₂L Llanura Aluvial con Lomeríos.

CUAPIAXTLA X13P₁L

La topografía del municipio se presenta una forma característica de relieve que corresponde a zonas planas en la totalidad de la superficie municipal. Sin embargo, al sur del municipio se ubica una elevación conocida como Cerro Cuexcontzi, cuya altitud aproximada es de 2,500 msnm.

X Provincia del Eje Neovolcánico

13 Llanuras

P₁L Llanura de piso rocoso con lomeríos

SAN JOSÉ CHIAPA X57P₂L

El municipio se ubica dentro de los llanos de San Juan, planicie de origen lacustre formada por una pequeña cuenca endorreica cuya parte más baja está ocupada por la laguna de Totolcingo, presentando afloraciones salinas de tequesquite. Esta planicie ocupa la parte norte de la meseta poblana. Limita al norte con las estribaciones meridionales de la Sierra Norte, al sur con los llanos de San Andrés, al este con la Sierra de Quimixtlán al oeste con el Valle de Tepeaca. El municipio presenta una topografía plana, con altura promedio de 2,380 metros sobre el nivel del mar y con un ligero declive hacia la laguna de Totolcingo.

Conforme se avanza al norte, el relieve muestra un ascenso que culmina en una serie de lomas bajas, de 20 a 40 metros sobre el nivel del valle.

En síntesis, muestra una topografía típica de los llanos de San Juan.

X Provincia del Eje Neovolcánico

57 Subprovincia de Lagos y Volcanes de Anáhuac.

P₂L Llanura Aluvial con Lomeríos.

PALMAR DE BRAVO X57L_{1r}

El municipio pertenece a dos regiones morfológicas: suroeste, es cruzado por la Sierra de Soltepec; el resto del territorio forma parte de los llanos de San Andrés. La Sierra de Soltepec está representada en el municipio por el Valle Filo de la Tierra Colorada y por el Cerro Xonolcosanto; alcanza alturas superiores a 2,800 metros sobre el nivel del mar; se caracteriza por ser una pequeña cadena de cerros áridos y peñascosos que interrumpen la llanura entre los llanos de San Andrés y los de Tepexi.

El nivel de la Sierra desciende abruptamente en dirección suroeste-noreste hasta desembocar en los llanos de San Andrés, planicie oriental de la Meseta Poblana al pie de la serranía en que se encuentra el Pico de Orizaba y que representa una amplia superficie arenosa caracterizada por la depresión volcánica lacustre que forma.

En el municipio, los llanos mencionados presentan una altura promedio de 2,200 metros sobre el nivel del mar, muestran un ligero declive en dirección sureste y noroeste; este ancho y largo valle es interrumpido por dos accidentes orográficos aislados ubicados al sureste y al norte.

X Provincia del Eje Neovolcánico

57 Subprovincia de Lagos y Volcanes de Anáhuac.

P_{2r} Llanura de Piso Rocoso.

SOLTEPEC X57P₂L

El municipio se ubica dentro de la región morfológica de los Llanos de San Juan, planicie de origen lacustre formada por una pequeña cuenca endorreica cuya parte más baja está ocupada por la laguna de Totolcingo; presenta afloraciones salinas de tequesquite.

Sin embargo, la mayor parte del municipio es montañosa, pues es atravesada al sureste por una sierra que se prolonga hasta el municipio de Mazapiltepec; es una sierra irregular, que se alza 500 metros sobre el nivel del valle, presenta laderas abruptas y destacando los cerros Guiloa, Chiconguatze, La Magueyera, La Mesa y La Palizada.

Un desprendimiento de la sierra forma la loma La Cruz; ancha loma que ocupa el noroeste del municipio.

Al suroeste se inician propiamente faldas inferiores de la Malinche, presentándose entre las faldas y la sierra mencionada de un ancho valle intermontañoso que se inclina suavemente hacia el valle de Tepeaca, al sur.

El noreste del municipio presenta una topografía plana, característica de Los Llanos de San Juan. La altura del municipio oscila entre 2,360 y 2,920 metros sobre el nivel del mar.

X Provincia del Eje Neovolcánico

57 Subprovincia de Lagos y Volcanes de Anáhuac.

P₂L Llanura Aluvial Con Lomeríos.

RAFAEL LARA GRAJALES X57P₂L

El municipio se localiza en el occidente de los llanos de San Juan, planicie de origen lacustre formada por una pequeña cuenca endorreica cuya parte más baja está ocupada por la laguna de Totolcingo, presentando afloraciones salinas de tequesquite; limita al norte con las estribaciones meridionales de la Sierra Norte, al sur con los Llanos de San Andrés, al este con la sierra de Quimixtlán y al oeste con el valle de Tepeaca.

El municipio presenta una topografía plana, con un muy ligero declive sur-norte, y algunas pequeñas lomas de no más de 20 metros sobre el nivel del valle; tiene una altura promedio de 2,400 metros sobre el nivel del mar.

X Provincia del Eje Neovolcánico

57 Subprovincia de Lagos y Volcanes de Anáhuac.

P₂L Llanura Aluvial Con Lomeríos.

X Provincia del Eje Neovolcánico

Esta provincia ha sido descrita recientemente como una faja volcánica en la que se encuentran diversos aparatos y rocas volcánicas asociados a grandes fallas y fracturas mas que como un “eje” continuo de dichos materiales. Esta faja volcánica tiene unos 900 km de longitud, y entre 10 y 300 km de ancho aproximadamente; se extiende burdamente en dirección este-oeste casi de costa a costa del país, a la altura de los paralelos 19° y 20° de latitud norte. Abarca parte de los estados de Colima, Nayarit, Zacatecas, Aguascalientes, Michoacán de Ocampo, Guanajuato, Querétaro de Arteaga, México, Hidalgo, Tlaxcala (todo el estado), Puebla y Veracruz-Llave. Colinda al norte con las provincias: Llanura Costera del Pacífico, Sierra Madre Occidental, Mesa del Centro, Sierra Madre Oriental y Llanura Costera del Golfo Norte; al sur con la Sierra Madre del Sur y la Llanura Costera del Golfo Sur; al oeste con el Océano Pacífico; y al este con el Golfo De México. Esta región se caracteriza por una serie de sierras, lomeríos y cuencas formadas por la acumulación de lavas, brechas y cenizas volcánicas, a lo largo de innumerables y sucesivos episodios volcánicos, iniciados desde el Terciario Superior y continuados hasta el presente. Este volcanismoha sido asociado a la subducción de la placa de Cocos en la placa de Norteamérica. Dicho fenómeno debió iniciarse durante el periodo plioceno. La provincia esta constituida por grandes sierras volcánicas, coladas lávicas, conos cineríticos dispersos o en enjambre, amplios escudovolcanes de basalto, depósitos de arenas y cenizas, etc. La actividad volcánica ha dado origen a un gran numero de cuencas endorreicas con el consecuente desarrollo de lagos y planicies rodeadas de sierras, lo que le da al paisaje una apariencia muy característica. Algunos lagos importantes son: Chapala, Pátzcuaro, Texcoco y Toltoncingo. Planicies como las de Zumpango, Chalco, el Valle de México y diversos llanos del Bajío Guanajuatense, fueron formadas por lechos de lagos antiguos. Algunos de los principales aparatos volcánicos que se localizan en esta provincia son: San Juan, Sangangüey, Volcán de Tequila, Ceboruco, Volcán de Colima, Popocatepetl, Iztaccíhuatl, Matlalcueye (Malinche), Atlítzin (cerro La Negra), Cofre de Perote y Citlaltépetl (Pico de Orizaba). Dentro de puebla se encuentran áreas que forman parte de tres subprovinvias del Eje Neovolcánico: Lagos y Volcanes de Anáhuac, Chiconquiaco y Llanuras y Sierras de Querétaro e Hidalgo; éstas en conjunto abarcan 38.26% del territorio estatal.

57 Subprovincia de Lagos y Volcanes de Anáhuac.

Es la mas extensa de las catorce que integran al Eje Neovolcánico; en ella quedan comprendidas las ciudades de Puebla, Toluca, Pachuca, Tlaxcala, Cuernavaca y México. La subprovincia se extiende de poniente a oriente, desde unos 35 km al occidente de Toluca, México, hasta Quimixtlán, Puebla. Consta de sierras volcánicas o grandes apartados individuales que alternan con amplias llanuras formadas, en su mayoría, por vasos lacustres. Desde oeste a este se encuentran en sucesión las cuencas de Toluca, México, Puebla y Oriental. En el estado de

Puebla esta subprovincia es la que abarca mayor superficie, ya que 35.93% de su territorio pertenece a ella. Limita al norte con las subprovincias Carso Huasteco, de la Sierra Madre Oriental, y Chiconquiaco, del Eje Neovolcánico; al este se prolonga hacia el estado de Veracruz-Llave; y al sur colinda con las subprovincias Sierras Orientales, Sur de Puebla, Sierras y Valles Guerrerenses y Llanuras Morelenses; todas éstas son integrantes de la Provincia Sierra Madre del Sur. Ocupa casi toda la parte central de la entidad, desde la Sierra nevada hasta el Pico de Orizaba; también el área de Izúcar de Matamoros y dos franjas que van desde Hueyapan y Ahuazotepec hasta la localidad de Oriental. Comprende 66 municipios completos, algunos de los cuales son: San Pedro Cholula, Tlahuapan, Ahuazotepec, Lafragua, Chignahuapan, Atzitzintla, y San Nicolás los Ranchos; asimismo, cubre parte de otros 35, entre ellos, Huauchinango, Zacatlán, Teziutlán, Cañada Morelos, Tecali de Herrera, Atlixco, Cohuecán y San Diego la Mesa Tochimiltzingo.

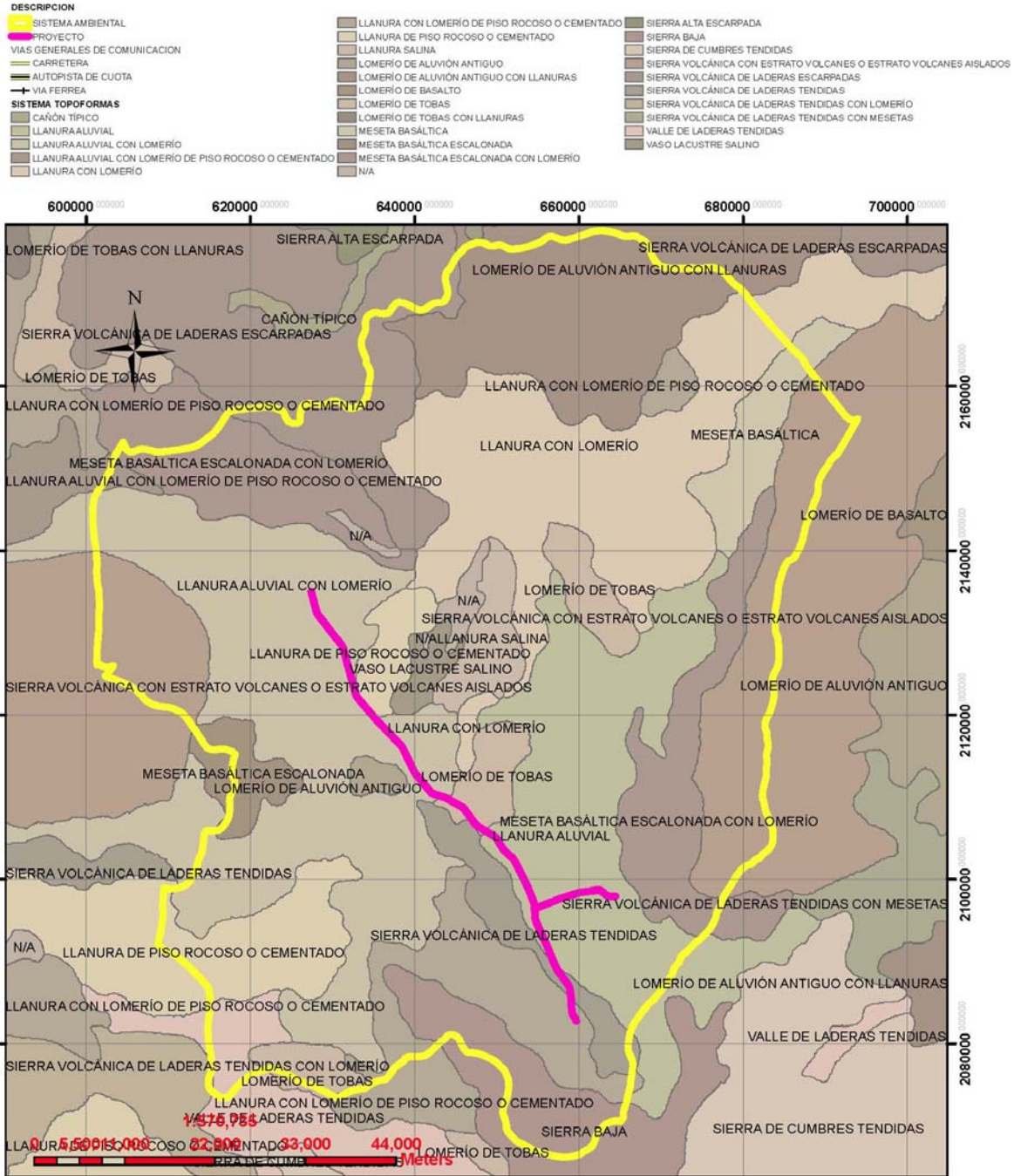
Otros sistemas de topofomas en la región poblana de la subprovincia son: sierra volcánica de laderas escarpadas con lomeríos, lomerío de tobas con mesetas, lomerío de tobas con cañadas, lomerío de basalto, lomerío de basalto con llanuras, meseta basáltica, meseta basáltica de malpaís, meseta basáltica de malpaís con lomeríos, meseta basáltica escalonada, llanura de piso rocoso con lomeríos, llanura de vasos lacustre salina y llanura intermontaña con lomeríos.

Subprovincia Llanuras y lomeríos

Esta subprovincia ocupa el extremo norte y parte del extremo noreste del estado; ambas zonas representan 4.74% de la superficie total de Puebla, y corresponden a los municipios de Pantepec, Jalpan, Venustiano Carranza, Xicoteppec, Zihuateutla, Jopala, Tenampulco, Tuzamapan, de Galeana y Ayotoxco de Guerrero. Dentro del territorio poblano colinda al sur y oeste con la subprovincia Carso Huasteco, perteneciente a la Sierra Madre Oriental; al este con la subprovincia Chiconquiaco, del Eje Neovolcánico; y hacia el norte y noreste continua por el estado de Veracruz-Llave.

En esta zona, debido a la proximidad de la provincia Eje Neovolcánico, las llanuras características de la subprovincia se encuentran sepultadas bajo materiales basálticos que integran mesetas, las cuales alcanzan hasta los 500 m de altitud. Estos sistemas de topofomas se localizan en las áreas próximas a la Sierra Madre Oriental y el Eje Neovolcánico, en ellos han excavado sus valles los ríos Necaxa (afluente del Tecolutla), San Marcos (afluente del Cazones) y Pantepec (afluente del Tuxpan). También es representativo el sistema de topofomas denominado lomerío, solo asociado con llanuras, cuya máxima altura sobre el nivel del mar va de 150 a 300 m.

SISTEMA DE TOPOFORMAS DEL SISTEMA AMBIENTAL DEL PROYECTO



Carta Topoformas del Sistema Ambiental

- Presencia de fallas y fracturamientos.

En la carta geológica del sistema ambiental se puede observar, que el proyecto no cruza ni pasa cerca de alguna falla o fractura.

- Susceptibilidad de la zona a: sismicidad, deslizamientos, derrumbes, inundaciones, otros movimientos de tierra o roca y posible actividad volcánica.

La Republica Mexicana se encuentra dividida en cuatro zonas sísmicas, el proyecto se desarrolla dentro de la zona incluida en la zona B, La zona (B y C) son zonas intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo. Aunque la Ciudad de México se encuentra ubicada en la zona B, debido a las condiciones del subsuelo del valle de México, pueden esperarse altas aceleraciones. La figura que se presenta a continuación se tomo del tomo del manual de diseño de Obras Civiles (Diseño por Sismo) de la Comisión Federal de Electricidad.



El proyecto no es susceptible a inundaciones ya que no pasa por algún río que sea de consideración solo son escurrimientos que llamaremos intermitentes ya que

solo se presentan en época de lluvias sin llegar a presentar un riesgo para el proyecto.

Suelos

- *Tipos de suelos en el área de estudio, de acuerdo con la clasificación de FAO/UNESCO e INEGI. Incluir un mapa de suelos donde se indiquen las unidades de suelo.*

El proyecto se encuentra localizado dentro de las siguientes unidades de suelo:

Re, Rc

REGOSOL CALCÁRICOS

REGOSOL EÚTRICOS

Los regosoles son suelos poco evolucionados en su perfil, que constituye la etapa inicial de formación de un gran número de suelos. Son los de mayor distribución ocupando una superficie que representa 29.67% del área estatal. Se localizan en extensas zonas de la Sierra Madre del Sur hacia Chiautla de Tapia; en el Eje Neovolcánico hacia Zacatepec y en la Llanura Costera del Golfo Norte hacia Metlatoyuca y Tenampulco. Los tipos más frecuentes son los regosoles eútricos cuya saturación de bases va de media alta; los regosoles calcáricos de naturaleza calcárea y los regosoles dístricos con baja saturación y de bases.

Su formación es a partir de material no consolidado cuyo origen puede ser residual, aluvial o coluvial, y son muy parecidos al material mineral del que se originan. No presentan horizontes de diagnóstico, salvo un horizonte A ótrico el cual es de color claro, posee muy poca materia orgánica y sobreyace al horizonte o capa mineral C. su profundidad es muy variable (entre 10 y más de 100 cm) dependiendo frecuentemente de la estabilidad de la pendiente; así en sitios inclinados son delgados y en sitios llanos profundos.

Las características físicas son en general estables, no así las químicas que son más variables, por lo que dependiendo del sitio es necesario realizar estudios para establecer las necesidades de fertilización y mejoramiento. En términos generales, la utilización de estos suelos se ve limitada en su manejo por diversas fases físicas siendo las más frecuentes la pedregosa, lítica profunda y, ocasionalmente, gravosa.

La utilización actual de estos suelos es variada y está relacionada a la diversidad ecológica en que se presentan; algunos sustentan pastizales cultivados e inducidos, agricultura de temporal, y en otras zonas con bosque de pino y secundarios de selva baja caducifolia. Sus características hacen que sean muy susceptibles a la erosión por lo que en algunas áreas ya se presentan este problema.

Je

FLUVISOL EÚTRICO

Estos suelos son formados a partir de depósitos aluviales recientes, por lo cual en su estructurase se encuentra una alternancia de diversos materiales texturales,

dominando la textura gruesa (arenosa), principalmente en la capa superficial, y además con piedras o gravas en todo el perfil.

Fluvisol eútricos, suelo formado por materiales recientes acarreados por agua, por lo que en su composición estructural se observan varias capas con diferentes texturas y con piedras de forma redondeada.

Los fluvisoles eútricos son los únicos que se presentan en el estado y tienen un buen contenido de nutrientes, por lo cual algunos son dedicados a la agricultura de riego y temporal.

Se encuentran distribuidos en la sierra madre del sur: Atlixco, Tlaltenango y Amozoc de Mota.

Zo **SOLONCHAKS**

En áreas circundantes a las lagunas de Totolcingo y El Salado se distribuyen los suelos denominados solonchaks, que cubren 0.85% del estado. Se caracterizan por tener altas concentraciones de sales y de sodio, por lo que son extremadamente alcalinos. Para dedicarlos a la producción agrícola es necesario remover las sales por medio del lavado y desalojarlas a través de un eficiente sistema de drenaje, practicas costosas que hacen que en la actualidad sustenten fundamentalmente pastos que están adaptados a estas condiciones.

Hc **FEOZEMS**

Estos suelos se caracterizan por presentar un horizonte superficial, por lo general mayor de 25 cm de espesor, enriquecido con materia orgánica (mayor de 1%) y buen contenido de nutrientes. Los tipos de suelos más frecuentes son los feozems háplicos, feozems lúvicos y feozems calcáricos. Los primeros se identifican sobre todo por sus características superficiales, los segundos por presentar un horizonte sudsuperficial con acumulación de arcillas y los últimos por ser de naturaleza calcárea.

Su distribución es muy amplia, encontrándose en la Llanura Costera del Golfo Norte hacia Jalpan, en el Eje Neovolcánico hacia Chignahuapan, Oriental, Santa María del Monte y Cholula, y en sitios muy localizados de la Sierra Madre del Sur. Ocupan una superficie que representa 7.38% del área estatal.

Estos suelos están influidos en su formación por las características climáticas, mismas que determinan la cobertura vegetal que favorece los procesos de formación de humus; la meteorización y argilización son también procesos importantes. La profundidad es variable dependiendo del clima específico así como la composición topográfica en que se encuentran, por lo cual llegan a tener de 30 a más de 100 cm.

Estos suelos tienen una fertilidad natural elevada y producen buenas cosechas, las cuales pueden aumentar si se realizan estudios más detallados al respecto.

Sin embargo, la erosión tanto por el viento como por el agua presentan un serio peligro y todo el tiempo deben ser protegidos; además, pueden encontrarse diversas limitantes para el desarrollo de la agricultura, en especial sobre las sierras y lomeríos donde son someros. Las fases más abundantes son la lítica y la dúrica, y en menor proporción gravosa, dúrica profunda y lítica profunda. Tradicionalmente se han usado en la agricultura de temporal, aunque también se ubican en ellos pastizales cultivados y en algunos tipos de vegetación secundaria, en ocasiones con problemas de erosión.

I LITOSOL

Los Litosoles son suelos extremadamente delgados, menores de 10 cm, limitados en su profundidad por un estrato rocoso o tepetate. Esta escasa profundidad se debe, frecuentemente, a las condiciones topográficas de las zonas donde se desarrollan, pues las pendientes abruptas no permiten la acumulación de las partículas del suelo a medida que estas se forman. También pueden presentarse en otras áreas como en superficies de roca lávica reciente donde apenas se forma un poco de suelo.

Se localizan en sierras y lomeríos de la Sierra Madre Oriental hacia Huehuetla e Ixtacamaxtitlán; en la Sierra Madre del Sur hacia San María del Monte y Caltepec, y comprenden 19.95% de la superficie total estatal, en asociación con otros suelos de mayor profundidad como rendzinas, regosoles y feozems.

Sus colores pueden variar dependiendo de la naturaleza de la roca madre y de la influencia, aunque pobre dada su juventud, de las condiciones ecológicas. La textura media domina estos suelos, aunque también se encuentran texturas finas (en los que derivan de roca caliza) y gruesa. El drenaje en estas zonas más bien depende de la naturaleza de la roca madre, la fracturación de ella y muy poco del suelo. Muchas de estas áreas presentan procesos de erosión en distintas intensidades.

Diversas comunidades vegetales caracterizadas por tener un bajo desarrollo ocupan estos suelos; entre las herbáceas y arbustivas están pastizales inducidos, chaparrales, matorrales crasicaulas, matorrales desérticos rosetófilos y secundarios de selva baja caducifolia; entre los arbóreos están bosque de pino y de pino-encino. No son propios para la agricultura, sin embargo en algunos sitios ubicados al norte del estado donde hay cobertura vegetal, porciones de otros suelos asociados más profundos permiten el crecimiento de cafetales.

- Características fisicoquímicas: estructura, textura, fases, pH, porosidad, capacidad de retención del agua, salinización y capacidad de saturación.

Algunas zonas aledañas al proyecto presentan 10% de arcilla, 46% de limo y 44% de arena; <50% de saturación de bases y <15% de saturación de sodio.

Re, Rc

REGOSOL CALCÁRICOS REGOSOL EÚTRICOS

Cuando las partículas del suelo tienen una saturación de base (calcio, magnesio, potasio) muy alta son de ligera a moderadamente alcalinos (pH entre 7.7-8.0); otros son neutros ligeramente ácidos o alcalinos (pH entre 6.0-8.0), pero sin problemas de salinidad ni sodicidad; con un bajo porcentaje de materia orgánica (0.2-10.7%), una capacidad de intercambio catiónico total de baja a moderada (4.0-22.0 meq/100g), y tal capacidad está saturada a más de 50%, con cantidades bajas o muy bajas de potasio (0.1-0.4 meq/100g), bajas altas de calcio y magnesio (2.8-15.0 y 0.6-6.1 meq/100g, respectivamente).

Hc

FEOZEMS

Sin problemas de salinidad ni sodicidad, con excepción de algunos asociados a solonchaks mólicos; los contenidos de materia orgánica son medianamente pobres a ricos (1.0-4.0%), una capacidad de retención de nutrientes de baja alta (10.0-30.0 meq/100g), dependiendo de la textura, y la saturación de las partículas es alta por lo general mayor de 50%, con cantidades de potasio, calcio y magnesio, respectivamente, de 0.1-0.4 meq/100 g, 0.1-0.8 meq/100 g (baja alta) y 5.0-20.0 meq/100 g (media alta); son fuertemente ácidos a ligeramente alcalinos (pH entre 5.4-7.8).

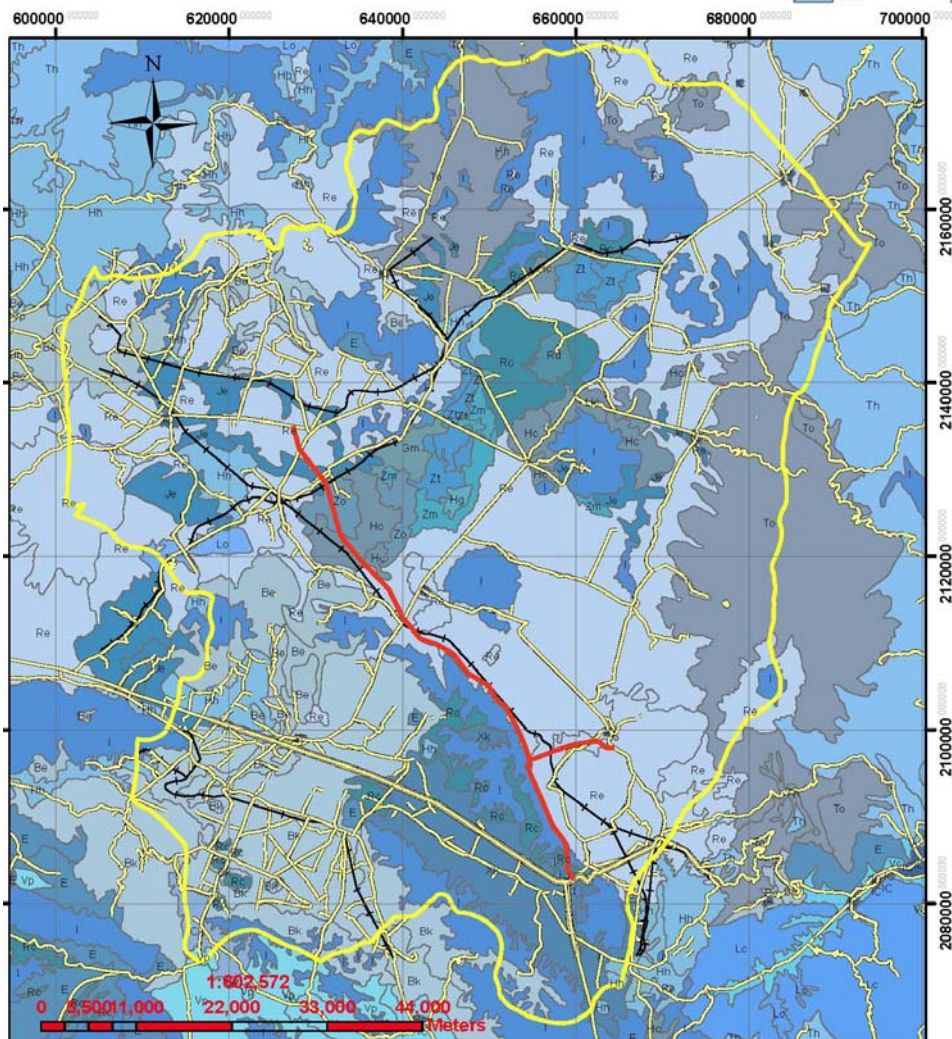
EDAFOLOGIA DEL SISTEMA AMBIENTAL DEL PROYECTO

DESCRIPCION

- SISTEMA AMBIENTAL
- PROYECTO
- VIAS GENERALES DE COMUNICACION
- CARRETERA
- AUTOPISTA DE CUOTA
- VIA FERREA
- EDAFOLOGIA

TIPO DE SUELO

- | | | |
|--|--|--|
| Be | I | Th |
| Bk | IC | To |
| Ck | Je | Vc |
| E | Kh | Vp |
| Gm | Lc | Xk |
| Hc | Lo | Zm |
| Hg | Rc | Zo |
| Hh | Rd | Zt |
| | Re | |



Cartografía Edafológica del sistema ambiental.

- Grado de erosión del suelo.

Muchas de estas áreas presentan en distintas intensidades procesos de erosión tanto por el viento como por el agua, debido a las características edafológicas.

- Estabilidad edafológica.

Edafológicamente el área del proyecto está permanentemente desestabilizado ya que por ser suelos ligeros, la acción del aire y el agua los deslavan constantemente de un sitio a otro de acuerdo a la topografía de la zona.

Hidrología superficial y subterránea

- Recursos hidrológicos localizados en el área de estudio. Describir brevemente, con énfasis en los que tengan relación directa con el proyecto. La descripción debe ir acompañada de un mapa (usar como base la *carta 2*) en el que se ubique el predio del proyecto y la distancia a la que se localizan los recursos hidrológicos, y en el que se señale la cuenca y subcuenca (de acuerdo con el INEGI) en donde se desarrollará el proyecto.

La zona donde se llevará a cabo el proyecto, pertenece a las regiones hidrológicas "Papaloapan" RH28 y "Río Balsas" RH18.

- *Hidrología superficial*

Región Hidrológica Río Balsas

El Río Balsas, conocido también como Atoyac, Mezcala o Zacatula, es uno de los más importantes en la República Mexicana; nace unos 40 km al norte de la ciudad de Tlaxcala,

Tlax., en los límites de este estado con el de Puebla. En sus orígenes, se llama Río Zahuapan, y al confluir con el Atoyac, unos 10 km al norte de Puebla, toma este último nombre.

Penetra en Izúcar de Matamoros y después de unir sus aguas con las del Río Mixteco, se llama Río Poblano. Atraviesa los estados de Morelos y Guerrero, recibiendo varios afluentes hasta que desemboca en el Océano Pacífico.

El Río Atoyac, que da origen al Balsas, dentro del Estado de Tlaxcala se forma a partir de los escurrimientos que bajan por la vertiente norte del Iztaccíhuatl desde una altitud de 4,000 msnm, en los límites de los Estados de México y Puebla. La corriente toma el nombre de Atoyac desde que se une con los Ríos Tlahuapan y Turín.

Sus afluentes intermedios son el Río Atoyac-San Martín Texmelucan, el lago Totolzingo y el Río Zahuapan. Este último río es la principal corriente de Tlaxcala. El Río Atoyac constituye la porción oriental de la región, incluye la mayor parte de las zonas centro, oeste y suroeste de Puebla, que representan 57.23% de la superficie del estado.

El escurrimiento medio anual de los Ríos Atoyac y Nexapa, se estima en 458 m³. Se tiene en general, coeficientes de escurrimientos bajos; en la mayor parte de su superficie, predomina el rango de 10 a 20 %, el gasto medio de sus corrientes es de 9.152 m³ /seg. Este promedio se obtuvo de las 4 estaciones hidrométricas ubicadas en la entidad, de las cuales se tienen registros en un periodo de 12 años. Dicho gasto corresponde a 55% de los escurrimientos aflorados.

Sin embargo las zonas del proyecto, carece de arroyos de importancia; sólo recibe algunos de carácter intermitente, provenientes de la cuenca endorreica de los Llanos de San Juan; presenta una hidrografía muy exigua, localizándose pequeños escurrimientos que vierten sus aguas en la laguna de Totolcingo, la cual forma parte del distrito de riego oriental, la actividad económica depende en gran medida del agua subterránea.

En general la calidad del agua es de buena a tolerable. La salinidad va en aumento hacia las depresiones centrales. Los valores más altos se registran en las áreas lacustres de El Carmen (Totolcingo), debido a condiciones de vaporación. Existen también en estas mismas zonas, concentraciones de boro y otros elementos químicos en cantidades superiores a las normas respectivas.

- *Hidrología subterránea*

La disponibilidad de agua en el subsuelo, es un factor importante, que condiciona fuertemente la factibilidad de incrementar el desarrollo económico del estado. Asimismo, se debe señalar la importancia de una explotación racional de estos recursos, pues son susceptibles de agotarse ante la sobreexplotación inmoderada, o bien pueden sufrir contaminación por las descargas residuales o el uso de pesticidas.

Unidades de permeabilidad

La permeabilidad se define como la capacidad que tienen los diversos materiales geológicos (rocas y suelos) de permitir el paso de fluidos a través de ellos, que pueden ser petróleo y en este caso, el agua.

En este apartado, se agrupan las rocas o suelos, en cinco categorías o rangos de permeabilidad, según la capacidad de estos materiales para transmitir y almacenar el agua subterránea. Se hace también una distinción entre materiales consolidados (roca coherente) y no consolidados (materiales sueltos) la clasificación se basa en las características físicas de los materiales como son:

porosidad, grado y carácter del fracturamiento, grado de alteración, tamaño de las partículas, cementación, compacidad, grado de disolución, etc.

Los rangos manejados son: Baja, Baja-Media, Media, Media-Alta, y Alta, tanto para materiales consolidados y como no consolidados.

En el área del proyecto se encuentran los siguientes rangos de permeabilidad:

Material No Consolidado con Permeabilidad Media-Alta (ma)

Se consideran aquí rocas porosas y bastante fracturas, con discontinuidades entreabiertas y con muy escaso relleno, así como también, a sedimentos no consolidado de grado grueso y medio, con bajo contenido de arcillas, estos materiales pueden permitir el flujo del agua en cantidades suficientes como para conformar muy buenas zonas de recarga y si se conjugan los factores mencionados anteriormente, constituir acuíferos capaces de sustentar a poblaciones y actividades económicas de mediana escala.

Se consideran aquí a los depósitos aluviales de los Valles de Atlixco e Izúcar de Matamoros, debido a su carácter general más arcilloso. Se tienen también extensos depósitos piroclásticos de composición ácida del Terciario Superior, que rellenan bajos topográficos en la parte norte del estado; en los alrededores de Teziutlán, Tlatlauquitepec, al sur de Santa María Ixtiyucan y a unos 8 km al oriente de Mazatepec. Asimismo, se consideran los sedimentos de los lechos lagunares de Totolcingo y El salado, así como los depósitos volcanoclásticos que cubren los valles de Ahuehuetzingo y Chiautla de Tapia, en el extremo sureste de la entidad.

Material no consolidado, con permeabilidad alta. (a)

Comprende rocas con alta porosidad, fracturas abiertas e intercomunicadas entre sí, libres de obstrucciones como arcillas o ventillas. Dentro de este rango se incluyen a sedimentos aluviales y depósitos piroclásticos no consolidados de tamaño grueso y medio, como gravas y arenas, que pueden tener una cantidad despreciable de arcillas. Estos materiales (si su extensión y posición topográfica y estratigráfica así lo permiten), son capaces de almacenar agua y funcionar como acuíferos de excelente rendimiento. En otro caso, si estas rocas y materiales granulares se encuentran en zonas montañosas, pueden servir como áreas de infiltración o recarga y transmitir el agua hacia los valles.

Se clasifican aquí los conglomerados y aluviones del Cuaternario, poco compactados, bien clasificados, sin cementación y con muy escasa arcilla que se encuentran distribuidos en los valles y cauces de los ríos; mismos que albergan a las principales zonas de explotación y asentamientos de numerosas comunidades en todo el estado. En estos rellenos la permeabilidad puede variar grandemente en forma local debido a mayores concentraciones de arcillas, sin embargo, se tiene una permeabilidad general.

Material consolidado, con permeabilidad alta (A), se incluye en esta categoría a basaltos y brechas volcánicas recientes con intenso fracturamiento, porosidad y carácter escoriáceo. Estos materiales (si su extensión y posición topográfica y estratigráfica así lo permiten), son capaces de almacenar agua y funcionar como acuíferos de excelente

rendimiento. En otro caso, si estas rocas y materiales granulares se encuentran en montañas, pueden servir como áreas de infiltración.

Material no consolidado, con permeabilidad media. (m)

Pertenecen a este rango, las rocas con porosidad y fracturamiento moderados, así como los materiales granulares con una proporción considerable de arcillas, pero que pueden permitir un flujo moderado de agua de lluvia través de ellas. Estas unidades pueden constituir buenas zonas de recarga y acuíferos de rendimiento modesto, como para abastecer pequeñas localidades y admitir el desarrollo de actividades agropecuarias de pequeña escala.

No existen en el estado zonas con materiales no consolidados de permeabilidad media, lo suficientemente extensas para ser delimitadas a las escalas manejadas; sin embargo, algunos sectores de las zonas lagunares de la Cuenca de Oriental pueden entrar en esta categoría, lo mismo que pequeñas áreas de los alrededores de San Vicente Coyotepec, Ahuatlán y Tecali de Herrera.

Material consolidado, con permeabilidad media (M), Se consideran a las calizas del cretácico Inferior y Superior con bajo grado de fracturamiento y sin carsticidad, como las que afloran en la parte centro y sur del estado; así como a las andesitas con fracturamiento espaciado del Terciario Superior, que conforman los grandes estratovolcanes; como el Pico de Orizaba, Iztaccíhuatl, Popocatepetl y La Malinche, también se incluyen afloramientos de tobas ácidas ligeramente arcillosas y semiconsolidadas del Terciario Superior que se encuentran en el sector norte de la entidad.

- Localización del recurso.

El área del proyecto cuenta con las siguientes zonas de explotación

Zona de explotación	Condición de explotación
Valle de Huamantla	I Subexplotada
Cuenca Cerrada de Oriental-Perote	I Subexplotada
Esperanza	III Sobreexplotada
Palmar de Bravo	III Sobreexplotada

Las condiciones de explotación para la zona del proyecto son: subexplotada y sobreexplotada, por lo que se encuentran vedadas desde el año 1950.

Cuenca Oriental

En esta área se alojan las zonas de explotación 21-Cuenca Cerrada de Oriental-Perote y 29-Valle de Huamantla.

21-Cuenca Cerrada de Oriental-Perote

Lo conforma un acuífero de tipo libre; el material que lo constituye son depósitos aluviales y lacustres; material piroclástico y derrames lávicos con posterior

fracturamiento. En las partes bajas de la cuenca prevalecen los sedimentos, mientras que las rocas volcánicas prevalecen en el resto de la misma. En general, estos materiales son de alta permeabilidad, aunque existen algunos horizontes poco permeables, en la porción sur de la cuenca, la parte inferior de la acuífero está formada por calizas arrecifales de la formación Orizaba. Los límites basal y laterales están formados por rocas ígneas extrusivas y sedimentarias marinas. El espesor aproximado del acuífero se estima de 70 a 300 m.

29-Valle de Huamantla

El acuífero es de buen potencial dado el espesor de materiales permeables.

En la cuenca esta inventariados 700 aprovechamientos; 560 pozos y 140 norias, que en conjunto extraen anualmente cerca de 108Mm^3 . La recarga se estima en 170Mm^3 anuales y proviene principalmente de la precipitación pluvial infiltrada en las sierras y lomeríos adyacentes, así como en las zonas llanas de la cuenca misma. Este balance señala una disponibilidad general de 62Mm^3 anualmente, por lo que la zona puede considerarse en condición de subexplotación. No obstante, la extracción de ciertas zonas, ha provocado el agotamiento de varias norias y pozos. La evolución de la cuenca muestra abatimientos en algunas zonas hasta 0.5 m por año.

La mayor disponibilidad de agua se tiene hacia la porción centro norte de la cuenca y en los alrededores de la laguna de Totolcingo; sin embargo, la explotación de este volumen provocará la desaparición de la laguna, así como la disminución del flujo subterráneo que fluye de esta área hacia la zona de Tecamachalco, a través de la sierra de Soltepec.

Zona de Tecamachalco

Se sitúa en la parte centro oriental del estado; cubre una extensión de aproximadamente 4.8% de la superficie. Incluye parte del distrito de riego Núm. 030-Valsequillo-, el cual se extiende hasta el área de Tehuacán y Nanahualipan, en el extracto sureste del estado. Esta zona geohidrológica, comprende los acuíferos de Tecamachalco, Palmar de Bravo y Esperanza.

El número de aprovechamientos inventariados en la zona es de 1400 (el mayor en la entidad), de los cuales, 1104 son pozos, 262 norias y 28 manantiales. Se estima una recarga anual de 163Mm^3 , con una extracción de 256Mm^3 . La zona se encuentra sobreexplotada en todos sus acuíferos, con un déficit global de Mm^3 por año, lo que ha ocasionado abatimientos del nivel freático hasta 30 m, medidos en el lapso de 1974 a 1988.

- Profundidad y dirección.

En el mapa que se muestra a continuación se puede observar la dirección del flujo subterráneo.

- Usos principales.

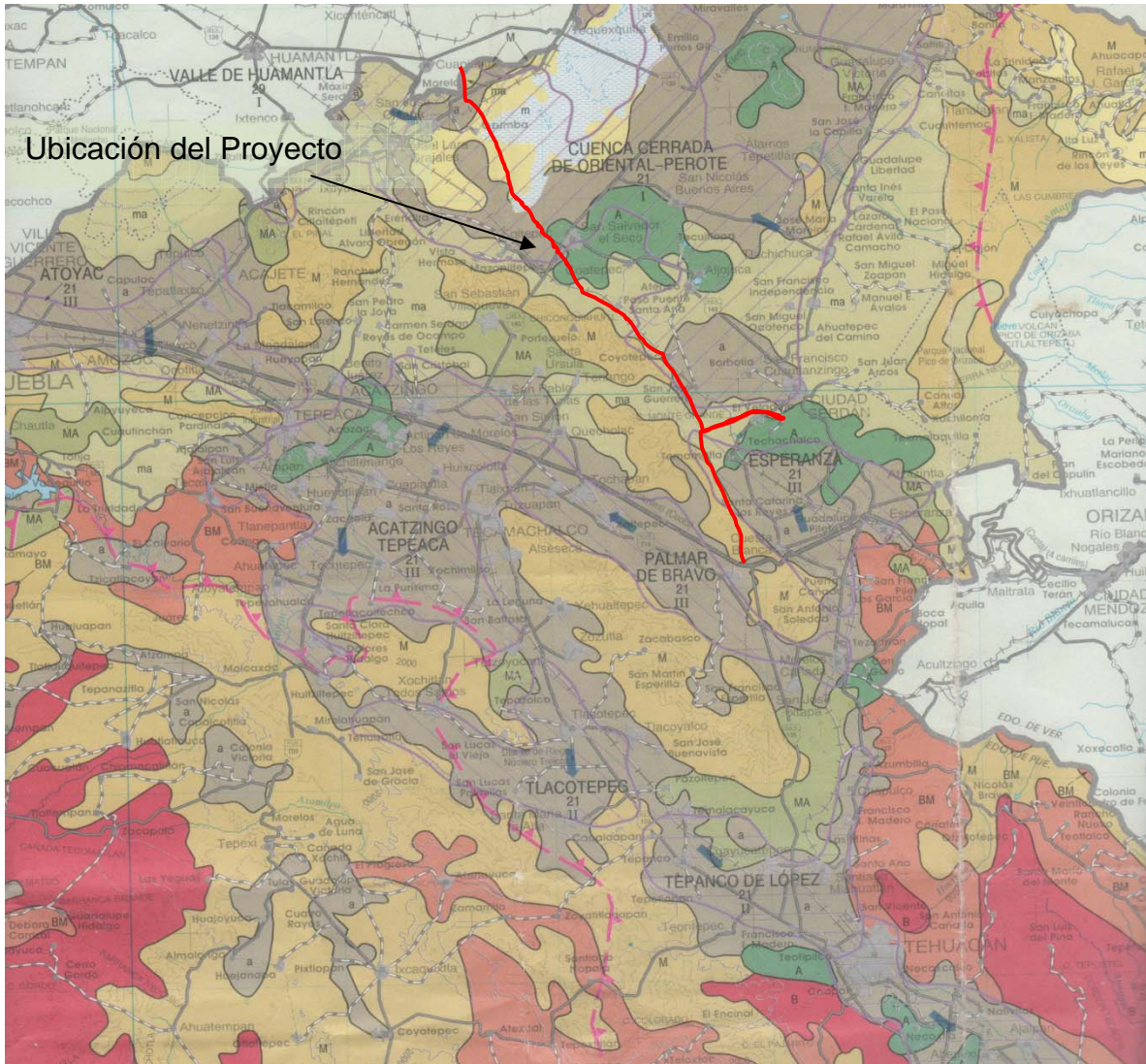
En la cuenca 29-Valle de Huamantla, los usos del agua y sus porcentajes son: agricultura 79%, público, urbano y domestico 16%, e industrial 5%.

En la zona de Tecamachalco, del volumen extraído, 87% se destina para fines agrícolas, 10% al uso público urbano y sólo 3% restante para uso industrial.

- Calidad del agua.

Para la cuenca 29-Valle de Huamantla, en general, la calidad del agua es de buena a tolerante. La salinidad va en aumento desde los bordes de la cuenca hacia las depresiones centrales.

La Zona de Tecamachalco que comprende los acuíferos de Tecamachalco, Palmar de Bravo y Esperanza, la calidad del agua es en general dulce, pues los valores registrados en los análisis varían entre 400 y 1000 mg/l de sólidos totales disueltos. Esto se debe principalmente al predominio de rocas sedimentarias carbonatadas solubles en la región, por las cuales circulan las aguas.



Carta Estatal de Agua Subterránea

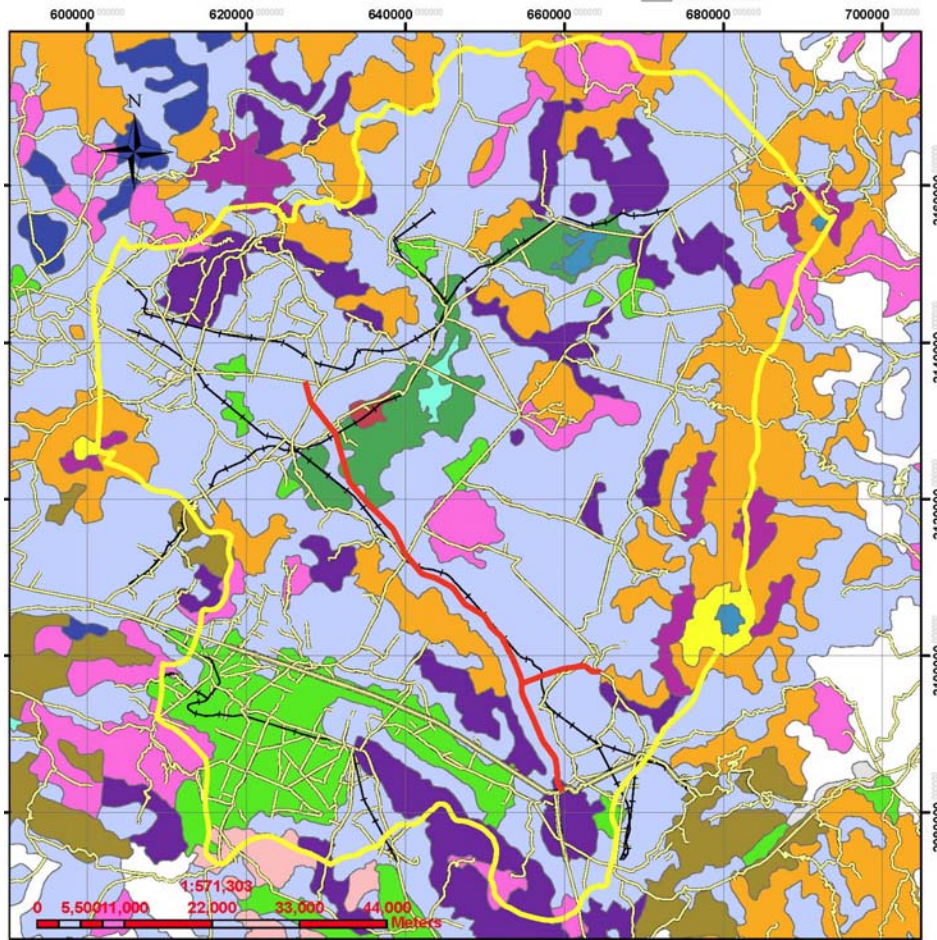
IV.2.2. Medio biótico

IV.2.2.1 Vegetación terrestre.

Tipo de vegetación y distribución en el área del proyecto y zona circundante
Rzedowski (1978), define a la vegetación como “un conjunto de plantas que habitan en una región, analizando desde el punto de vista de las comunidades bióticas que forman”.

USO DE SUELO Y VEGETACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL DEL PROYECTO

DESCRIPCION	USO DE SUELO Y VEGETACION INEGI	
SISTEMA AMBIENTAL	TIPOS	Bosque de Pino
PROYECTO	Agricultura de Humedad	Bosque de Tascate
VIAS GENERALES DE COMUNICACION	Agricultura de Riego	Cuerpos de Agua
CARRETERA	Agricultura de Temporal	Matorral Crasicaule
AUTOPISTA DE CUOTA	Areas sin Vegetacion Aparente	Matorral Desertico Rosetofilo
VIA FERREA	Bosque de Encino	Pastizal Cultivado
	Bosque de Oyamel	Pradera de Alta Montana
		Vegetacion Halofila
		Zona Urbana



USO DE SUELO Y VEGETACIÓN MODIFICADO POR CONABIO DEL SISTEMA AMBIENTAL DEL PROYECTO

DESCRIPCION

SISTEMA AMBIENTAL

PROYECTO

VIAS GENERALES DE COMUNICACION

CARRETERA

AUTOPISTA DE CUOTA

VIA FERREA

USO DE SUELO Y VEGETACION MODIFICADO POR CONABIO

Bosque de coníferas distintas a Pinus

Bosque de encino

Bosque de pino

Chaparral

Manejo agrícola, pecuario y forestal (plantaciones)

Matorral rosetófilo

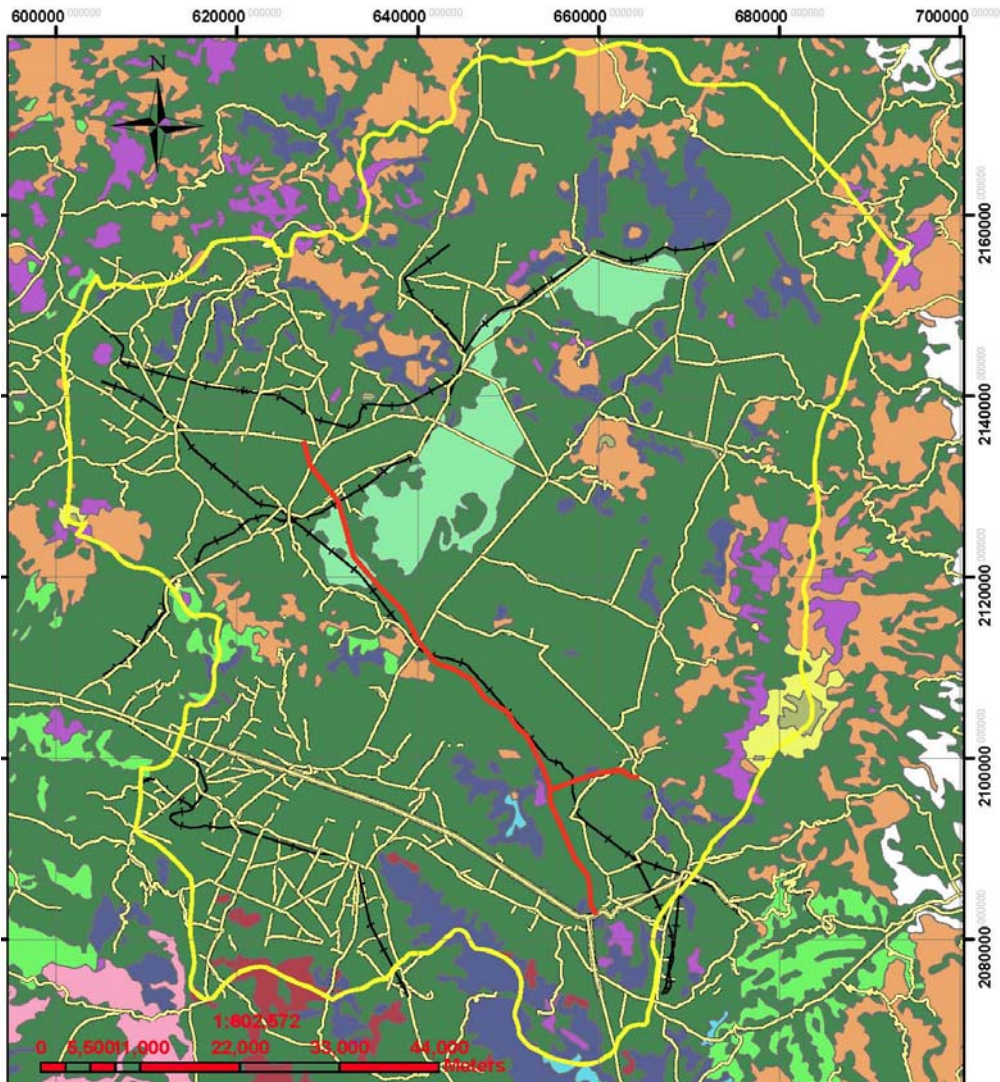
Matorral sarcocrasicaule

Pastizal natural

Selva baja caducifolia y subcaducifolia

Vegetación halófila y gipsófila

Áreas sin vegetación aparente



Los Estados de Tlaxcala y Puebla quedan inscritos dentro de la provincia florística denominada Provincia de la Altiplanicie, la cual se extiende desde Chihuahua y Coahuila hasta Jalisco, Michoacán, Estado de México, Tlaxcala y Puebla (Rzedowski, op.cit.).

Los tipos de vegetación que se definen más adelante para los estados de Tlaxcala, son los establecidos por Rzedowski (op. cit) aunque también se ha considerado adecuado emplear algunos de los tipos propuestos por Miranda y Hernández X. (1963).

Se han reconocido para la región fisiográfica, 9 tipos de vegetación, aplicándose el término “tipo de vegetación” a un grupo de plantas silvestres que puede ser reconocido fisonómicamente como unidad, y que es más o menos estable (primario) (Gómez- Pompa 1982).

A continuación se presentan de manera sinóptica los caracteres más sobresalientes de los principales tipos de vegetación mencionando solamente las especies características y que a su vez dan el aspecto fisonómico a cada uno de ellos, en algunos factores climáticos o edáficos.

Bosque de encino. Los encinares son comunidades vegetales muy características de las zonas montañosas de México. De hecho junto con los pinares constituyen la mayor parte de la cubierta vegetal de áreas de clima templado y semihúmedo (Rzedowski, 1978).

Fisonómicamente los encinos que integran este bosque se caracterizan por ser de tallas intermedias, alcanzando en su mayoría alturas que varían entre 8 y 15 m; sus fustes son generalmente torcidos, ramificados a poca altura. La corteza que presentan estos elementos es gruesa y fisurada, favoreciendo con esto que algunos lugares se establezcan plantas epífitas, tales como: el heno (*Tillandsia usneoides* L.), magueycillo chico (*T. recurvata* L.) y el magueycillo grande (*Tillandsia* sp).

Los encinos se definen por sus hojas que son del tamaño chico a mediano y de texturas caríáceas, de follaje siempre verde (perennifolio), aunque existen algunas especies que pierden sus hojas por un período de varias semanas (caducas).

Entre las 2,200 y 2,500 m los arboles dominantes son con frecuencia: encinos (*Quercus laeta* Liebm; *Q. obtusata* H.B. Y K.) y tesmolillo (*Quercus crassipes* H. y B.), que a menudo se encuentra conviviendo con el pino chino (*Pinus leiophylla* Schl. y Cham).

A los 2,500 y 2,800 m, el encino de hoja grande (*Q. rugosa* Neé), el cual es un árbol de hojas moderadamente grandes y rígidas y es el más característico, aunque también se encuentra asociado al tesmolillo (*Q. crassipies* H. y B), al madroño (*Arbutus xalapensis* HBK), el cedro blanco (*Cupressus benthamii* Endl.) y a la cucharilla (*Garrya laurifolia* Hartw.).

Bosque de pino y encinos. El bosque presenta una dominancia de árboles del genero *Pinus* y *Quercus*, con alturas variables; algunas de las especies que lo integran son: en estrato arbóreo superior de 15 m *Pinus patula* (ocote rojo), *P. leiophylla* (ocote chino), *P. montezumae* y *Quercus crassifolia* (encino hoja ancha), en el estrato medio de poco más de 6 m: *Alnus jorullensis* (cile) y *Arbutus xalapensis* (madroño) en el estrato inferior de 1 m: *Braccharis conferta* (escoba) y *Pteridium* sp.

La distribución de algunas especies en esta comunidad, se ve muy influenciada por factores de exposición, humedad, temperatura y vientos; en exposición este-noreste, con mayor humedad y temperatura, domina *Pinus patula* en el estrato superior. En la misma exposición, aunque en un piso altitudinal más bajo se observa *Cornus disciflora*, *Garrya laurifolia*, *Clethra mexicana* y gran abundancia de helechos en el estrato más bajo. En exposición este, donde cambian las condiciones a una menor humedad y mayor temperatura domina *Pinus leiophylla*.

La mayoría de estos bosques han sido intensamente explotados con fines maderables para la extracción de trozas para aserrío, leña o carbón, para uso agrícola o bien para inducir pastizales, donde se introduce ganado bovino y equino principalmente.

Matorral desértico rosetófilo. Se distribuye en pequeñas extensiones sobre lomeríos en la cuenca de Oriental, así como en las laderas orientales y occidentales de la Sierra Madre del Sur. La franja climática en donde se encuentran va de los secos muy cálidos a los semisecos; se desarrolla sobre suelos claros, pobres en materia orgánica, poco profundos y pedregosos, de tipo Xerosol, originados a partir de rocas sedimentarias como calizas y lutitas.

Es una agrupación vegetal donde predominan las plantas con hojas largas, en algunos casos carnosos, espinosos, como por ejemplo, los magueyes. Es común observar la asociación *Nolina parviflora*-*Yucca periculosa*; que son plantas que tienen sus hojas dispuestas en forma de roseta, sostenidas por un solo tallo. Además de ellas, podemos encontrar las especies que se marcan en la tabla siguiente:

PRINCIPALES COMPONENTES FLORÍSTICOS DEL MATORRAL DESÉRTICO ROSETÓFILO

FAMILIA	Nombre científico	Nombre común
LILIACEAE	Nolina parviflora	Palma, zacate cortador
	Yuca periculosa	Izote
	Dasyilirion acrotriche	Satol, cucharillo
CACTACEAE	Opuntia spp.	Nopal
GERANIACEAE	Muhlenbergia spp.	
	Stipa spp.	Zacatón
	Boutelova curtipendula	Zacate baderilla
AGAVACEAE	Agave obscura	Maguey
COMPOSITAE	Chrysactinia mexicana	Hierba de San Nicolás
RHAMNACEAE	Addolphia infesta	
BROMELIACEAE	Hechtla roseana	Guapilla
ROSACEAE	Amelanchier denticulata	Membrillito

Principales Ecosistemas (Soltepec, Puebla)

El municipio presenta bosques de pino, encino y asociaciones de pino-encino en la ladera septentrional de la sierra que atraviesa al sur, en tanto que la ladera meridional presenta matorral desértico, rosetófilo, asociado a vegetación secundaria arbustiva y pastizal inducido.

El resto del territorio está dedicado a la agricultura de temporal.

Principales ecosistemas (San Salvador El Seco)

El municipio presenta áreas reducidas de bosque; tan sólo en la sierra que cruza el suroeste, así como en la ladera sur del cerro El Brujo, se identifican especies tales como pino, ocote, encino, roble, táscate y atarín.

La cumbre del cerro El Brujo presenta matorral desértico, rosetófilo y en sus faldas, pastizal inducido; en él se identifican zacatón, liendrilla, nopal, cholla, zacate, banderilla, escobilla, jarilla, táscate y maguey.

El resto del territorio está incorporado a la actividad agrícola, principalmente de temporal.

Al norte del Cerro El Brujo hay un área más o menos grande donde se practica la agricultura de riego.

Por último, en las zonas de inundación que bordean la laguna de Totolcingo, se presenta pastizal halófilo, compuesto por jarillo y romeritos.

Principales ecosistemas (San José Chiapa)

La zona sur del municipio está cubierto por pastizal halófilo, constituido por jarillos y romeritos. Por último, cuenta con unas zonas reducidas de pastizal inducido de palmilla, zoyate, palma e izote.

Recursos naturales (Rafael L. Grajales)

El municipio solamente cuenta con la laguna Texalucan, donde llegan aves silvestres en temporada de invierno.

Principales ecosistemas (Palmar de Bravo)

La mayor parte del territorio se dedica a la agricultura de temporal, cultivándose principalmente maíz, alfalfa, trigo y haba; estas áreas ocupan zonas planas pertenecientes a los llanos de San Andrés.

En las zonas más bajas, como islas dentro de las áreas temporaleras, se localizan extensiones reducidas de riego. Las zonas montañosas se encuentran cubiertas de matorral desértico rosetófilo principalmente, de matorral crasicaulo y bosque de táscate.

Principales ecosistemas (Mazapiltepec de Juárez)

El municipio cuenta con bosques de pino y asociaciones de pino-encino y encino-pino, que cubren la sierra y atraviesa al sur; en ellos se identifican pino blanco, pino u ocote, táscate, madroño, escobilla, jarilla, zacatón y liendrilla.

El Citlaltépetl es la principal zona boscosa del municipio, su cumbre está cubierta de nieves perpetuas, rodeada por una extensa pradera de alta montaña. Bosques de oyamel bordean las praderas y en ellas se encuentran especies tales como abeto, aile o ailite, así como pino, ocote, madroño, encino y sabino, y árboles frutales de capulín, ciruelo, durazno, pera, manzana, membrillo, nogal de castilla y tejocote.

Principales ecosistemas (Chalchicomula de Sesma)

Las zonas montañosas del poniente presentan gran variedad vegetativa, en la cual se encuentran arbustos como cucharilla, jarilla, escobilla, izote, zumpantle, sabino real, maguey pulquero y cimarrón, además de nopal; así como hierbas diversas las cuales son nahuapatle, flor de San José, cardo santo, árnica del país, cilantrillo, acahual, epazote de zorrillo, gordolobo, quelitillo, lengua de vaca, maravilla, bisnaga, chayotillo (hierbas medicinales), también una variedad de hongos, helechos y musgos.

Se encuentran pastos del tipo cola de zorra, zacomite y zacatón.

En los llanos existen también pequeñas áreas de pinos y matorral desértico rosetófilo.

A continuación se presenta una descripción de las especies que serán afectadas con la construcción del camino:

Sin embargo el tramo carretero pasa por zonas de pastizal inducido y donde la mayor parte del territorio se dedica a la agricultura de temporal y de riego.

Pastizales. Los pastizales encontrados en la entidad son comunidades indudablemente secundarias, ya que se les localiza siempre sobre áreas boscosas sometida a intensos disturbios o sobre claros originados por la tala.

En el estado se pueden distinguir 2 tipos de pastizales que en conjunto existen desde los 2,200 hasta los 4,200 msnm. El pastizal más extendido sobre las porciones bajas (2,200- 2,800 msnm) del Altiplano es sin duda el constituido por la cañuelilla (*Buchloe dactyloides* Nuh Engelm.) gramínea baja que se reproduce por estolones y tiende a formar manchones de tamaño considerable. Se encuentran asociados a este tipo de pastizal algunos pastos fasciculares (amacollados) de hasta 1 m, siendo los principales: el zacatón de zorra (*Stipha ichu* Ruiz y Pavón. Kunth), el zacate flechilla (*S. emines* Cav.) y el zacatón (*Muhlenbergia macroura* HBK. Hitch.). A menudo conviven con esta comunidad árboles espaciados de purul (*Shinus molle* L.) o cedro (*Juniperus deppeana* Steud.), así como algunos arbustos propios del matorral xerófito.

Todos estos pastizales, durante la época seca del año, están sometidos a incendios inducidos por los ganaderos con el propósito de estimular y acelerar el desarrollo de follaje nuevo, mismo que es más apetecible y aprovechado por el ganado.

Pastizal halófilo. Es una comunidad poco densa, con el dominio de plantas herbáceas pertenecientes a la familia de gramíneas, además de plantas suculentas. Su asociación florística está conformada por *Distchlis spicata* y *Suaeda nigra*; el estrato de 0.20 m presenta el dominio de *Distchlis spicata* y *Suaeda mexicana*, *S. Nigra* y *Mammillaria* sp. Otras especies reportadas son *Actinella chrysanthemoides*, *Alternanthera repens*, *Aphanostephus humulis*, *Astragalus wootonii*, *Atriplex pueblensis*, *Bouteloua breviseta*, *Cortón dioicus*, *Cuscutata salina*, *Dichondra argentea*, *Erodium cicutarium*, *Gomphrena dispersa*, *Heliotropium curassavicum*, *Houstonia rubra*, *Plantago nivea*, *Sanvitalia procumbens*, *Scleropogon brevifolius*, *Stipa ediflorum*, *Verben canescens* y *V. ciliata*.


En general, este tipo de vegetación presenta poco disturbio, aunque en algunas áreas la presencia de ganado ha provocado pisoteo y sobrepastoreo.

Pastizal inducido. Tipo de vegetación que surge cuando es substituida la vegetación original, debido sobre todo a las actividades humanas.


Este pastizal puede aparecer como consecuencia de desmontes en cualquier tipo de vegetación, lo que a su vez dificulta el establecimientos de un patrón ecológico que lo caracterice; también puede ocupar terrenos agrícolas en abandono o bien, como productos de áreas que se incendian con frecuencia.


A continuación se presenta la descripción de las especies que serán afectadas con la construcción del Proyecto:


	<p>Descripción Arbusto pequeño y muy ramificado. Follaje persistente. Hojas simples, de hasta 10 cm de largo, opuestas, con pecíolos muy cortos, ovadas, de ápice agudo o acuminado, margen finamente dentado. Flores similares a la especie original, Fuchsia magallánica, aunque más grandes y vistosas. Axilares, ubicadas sobre los extremos de las ramillas del año, sostenidas por pedúnculos largos, péndulas. Cáliz de color rojo o blanco, pétalos fucsia, púrpuras, rosados o blancos. Florece desde primavera a otoño en forma ininterrumpida. Si se le proporciona adecuada protección de los fríos, puede encontrarse en flor aún en pleno invierno. Fruto una baya de hasta 1,5 cm de largo, oblonga. Como buen híbrido, existe una enorme variedad con diferentes tamaños, color de la flor y hábitos de crecimiento. Hay variedades y técnicas de cultivo para diferentes situaciones: rocalla, macizo floral, jardineras colgantes, invernadero, etc.</p>		
<p>NOMBRE COMÚN Fucsia, Pendientes de la reina, Coralitos, Corales, Aljaba híbrida.</p>	<p>NOMBRE CIENTÍFICO <i>Fuchsia hybrida</i></p>	<p>FAMILIA Onagraceae</p>	<p>STATUS C</p>
<p>Usos: el uso principal de esta planta es en la jardinería como planta de ornato en algunos lugares.</p>			

	<p>Descripción Pasando al nombre original y popularmente conocido como jarilla tenemos que está es un arbusto de 2.5 m de alto, muy ramificado; hojas de 9 cm o menos lanceoladas; con flores pequeñas de color amarillo, agrupadas en cabezuelas. Se encuentra en regiones de clima frío, templado o seco, creciendo en lugares de disturbio y a las orillas de los caminos. La planta se encuentra principalmente a las orillas de ríos. Localización geográfica: Coahuila, Chiapas, Edo. De Méx., Guerrero, Guanajuato; Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Puebla, Querétaro, SLP, Tlaxcala, Veracruz.</p>		
<p>NOMBRE COMÚN Azomiate</p>	<p>NOMBRE CIENTÍFICO <i>Barkleyanthus salicifolius</i></p>	<p>FAMILIA Asteraceae</p>	<p>STATUS C</p>
<p>Usos: Planta muy empleada en la medicina casera, la gente de campo aconseja los baños de agua de jarilla para combatir el reumatismo. La hoja, machacada en el mortero y puesta húmeda sobre los sabañones, los disuelve. Es rica en resina de poder curativo. Un emplasto de hojas aplicado en las luxaciones y fracturas, ayuda a la curación; lo mismo para el dolor de cintura. Para el dolor de caderas mojan un manojo de jarilla en alcohol y lo aplican en la parte dolorida, previamente bien calentado el manojo de jarilla. Para el dolor de muelas envuelven un terrón de sal en hojas de jarilla amasada, y la colocan en la caries. Para las mordeduras de las víboras lavan la herida con agua de jarilla. Lavándose los pies y las manos con agua de jarilla hervida, se evita la transpiración. La raíz es un magnífico depurativo de la sangre. Para cortar la tos rebelde aconsejan una infusión de jarilla.</p>			


	<p>Descripción: En climas fríos se cultiva como anual vive un año y en climas cálidos como perenne (vive varios años). Crecimiento rápido, con tallos delgados y volubles que sirven para formar tupidos enrejados en paredes. Las hojas de las Ipomeas presentan una bonita forma acorazonada. Flores solitarias o en grupos reducidos. Colores de flor: violeta, púrpura, rosado, blanco o multicolores. Tiene una floración abundante y continua desde el verano hasta el otoño. Las flores se cierran al atardecer y también durante el día si no les da el sol. El fruto es una cápsula trivalvada.</p>		
<p>NOMBRE COMÚN Don diego de día, Campanilla morada, Campanillas, Yedra morada</p>	<p>NOMBRE CIENTÍFICO <i>Ipomoea purpurea</i></p>	<p>FAMILIA Convolvulaceae</p>	<p>STATUS C</p>
<p>Usos: se emplea para cubrir rejas y barandillas y para formar arcos. Se cultiva en terrazas en macetones. Son perfectas para cubrir una celosía o para colocarlas en una jardinera en una ventana.</p>			


	<p>Descripción: La característica distintiva del género es el desarrollo de la areola, que está dividida en dos partes claramente separadas, una en el ápice y otra en la base o axila. La parte axilar no es espinosa, pudiendo estar recubierta por cerdas o lanas, no obstante. Es la parte de la areola que produce las flores y los frutos y punto de ramificación. La parte apical en ciertas condiciones puede funcionar también como punto de ramificación, aunque sin producir flores. En general, son plantas de forma globosa o cilíndrica con tamaños que varían desde 1 a 20 cm de diámetro por 1 hasta 40 cm de altura. Las raíces son fibrosas, carnosas o tuberosas. No poseen costillas, el cuerpo está formado por tubérculos cónicos, cilíndricos, piramidales o redondos llamados mamilas y pueden crecer de forma solitaria o agrupados en masas de hasta 100 cabezas dispuestas en simetría radial. Las espinas nacen en el ápice de los tubérculos y son tan diversas como las especies, pudiendo ser largas o cortas, rectas o en forma de gancho, con aspecto de cerda o suaves como cabellos, incluso hay especies carentes de ellas. Los colores van del blanco, amarillo, rojo hasta marrón oscuro. Las flores están usualmente dispuestas en un anillo alrededor de la corona, en la zona que creció el año anterior. La mayoría de las especies tienen flores pequeñas a medianas, de colores blanco, amarillo, rojo, rosa puros o con una vena central de otro color en cada pétalo. Los frutos son bayas globulares o alargadas, blandas de color rojo brillante, raramente verde o blanco. Las semillas, marrones o negras, tienen de 1 a 3 mm.</p>		
<p>NOMBRE COMÚN Biznaga</p>	<p>NOMBRE CIENTÍFICO <i>Mammillaria magnimamma</i></p>	<p>FAMILIA Cactaceae</p>	<p>STATUS C</p>
<p>Usos: Las plantas suculentas forman parte de la cultura y la economía de numerosos pueblos, se les encuentran los más diversos usos y aplicaciones, desde la elaboración de alimentos hasta productos industriales o farmacéuticos, toda una fuente de riqueza que puede ser explotada de forma sostenible.</p>			

	<p>Descripción: es una especie de campanitas nativa del trópico del Nuevo Mundo, ampliamente cultivada y naturalizada en todos lados. Herbácea anual o perenne creciendo como liana con 2 a 4 m de altura. Las hojas tienen arreglo espiralado, de 3 a 7 cm de long. Con 1,5 a 6 cm de long. los peciolos. Flores en trompeta, de 4 a 9 cm de diámetro, muy comúnmente azul con el centro blanco ha dorado en el centro.</p>		
<p>NOMBRE COMÚN Campana</p>	<p>NOMBRE CIENTÍFICO <i>Ipomoea sp</i></p>	<p>FAMILIA Convolvulaceae</p>	<p>STATUS C</p>
<p>Usos: el uso de esta planta generalmente es en la horticultura ya que el empleo es de decoración en algunas jardineras.</p>			

	<p>Descripción: En climas fríos se cultiva como anual vive un año y en climas cálidos como perenne (vive varios años). Crecimiento rápido, con tallos delgados y volubles que sirven para formar tupidos enrejados en paredes. Las hojas de las Ipomeas presentan una bonita forma acorazonada. Flores solitarias o en grupos reducidos. Colores de flor: violeta, púrpura, rosado, blanco o multicolores. Tiene una floración abundante y continua desde el verano hasta el otoño. Las flores se cierran al atardecer y también durante el día si no les da el sol. El fruto es una cápsula trivalvada.</p>		
<p>NOMBRE COMÚN Campanilla, Campana de Italia, Estrella de Italia</p>	<p>NOMBRE CIENTÍFICO <i>Campanula isophylla</i></p>	<p>FAMILIA Campanulácea</p>	<p>STATUS C</p>
<p>Usos: se emplea para cubrir rejas y barandillas y para formar arcos. Se cultiva en terrazas en macetones. Son perfectas para cubrir una celosía o para colocarlas en una jardinera en una ventana.</p>			


	<p>Descripción: Es una hierba anual, erecta hasta de 25 cm. de altura, las plantas adultas presentan pequeñas espinas amarillentas en las ramas, en la base de las ramas se pueden presentar algunos pelitos que son característicos de la planta, la hoja es pinada lo que significa que tiene la forma de una pluma con pequeñas hojitas a cada lado de la hoja. Sus flores son pequeñas de color blanco-rosado, sésil, esto quiere decir que están pegadas al tallo de la planta, sin rama que las sostenga, su fruto es de color café-amarillento y muy pequeño. Su semilla es de color café y muy ligero. Sexual, existen plantas masculinas con sus sacos de polen y femeninas para la reproducción. Es una planta terrestre. Su mecanismo de adaptación se basa en la dispersión de sus. Semillas, ya que son muy livianas y el viento las mueve con facilidad. No se encuentra en ninguna categoría, es una planta generalizada, que se ubica dentro de la vegetación secundaria.</p>		
<p>NOMBRE COMÚN Dormilona</p>	<p>NOMBRE CIENTÍFICO <i>Mimosa affinis</i></p>	<p>FAMILIA Fabaceae</p>	<p>STATUS C</p>
<p>Usos: el uso de esta planta generalmente es en la horticultura ya que el empleo es de decoración en algunas jardineras.</p>			

	<p>Descripción: Es un arbusto de hasta 2m de altura, muy ramificado. Tiene hojas casi sin soporte, más anchas en la parte de abajo de la hoja y en la parte final, casi siempre con cuatro dientes. Con ramos de numerosas flores que son de color amarillento. Es originaria de México y está presente en climas semiseco y templado, entre los 1900 y los 3000msnm. Planta silvestre, asociada a terrenos de cultivo y vegetación perturbada de matorral xerófilo, bosque mesófilo de montaña, de encino, de pino y mixto de encino-pino.</p>		
<p>NOMBRE COMÚN Escobilla</p>	<p>NOMBRE CIENTÍFICO <i>Baccharis conferta</i></p>	<p>FAMILIA Compositae</p>	<p>STATUS C</p>
<p>Usos: Esta especie es empleada principalmente para tratar el dolor de muelas, se utiliza con este fin el tallo, las hojas o las ramas en infusión y con ella se hacen buches. También se le usa en trastornos digestivos tales como diarrea, vómito, indigestión, cólicos y para dolor fuerte de estómago. Con frecuencia es utilizada para dar baños en el posparto, ya sea a la puerpera o a los de niños. También se recomienda para el catarro, resfriado o enfriamiento; para el estérico, la alferecía de niños, mal de orín, las recaídas y dolor en las articulaciones o calambres en las piernas. En la mayoría de los tratamientos se usa la rama, preparada de diversas formas: en infusión para el catarro o los baños postparto (V. baño para después del parto); machacada con alcohol y reposada para el estérico: calentada en las brasas para los calambres en las piernas o masticada para el dolor fuerte de estómago. Su vía de administración puede ser oral o local, según sea el caso.</p>			

	<p>Descripción: tiene una forma muy variable, y cruza por hibridación fácilmente con varias otras especies en el género Atriplex. El grado de poliploidía también da lugar a variaciones en forma. Su altura puede variar desde 2 dm a 2 m, pero de 4 a 8 decímetros son los tamaños más comunes. Las hojas son finas de 2 a 4 cm de largas. Se identifica más fácilmente por sus frutos, que tienen cuatro alas en los ángulos de 90 grados, son ásperas y se empaquetan densamente en largos vástagos. El vástago de la fruta se asemeja al de las avenas.</p>		
<p>NOMBRE COMÚN Chamizo</p>	<p>NOMBRE CIENTÍFICO <i>Atriplex canescens</i></p>	<p>FAMILIA Chenopodioideae</p>	<p>STATUS C</p>
<p>Usos: básicamente el empleo que se le está dando a la planta es el de alimento para el ganado en este caso sería un empleo forrajero.</p>			

	<p>Descripción: Es una planta perennifolia herbácea de 1 a 2 m (raramente 2,5 m), con raíces leñosas. Las hojas de 5 a 20 cm. de long., verde muy oscuras, pinnadas, con pelos blancos densos tomentosos en el envés. El tallo erecto tiene un tinte rojo purpúreo. Flores pequeñas (5 mm de long.) son radialmente simétricas con muchos pétalos amarillos o rojo oscuras. Tiene numerosos y angostos capítulos (cabezas florales) se abren en panículas racimosas. Florece de julio a septiembre.</p>		
<p>NOMBRE COMÚN Estafiate</p>	<p>NOMBRE CIENTÍFICO <i>Artemisa mexicana</i></p>	<p>FAMILIA Compuestas</p>	<p>STATUS C</p>
<p>Usos: Ayuda a la fatiga y estimula el sistema nervioso. Se lo usa como antihelmíntico. Es una planta que tonifica, estimula y calma los espasmos de la matriz. Estimula o induce la menstruación y la regula para curar de amenorrea por atonía o neurosis. Puede eliminar parásitos intestinales, incluyendo solitaria y amebas. Estimula el apetito perturbado por las Dispepsias, ayuda a restaurar la flora microbiana intestinal benéfica y a recuperar la buena digestión.</p>			


	<p>Descripción: Es arbusto perennifolio que alcanza de 1 a 3 m de altura, raramente 4 m. Los tallos de la planta llevan hojas resinosas, verde oscuras con dos folíolos unidos en la base, cada folíolo de 7 a 18 milímetros de largo y de 4 a 8.5 milímetros de ancho. Las flores de hasta 25 mm de diámetro, con cinco pétalos amarillos. Se pueden formar agallas por la actividad del <i>Asphondylia auripila</i>. La planta entera exhibe un olor característico de creosota, del cual deriva el nombre común.</p>		
<p>NOMBRE COMÚN Gobernadora</p>	<p>NOMBRE CIENTÍFICO <i>Larrea tridentata</i></p>	<p>FAMILIA Zygophyllaceae</p>	<p>STATUS C</p>
<p>Usos: El arbusto de la creosota (frecuentemente denominado como <i>chaparral</i> cuando se lo usa como remedio herbal) se utiliza como un suplemento herbal y fue utilizado por los nativos americanos del suroeste como un tratamiento para numerosas enfermedades, incluyendo infecciones de transmisión sexual, tuberculosis, varicela, dismenorrea y picadura de serpiente. Este arbusto está ampliamente usado como remedio medicinal en México.</p>			


	<p>Descripción: Durante la mayor parte del año, la planta parece ser un conjunto de grandes palillos muertos, aunque un examen más cercano revela que tallos de la planta están parcialmente verdes. Con las precipitaciones de las escasas lluvias, la planta se llega a cubrir rápidamente con un gran número de hojas ovales pequeñas (2 a 4 centímetros), que puede permanecer durante semanas o incluso meses. Los vástagos pueden alcanzar un diámetro de 5 centímetros en la base, y la planta puede alcanzar una altura de 10 m. La planta ramifica muy pesadamente en su base, pero sobre esta los ramas son como de poste y se dividen solamente más lejos de la base, y los especímenes en cultivos pueden no tener ninguna rama secundaria. Los ramilletes de hojas endurecen embutidos entre espinas dorsales, y las hojas nuevas brotan de la base de la espina dorsal. El rojo brillante de las flores aparece en la primavera y el verano, ocurriendo mientras que un grupo pequeño con forma de tubo en la extremidad del vástago.</p>		
<p>NOMBRE COMÚN Ocotillo</p>	<p>NOMBRE CIENTÍFICO <i>Fouquieria splendens</i></p>	<p>FAMILIA Fouquieriaceae</p>	<p>STATUS C</p>
<p>Usos: Los postes del ocotillo son un material de campo común para el vallado en su región nativa, y toman a menudo la raíz para formar una cerca viva. Debido a su peso ligero y a una forma interesante, éstos se han utilizado para los bastones.</p>			


	<p>Descripción: incluye a plantas mesotérmicas, con hojas con vaina cerrada, lígula membranosa y láminas planas o plegadas. Presenta espiguillas pediceladas, plurifloras, cilíndricas o comprimidas lateralmente, de 10 a 47 mm de longitud. La raquilla está articulada por arriba de las glumas y entre los antecios: las glumas son agudas, menores que la espiguilla. La gluma inferior es 1-5 nervada, la superior es 3-9 nervada. La lemma es carenada o convexa, 5-11-nervada, con el ápice agudo, mútico o aristado entre dos dientes. La pálea es lanceolada o lineal-lanceolada, menor que la lemma, con carenas pestañosas. Las flores son hermafroditas, con 3 estambres. El ovario es oblongo, con el ápice piloso. Los estigmas son sésiles, plumosos, de inserción dorsal subapical. El cariopse es alargado con un surco ventral. El hilo es lineal y el embrión pequeño, menor que un tercio de la longitud del cariopse, el que generalmente está adherido a la pálea y es caedizo con sus glumelas a la madurez.</p>		
<p>NOMBRE COMÚN zacate</p>	<p>NOMBRE CIENTÍFICO <i>Bromus mollis</i></p>	<p>FAMILIA Poaceae</p>	<p>STATUS C</p>
<p>Usos: Es un tipo de forraje más apropiado para el ganado vacuno. A continuación se exponen algunas de las ventajas de este forraje. Es un forraje de talla elevada, aunque basto. Varias especies del género son buenas forrajeras invierno-primaverales, esto es bueno porque aparecen cuando otras escasean, y los animales se puedan alimentar de estas. En cuanto a valor nutritivo parecen tener menos energía que el ray-grass y un aceptable valor nitrogenado, que podría equiparlos con el dácitilo.</p>			


	<p>Descripción: Es un pino que llega a medir hasta 40 m de altura, generalmente entre 30 y 35 m, de forma cónica, de corteza escamosa y roja, sobre todo en la parte superior del tronco; diámetros entre 50 a 90 cm ramas dispuestas de forma irregular. Las hojas tienen forma de aguja y son largas, miden alrededor de 20 cm y se encuentran unidas en número de 4, son delgadas y colgantes, de color verde claro brillante, con los bordes suavemente aserrados y los dientecillos muy finos al tacto, no sea precian a la vista. Presentan conos femeninos alargados de 7 a 9 cm, cónicos, a veces hasta 12 cm, leñosos, duros, pegados al tallo, algo encorvados en la base y puntiagudos; por lo general, agrupados en conjuntos de 3 a 6, aunque se han observado conjuntos de 20 o más. Frecuentemente se disponen los conos en las ramas gruesas y en ese caso son solitarios. Su color es amarillo ocre, con tinte rojizo, lustroso. Son persistentes (no se separan de la ramilla). La semilla es casi triangular, de color moreno, adherida a un ala de 13 mm de largo.</p>		
<p>NOMBRE COMÚN Ocote, pino colorado, pino rojo, ocote rojo y pino triste.</p>	<p>NOMBRE CIENTÍFICO <i>Pinus patula</i></p>	<p>FAMILIA Pinaceae</p>	<p>STATUS Protegida</p>
<p>USOS: se utiliza para construcciones ligeras, como vigas, horcones, alfardas, tabla para paredes de casas, puertas y ventanas. La utilizan también como poste para cercas. Elaboran muebles rústicos como mesas, sillas. También lo usan para hacer cajas ligeras para trasportar frutas y verduras, estas cajas las denominan rejas. Tiene uso en medicina tradicional. Lo usan para postes altos para cables eléctricos y como leña combustible, incluyendo ramas de desecho y “ocotean”, extrayendo fracciones de la base del árbol, impregnado de resina. Esta madera tiene alta demanda para encender las fogatas en campo abierto y domésticas.</p>			


	<p>Descripción: Arbolito o arbusto caducifolio, de 3 a 6 m (hasta 9 m) de altura, con un diámetro a la altura del pecho de 15 cm o más. Hojas alternas, compuestas, pinnadas, 3 a 5 cm de largo, folíolos 10 a 15 pares por hoja, elípticos, 7 a 13 mm de largo por 3 a 5 mm de ancho, con glándulas resinosas aromáticas presentes. Tallos ramificados color café oscuro, textura ligeramente rugosa, escamosa cuando seca desprendible en placas irregulares de color oscuro de 1 mm de grosor. Inflorescencias dispuestas en racimos espigados terminales o subterminales, 5 a 7 cm de largo; cáliz campanulado, 2.5 a 3 mm de largo, 5- lobulados; corola blanca, formada por 5 pétalos libres, de 5 mm de largo por 1.3 a 2 mm de ancho, oblongos. Fruto(s). Vaina ligeramente curvada, atenuada en el ápice, pubescente o subglabra, de 7 a 9.5 mm de largo, con el estilo persistente, frágil e indehiscente, provista con glándulas; cada vaina contiene una semilla. Semilla(s). La testa de la semilla es delgada y permeable al agua.</p>		
<p>NOMBRE COMÚN Palo dulce, Cuate; Coatillo; Cohuatli, Lanaé ; Palo cuate, Rosilla ;Taray ; Ursa Tlapahuaxpatli;; Vara Dulce.</p>	<p>NOMBRE CIENTÍFICO <i>Eysenhardtia polystachya</i></p>	<p>FAMILIA Fabaceae</p>	<p>STATUS Amenazada</p>
<p>USOS: Especie muy usada para leña, buenas características energéticas. Forrajero (tallo joven, hoja). Proporciona forraje en abundancia. Las ramillas son ramoneadas por el ganado bovino y caprino. Es altamente apetecida. Medicinal, con la madera se prepara una infusión a la que se le atribuyen propiedades contra enfermedades renales y de la vesícula. Uso doméstico (madera). Se elaboran copas y vasijas.</p>			


	<p>Descripción: Ramas de árbol con amplia, corona circular, abierto de propagación o ligeramente caída. Puede crecer 60-80 pies de altura y igualmente como amplia con una amplia corona y grácil, péndulos ramas. Su suave y pálido corteza está marcado con parches más ligeros, corky. Caducifolios deja hasta 4 pulgadas de largos, blades ovadas a más estrecho con un largo y afilado punta, generalmente con márgenes suaves y un desigual base cónicos en un lado de la vena central y redondeado por otro. Fruta esférica, 1/4 pulgadas de diámetro y suele mitigar rojo.</p>		
<p>NOMBRE COMÚN Palo blanco, chilco, palo blanco, tilco, fucsia.</p>	<p>NOMBRE CIENTÍFICO <i>Celtis laevigata</i></p>	<p>FAMILIA Fabaceae</p>	<p>STATUS Amenazada</p>
<p>USOS: Es una excelente madera para piezas pequeñas de tornería, como palos de escoba, botones, piezas de ajedrez, es usado para infecciones de vías urinarias; riñones y vejiga, también se usa como alimento, y condimento.</p>			

	<p>Descripción: Los cedros son grandes árboles de 25 a 50 metros de altura, en los que las hojas -agujas perennes y cortas (de 2 a 4 cm), un poco puntiagudas, pero más largas (de 3 a 6 cm) y más flexibles en el caso del cedro del Himalaya- se reúnen en ramilletes sobre ramitas cortas. Su copa, afilada durante su juventud, toma una forma tabular característica a partir de los 30 años. Sus ramas son muy horizontales. La piña hembra es ovoide oblonga, de 6 a 11 cm de largo y 4 a 6 cm de diámetro, de la que surgen piñones delgados, separándose antes de su caída del árbol. Las semillas triangulares tienen alas. Los cedros pueden vivir más de 2000 años.</p>		
<p>NOMBRE COMÚN Cedro blanco, Libocedro, Calocedro, Cedro rojo, Cedro de incienso.</p>	<p>NOMBRE CIENTÍFICO <i>Cupressus sp</i></p>	<p>FAMILIA Pinaceae</p>	<p>STATUS Amenazada</p>
<p>USOS: Es frecuente su uso como árbol ornamental. Los aceites extraídos del árbol de que eliminaría verrugas, incluyendo el Virus del Papiloma Humano. Sus agujas pueden usarse hervidas en agua para hacer un té que contiene 50 mg de Vitamina C/100 g, haciendo de él un auxiliar en curas de hipovitaminosis. Actualmente se usa para instrumentos musicales, decoración de interiores, carpintería, ebanistería, botes, chapas decorativas, cajas para empacar cigarrillos, pisos, paneles, puertas y ventanas. Empaques finos, mueblería fina, artesanías y tornería.</p>			

	<p>Descripción: Hojas usualmente alternas y espirales, a lo largo del tallo o en una roseta basal, simples, de margen entero, con venación paralela, ocasionalmente pecioladas, envainadoras en la base. Inflorescencias determinadas, a veces reducidas a una sola flor, terminales o axilares. Ocasionalmente con flores masculinas y femeninas en plantas diferentes. Son habituales las flores con perianto de color blanquecino, crema o verdoso. Polen monosulcado o sin apertura. Pueden desprender una perceptible fragancia transportada por el aire. El fruto es usualmente una baya de pocas semillas de color rojo o negruzco. Semillas más o menos globosas. Cubierta seminal con la epidermis externa sin estructura celular, con capas internas colapsadas.</p>		
<p>NOMBRE COMÚN Palma, Palmera de Formosa</p>	<p>NOMBRE CIENTÍFICO <i>Nolina parviflora</i></p>	<p>FAMILIA Asparagaceae</p>	<p>STATUS Amenazada</p>
<p>USOS: se cultiva como planta ornamental, artesanal, farmacéutico y jarciaría.</p>			

	<p>Descripción: es una hierba erecta que alcanza los 80m ó 1.5m de altura, flor de coloración rojo intenso dispuestas en forma de cima terminal, de 3 a 40 flores con la corola tubular, es una planta perenne, con hojas elíptico lanceoladas y fruto capsular, de 9mm de largo, glabro con semillas negras de 3.5 mm que se dispersan con el viento. Es una hierba silvestre de muy fácil dispersión y por eso es común verla florecer en distintos sitios.</p>		
<p>NOMBRE COMÚN Trompetilla, Campsis, Enredadera de trompeta, Jazmín de Virginia, Bignonia roja, Trompeta trepadora.</p>	<p>NOMBRE CIENTÍFICO <i>Bouvardia ternifolia</i></p>	<p>FAMILIA Rubiaceae</p>	<p>STATUS Protegida</p>
<p>USOS: Se usa para la hinchazón de los granos, como los de piquete de mosco, los de salpullido y algunos otros granos que salen en el cuerpo. Se mezcla con el pulque para darle buen sabor.</p>			


	<p>Descripción: Tamaño: árbol de 8 a 20 m de altura y con diámetro del tronco de 25 a 50 cm. Corteza: café obscura acanalada. Hoja: ovalada u obovada de 4 a 16 cm de largo por 3 a 10 cm de ancho; margen encorvado y aristado y con 6 a 9 dientes; pecíolo tomentoso de 10 a 30 mm; envés amarillo a castaño muy tomentoso. Fruto: anual o bianual, solitario o en pares; bellota ovoide de 10 a 20 mm de largo por 7 a 13 mm de diámetro.</p>		
<p>NOMBRE COMÚN Encino, encino chicharrón, encino chilillo, encino colorado, encino hojarasco, encino huaje, encino pepillo, encino prieto, roble.</p>	<p>NOMBRE CIENTÍFICO <i>Quercus crassifolia</i></p>	<p>FAMILIA Fagaceae</p>	<p>STATUS Protegida</p>
<p>USOS: se usa como ornato, curtiduría, carbón, fabricación de cercas, arados, ejes de carreta, plataformas y extracción de celulosa para papel, para construcciones rurales, vigas, alfardas, pared, techo, tabla y cercado para casa, puertas, ventanas, puertas para ganado. Elaboran muebles como mesas, sillas, camas, roperos, entre otros. Es empleado para puertas para ganado. Además las ramas y puntas del tronco, la utilizan para leña.</p>			

	<p>Descripción: Arbusto de un metro de altura; tiene muchas ramas y muchos pelillos estrellados; de color verde-amarillento a café. Las hojas son más largas que anchas y aterciopeladas en ambas caras. Las flores son amarillas y tienen un olor agradable. Los frutos son ligeramente alargados y contienen varias semillas. Originaria de México. Género nativo de los trópicos y subtropicos de Norteamérica y Sudamérica, presente en clima semiseco entre los 2000 y los 2550msnm. Asociada a vegetación perturbada de pastizal y matorral xerófilo.</p>		
<p>NOMBRE COMÚN Salvia de bolita, Salvia, Salima fina, Hierva sagrada.</p>	<p>NOMBRE CIENTÍFICO <i>Buddleia perfoliata</i></p>	<p>FAMILIA Loganiaceae</p>	<p>STATUS C</p>
<p>USOS: La salvia tiene usos ornamentales, medicinales y gastronómicos, empleándose como condimento. También es habitual tomarla en infusión se usa para antisudorífica, anticatarral, tratamiento de la tuberculosis, dolor de cabeza, bilis, aires, espanto, mareos, nervios, inflamación del riñón.</p>			


	<p>Descripción: La planta forma un pequeño arbusto achaparrado de unos 45 cm de alto, los tallos, que a menudo adquieren una tonalidad rojiza, se ramifican en la parte superior y tienden a deshojarse en las partes más inferiores. Las hojas surgen opuestas, ovales y anchas de entre 2-5 cm, con bordes enteros o ligeramente dentados y con vello en el envés. Las diminutas flores, de color blanco o rosa, que nacen en apretadas inflorescencias terminales muy ramificadas están protegidas por diminutas hojillas de color rojizo. Toda la planta posee unas pequeñas glándulas donde está contenida la esencia aromática, de color amarillo limón, compuesta por un estearopteno y dos tipos de fenoles, como mayoritario el carvacrol y en menor proporción el timol. Las raíces contienen estaquiosa y los tallos sustancias tánicas, puede alcanzar hasta 80cm de altura y cuyo tallo es de color vino.</p>		
<p>NOMBRE COMÚN Orégano, furiégano, mejorana silvestre, reganín, orégano nano, orégano trenzado.</p>	<p>NOMBRE CIENTÍFICO <i>Lippia sp</i></p>	<p>FAMILIA Lamiaceae</p>	<p>STATUS C</p>
<p>USOS: En infusión se emplea para problemas asmáticos así como en digestivos. Asimismo, se le reconocen propiedades como antiflatulento, expectorante y antitusígeno. La decocción usada en vía externa se utiliza como antiséptica, analgésica y cicatrizante. También se usa como emenagogo y como sedante suave. Se utiliza la planta fresca machacada y calentada en una sartén a los efectos de ser aplicada en caso de tortícolis y torceduras. Se usa en gargarismos en casos de amigdalitis o laringitis. Por otra parte, las propiedades digestivas de esta planta la hacen indispensable como condimento, siendo utilizadas para este fin las hojas y flores. El aceite obtenido de esta planta se usa en perfumería para la elaboración de jabones y cremas. Con usos medicinales amenagoga, desinfectante, expectorante y antimicrobiana.</p>			


	<p>Descripción: La planta tiene forma de piña (o ananá), de la cual salen sus hojas o pencas, a veces rectas y otras dobladas de manera caprichosa, carnosas pero duras, de bordes espinosos, a veces de color amarillo y con una púa en la punta. Las floraciones ocurren solamente cuando la planta tiene aproximadamente 15 años de edad o más. Las flores son amarillas pálidas. Planta originaria de las regiones desérticas occidentales. Florece sólo una vez en su vida, entre los 10 y los 25 años de edad. Poco antes, desarrolla un gran tallo que crece muy rápido hasta alcanzar unos 12 m de longitud. Las flores son grandes y verdosas, cubren ramas horizontales cortas que brotan en la mitad superior del tallo. Las hojas del maguey son grandes, gruesas y carnosas, pueden almacenar cantidades considerables de agua. Son perennes, presentan espinas marginales y crecen hasta 2m de altura, formando racimos en la base de la planta.</p>		
<p>NOMBRE COMÚN Maguey lechuguilla, mole, henequén. Agave, pita, maguey, cabuya, fique, mezcal.</p>	<p>NOMBRE CIENTÍFICO <i>Agave lechuguilla</i></p>	<p>FAMILIA Agavaceae</p>	<p>STATUS Protegida</p>
<p>USOS: El agave se ha aprovechado para fabricar: Licor, del cual se hace tequila mezcal, Licor de Cocuy y pulque. El pulque es una bebida muy nutritiva, que a diferencia del tequila y el mezcal tiene una baja tasa alcohólica debido a que se produce por fermentación. Del Agave se hace también vino, vinagre, miel y azúcar. La parte aprovechable para la elaboración del tequila es la piña o cabeza. Fibras de las hojas, usadas en hilaturas para tejidos, hamacas y empaques, sobre todo del henequén, papel, cepillos de Agave americana, vigas del quiote (tallo), clavos, punzones y agujas con las espinas de las pencas, vallas o cercas con las plantas en hilera para guardar las heredades, del tronco enraizado se fabrican cierto tipo de tambores jambé.</p>			

	<p>Descripción: Planta arbustiva, a veces rastreras, con artículos crasos, encadenados, aplanados; hoja efímeras, hasta de 5 mm de largo, subuladas, cuspidadas; tubérculos más o menos marcados, terminando en una areola provista de lana, glóquidas retrobarbeladas, con cerdas, espinas setosas y aciculares, no retrobarbeladas, a veces aplanadas en la base, sin vaina papirácea; flores diurnas una por areola, dispuestas cerca del ápice de las areolas, con mayor frecuencia en los bordes de los artículos; pericarpelos con paredes gruesas, externamente verde, con algunas espirales de areola provistas de lana, glóquidas y a veces cerdas y espinas setosas o rígidas; tubo muy corto; perianto con segmentos de colores vivos; fruto con paredes delgadas o gruesas, epicarpo con areolas provistas de lana, glóquidas, a veces cerdas y espinas; semillas envueltas de un arilo desarrollado desde el funículo, hilo basal o lateral. Planta que mide hasta 4 m de alto, formada por varias pencas, unidas unas con otras y tienen espinas. Sus flores son rojas con el centro amarillo. El fruto son las tunas, de color rojo y tienen muchas semillas. Florece durante la época de lluvias. Crece en el monte.</p>		
<p>NOMBRE COMÚN Nopal de monte o chumbera.</p>	<p>NOMBRE CIENTÍFICO <i>Opuntia sp</i></p>	<p>FAMILIA Cactaceae</p>	<p>STATUS Protegida</p>
<p>USOS: Para el tratamiento de la bilis y diabetes. Su fruto es comestible. Su utilización como bebida, medicina, tinte, en prácticas mágico-religiosas.</p>			

	<p>Descripción: Agave que forma tronco corto. Hojas color verde glauco, sin espinas en los bordes. Planta monocárpica, es decir, que florece una sola vez en su vida y luego muere. Flores amarillas verdosas agrupadas en una densa inflorescencia, que alcanza los 3 m de altura, en principio vertical, pero que después cuelga, de forma muy característica. Florece en primavera y verano, y después de la floración el pie muere. Flores muy numerosas y agrupadas en todo el largo de la espiga, de color verde amarillento muy pálido, de 3-5 cm de largo. Fruto en cápsula, que se forma raras veces, ya que lo normal es que el ovario fecundado caiga antes de tiempo, y por debajo del lugar de rotura se desarrollen numerosas plantitas jóvenes.</p>		
<p>NOMBRE COMÚN Maguey, Maguey manso, Tlacamel.</p>	<p>NOMBRE CIENTÍFICO <i>Agave sp</i></p>	<p>FAMILIA Agavaceae</p>	<p>STATUS Protegida</p>
<p>USOS: Uso ornamental en parques y jardines. Muy apta para rocallas. Pintoresca cerca de la piscina. Las hojas son usadas para curar la gastritis, diabetes, cicatrizar heridas y para aliviar la tos. Además, se emplea en enfermedades del sistema digestivo, endocrino, heridas y desórdenes del sistema respiratorio y cutáneo</p>			

	<p>Descripción: Arbusto bastante ramificado, algo frondoso, de glabro aligeramente cubierto con pelos suaves, entrelazados y con apariencia de borra. Tamaño: Hasta de 2.5 m de alto, aunque generalmente más pequeña. Tallo: Los tallos principales partiendo casi desde la base. Hojas: Alternas, sésiles o casi sésiles, angostas, de hasta 9 cm de largo y hasta 1.5 cm de ancho, algo puntiagudas, a veces con los márgenes aserrados, haciéndose angostas en la base, sin pelillos. Inflorescencia: Compuesta de numerosas cabezuelas pediceladas y acompañadas de bractéolas, dispuestas en panículas más o menos redondeadas. Cabezuela/Flores: formada por pequeñas flores dispuestas sobre un receptáculo plano, que no presenta brácteas (páleas) sobre él (es decir desnudo), el conjunto de flores está rodeado por fuera por 7 a 8 brácteas que constituyen el involucre, éste es acampanado, sus brácteas oblongo-elípticas, puntiagudas, de 5 a 6 mm de largo, verdosas (hacia la base café-rojizas), a veces rodeadas en la base por otras pequeñas brácteas (el cálculo).</p>		
<p>Jarilla, Jaguarzo, Zaguazo, Jara negra, Jara morisca</p>	<p>NOMBRE CIENTÍFICO <i>Senecio salignus</i></p>	<p>FAMILIA Zygophyllaceae</p>	<p>STATUS Protegida</p>
<p>USOS: La jarilla es una planta muy empleada en la medicina casera, en baños de agua de jarilla para combatir el reumatismo. La hoja, machacada en el mortero y puesta húmeda sobre los sabañones, los disuelve. Es rica en resina de poder curativo. Un emplasto de hojas aplicado en las luxaciones y fracturas, ayuda a la curación; lo mismo para el dolor de cintura. Para el dolor de caderas mojan un manojo de jarilla en alcohol y lo aplican en la parte dolorida, previamente bien calentado el manojo de jarilla. Para el dolor de muelas envuelven un terrón de sal en hojas de jarilla amasada, y la colocan en la caries. Para las mordeduras de las víboras lavan la herida con agua de jarilla. Lavándose los pies y las manos con agua de jarilla hervida, se evita la transpiración. La raíz es un magnífico depurativo de la sangre. Para cortar la tos rebelde aconsejan una infusión de jarilla.</p>			

	<p>Descripción: Es un arbusto de hasta 2m de altura, muy ramificado. Tiene hojas casi sin soporte, más anchas en la parte de abajo de la hoja y en la parte final, casi siempre con cuatro dientes. Con ramos de numerosas flores que son de color amarillento. Es originaria de México y está presente en climas semiseco y templado, entre los 1900 y los 3000msnm. Planta silvestre, asociada a terrenos de cultivo y vegetación perturbada de matorral xerófilo, bosque mesófilo de montaña, de encino, de pino y mixto de encino-pino.</p>		
<p>NOMBRE COMÚN Escobilla, escoba del monte, hierba del carbonero.</p>	<p>NOMBRE CIENTÍFICO <i>Baccharis conferta</i></p>	<p>FAMILIA Compositae</p>	<p>STATUS C</p>
<p>USOS: Esta especie es empleada principalmente para tratar el dolor de muelas, se utiliza con este fin el tallo, las hojas o las ramas en infusión y con ella se hacen buches. También se le usa en trastornos digestivos tales como diarrea, vómito, indigestión, cólicos y para dolor fuerte de estómago. Con frecuencia es utilizada para dar baños en el posparto, ya sea a la puérpera o a los de niños. También se recomienda para el catarro, resfriado o enfriamiento; para el estérico, la alferecía de niños, mal de orín, las recaídas y dolor en las articulaciones o calambres en las piernas.</p>			

	<p>Descripción: Es una hierba anual, erecta hasta de 25 cm. de altura, las plantas adultas presentan pequeñas espinas amarillentas en las ramas, en la base de las ramas se pueden presentar algunos pelitos que son característicos de la planta, la hoja es pinada lo que significa que tiene la forma de una pluma con pequeñas hojitas a cada lado de la hoja. Sus flores son pequeñas de color blanco- rosado, sésiles, esto quiere decir que están pegadas al tallo de la planta, sin rama que las sostenga, su fruto es de color café-amarillento y muy pequeño. Su semilla es de color café y muy ligero.</p>		
<p>NOMBRE COMÚN Dormilona, sensitiva, tapa vergüenza, zarza.</p>	<p>NOMBRE CIENTÍFICO <i>Mimosa affinis</i></p>	<p>FAMILIA Fabaceae</p>	<p>STATUS C</p>
<p>USOS: Uso medicinal, el extracto etanólico es un antibiótico contra <i>Staphylococcus aureus</i> y un extracto etanólico-acuoso es un antiviral contra el virus de la viruela; se usa como un antiespasmódico.</p>			

	<p>Descripción: Planta perenne, aterciopelada, con remas patentes, de 10-20 cm. Hojas muy pecioladas, de forma acorazonada oval, dentadas, de color verde oscuro. Flores con la corola en forma de receptáculo, azul violácea o blanca en la variedad 'Alba'. Época de floración: primavera.- Usos: en jardineras o en macetas. También para macizos, rocallas y borduras. Se cultiva en macetas suspendidas, ya que las ramas son colgantes. Luz: semisombra. Protégela del sol fuerte. Riego abundante, escaso en invierno. Terreno: ligero y fresco (tierra de turba o de brezo).</p>		
<p>NOMBRE COMÚN Candelabro, Campanilla, Campana de Italia.</p>	<p>NOMBRE CIENTÍFICO <i>Campanula isophylla</i></p>	<p>FAMILIA Campanulaceae</p>	<p>STATUS C</p>
<p>USOS: Se utiliza para cubrir pequeñas zonas de terreno, para rocalla, jardineras y cestas colgantes.</p>			

	<p>Descripción: es una planta herbácea, puede alcanzar hasta 3 m de alto; áspera al tacto; flores con brácteas amarillas en capítulos axilares. No presenta preferencias de hábitat, se desarrolla muy bien casi en cualquier lugar al comenzar la época lluviosa. Florece y fructifica todo el año; Su presencia explosiva es al inicio de la época lluviosa.</p>		
<p>NOMBRE COMÚN Flor amarilla, flor amarilla, flor de vaca, Mirasol.</p>	<p>NOMBRE CIENTÍFICO <i>Baltimora recta</i></p>	<p>FAMILIA Asteraceae</p>	<p>STATUS Peligro</p>
<p>USOS: se usa en actividades productivas la semilla con vilano en zapatos y ropa.</p>			

	<p>Descripción: Es una hierba anual o bienal que puede alcanzar los 70 cm de altura. Se desarrolla abundantemente en praderas a pleno sol y tolera media sombra. Planta herbácea de hasta 70 cm de altura, con tallos ramificados. Toda la planta se encuentra densamente cubierta de un indumento de pelos rígidos que le dan un tacto microáspero. Las hojas son lanceoladas, salvo las de la roseta basal que son oblongas. Forma una inflorescencia erecta. Las flores son de color azul-violeta intenso con los pétalos soldados en casi toda su longitud, solamente tienen pelos sobre los nervios, hecho que marca la diferencia de <i>Echium plantagineum</i> con respecto a <i>Echium sabulicola</i> (más pequeña y con pilosidad en la corola de la flor). Florece en el hemisferio boreal, según la región y su clima, de febrero a julio.</p>		
<p>NOMBRE COMÚN Flor morada, buglosa, arguimula, avellanas, bovina peluda.</p>	<p>NOMBRE CIENTÍFICO <i>Echium plantagineum</i></p>	<p>FAMILIA Boraginaceae</p>	<p>STATUS C</p>
<p>USOS: El jugo se usa en cosmética como eficaz emoliente para pieles delicadas y enrojecidas. Se usan sus cataplasmas frescas para curar forúnculos y uñeros; usando las extremidades florales, que se recolectan en julio. La raíz da un colorante rojo para los tejidos.</p>			

- **Usos de la vegetación en la zona (especies de uso local y de importancia para etnias o grupos locales y especies de interés comercial)**

La mayor parte del territorio se dedica a la agricultura de temporal y también se dedican al pastoreo.

En la tabla siguiente se muestran algunas de las especies útiles para la zona de estudio.

Concepto	Nombre científico	Nombre local	Utilidad
Agricultura			
38.56 % de la superficie estatal	Zea mays	Maíz	Comestible
	Phaseolus vulgaris	Frijol	Comestible
	Medicago sativa	Alfalfa	Comestible
	Pyrus malus	Manzana	Comestible
	Persea americana	Aguacate	Comestible
Pastizal			
10.20 % de la superficie estatal	Panicum barbinode	Paral	Forraje
	Pennisetum clandestinum	Kikuyu	Forraje
	Cynodon plectostachyum	Estrella mejorada	Forraje
	Digitaria decumbens	Pangola	Forraje
	Paspalum conjugatum	Gramma	Forraje
Matorral			
6.27 % de la superficie estatal	Neobuxbaumia tetetzo	Tetetza	Ornato
	Dasyilirion sp.	Cucharillo	Artesania
	Yucca periculosa	Isote	Forraje
	Agave lechuguilla	Lechuguilla	Fibras
	Forestiera angostifolia	Argubuche	Forraje
Otro			
0.69 % de la superficie estatal			
NOTA: Sólo se mencionan algunas especies útiles. FUENTE: INEGI. Carta de Uso del Suelo y Vegetación, 1:250 000. INEGI. Carta de Uso del Suelo y Vegetación, 1:1 000 000.			

Mazapiltepec de Juárez

Principales ecosistemas




El bosque de pino se compone de la especies: Pino patula, Pino blanco u artiguilla y ocote; encontrando también variedad de arbustos, como el madroño, y algunas árboles de encino; también pueden encontrarse individuos de *Alnus acumminata* y la veriedad mexicana de la Tilia en zonas taladas; algunos arbustos de menor tamaño son el *Cestrum benthami*, *Oreopanax achinops* y *Phytosmia rosea*.

Bosque de pino–encino








Este es el tipo de vegetación predominante en la cuenca de Valle de Bravo; se localiza en elevaciones por arriba de los 1 800 msnm y alcanza altitudes de hasta 2 700 m, donde empiezan a ser claramente dominantes las especies del género *Pinus*. Respecto a su estructura vertical, este tipo de vegetación presenta de dos a tres estratos: arbóreo, arbustivo y herbáceo. El estrato más importante es el arbóreo, con alturas promedio entre los 15 y los 25 m. La presencia (o ausencia) de un estrato arbustivo bien definido está relacionada con el manejo que se le esté dando al bosque en cada sitio; en áreas donde se extrae madera ninguna práctica de reforestación, o en sitios perturbados (abiertos al cultivo y posteriormente abandonados), el estrato arbustivo se encuentra poco representado o no existe y las copas del estrato arbóreo cubren menos del 60% de la superficie. Las especies dominantes en este tipo de vegetación pertenecen a los géneros *Pinus* y *Quercus*, y suelen ir acompañadas por especies de los géneros *Arbutus*, *Buddleia*, *Alnus* y *Cupressus*.

NOMBRE COMÚN Pino triste y ocote	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Pinus patula</i>	FAMILIA Pinaceae	STATUS P	
NOMBRE COMÚN Pino / pino blanco	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Pinus pseudostrabus</i>	FAMILIA Pinaceae	STATUS P	
NOMBRE COMÚN Madroño	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Arbutus unedo</i>	FAMILIA Ericaceae	STATUS C	
NOMBRE COMÚN Encino	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Quercus ilex</i>	FAMILIA Fagaceae	STATUS C	
NOMBRE COMÚN Aliso	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Alnus acumminata</i>	FAMILIA Betulaceae	STATUS C	
NOMBRE COMÚN Tila de trompillo	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Tilia mexicana</i>	FAMILIA Malvaceae	STATUS C	NO DISPONIBLE



NOMBRE COMÚN Dama de noche, Cestro, Zorrillo.	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Cestrum</i>	FAMILIA Solanaceae	STATUS C	
NOMBRE COMÚN Oreopanax	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Oreopanax Echinops</i>	FAMILIA Araliaceae	STATUS C	
NOMBRE COMÚN Oreopanax	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Phymosia rosea</i>	FAMILIA Poaceae	STATUS C	

Agricultura




Este municipio produce, maíz, haba, cebada, frijol y trigo.

NOMBRE COMÚN Maíz	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Zea mays</i>	FAMILIA Malvaceae	STATUS C	
NOMBRE COMÚN haba	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Vicia faba</i>	FAMILIA Fabaceae	STATUS C	
NOMBRE COMÚN Cebada grano	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Hordeum vulgare</i>	FAMILIA Gramíneas	STATUS C	
NOMBRE COMÚN Frijoles	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Phaseolus vulgaris</i>	FAMILIA Fabaceae	STATUS C	
NOMBRE COMÚN Trigo	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Triticum</i>	FAMILIA Poaceae	STATUS C	







En fruticultura manzana, pera y durazno. y en hortaliza tenemos papa, además en forraje cuenta con alfalfa y pastos.

NOMBRE COMÚN Manzana	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Malus domestica</i>	FAMILIA Rosaceae	STATUS C	
NOMBRE COMÚN Peral común	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Pyrus communis</i>	FAMILIA Rosaceae	STATUS C	

Hortaliza tenemos papa, además en forraje cuenta con alfalfa y pastos.

NOMBRE COMÚN Papa o patata	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Solanum tuberosum</i>	FAMILIA Solanaceae	STATUS C	
NOMBRE COMÚN Alfalfa	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Medicago sativa</i>	FAMILIA Fabaceae	STATUS C	
NOMBRE COMÚN Pasto	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Megathyrsus maximus</i>	FAMILIA Poaceae	STATUS C	

Descripción de los principales ecosistemas de **San Salvador el Seco**

NOMBRE COMÚN Pino / pino blanco	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Pinus pseudostrobus</i>	FAMILIA Pinaceae	STATUS P	
NOMBRE COMÚN Encino	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Quercus ilex</i>	FAMILIA Fagaceae	STATUS P	
NOMBRE COMÚN Pino Triste, ocote	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Pinus patula</i>	FAMILIA Pinaceae	STATUS P	
NOMBRE COMÚN Roble	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Quercus robur</i>	FAMILIA Fagaceae	STATUS P	
NOMBRE COMÚN Táscate	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Juniperus deppeana</i>	FAMILIA Cupressaceae	STATUS P	
NOMBRE COMÚN Abeto común o abeto blanco	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Abies alba</i>	FAMILIA Pinaceae	STATUS P	

Matorral Desértico Rosetófilo.

Matorral dominado por especies con hojas en roseta, con o sin espinas, sin tallo aparente o bien desarrollado. Se le encuentra generalmente sobre suelos del tipo de los xerosoles de laderas de cerros de origen sedimentario, en las partes altas de los abanicos aluviales o sobre conglomerados en casi todas las zonas áridas y semiáridas del centro, norte y noroeste del país. Aquí se desarrollan algunas de las especies de mayor importancia económica de esas regiones áridas como: *Agave lechuguilla* (Lechuguilla), *Euphorbia antisiphylitica* (Candelilla), *Parthenium argentatum* (Guayule), *Yucca carnerosana* (Palma samandoca), etcétera.

Algunos de los principales usos de este tipo de vegetación son: la obtención de fibras vegetales útiles en cordelería y jarciería en general, y la celulosa para papel; también sirven para la elaboración de bebidas alcohólicas y alimento para ganado. Además de este tipo de explotación forestal, hay mucha actividad ganadera, principalmente con caprinos.

Pastizal inducido

Esta comunidad resulta de la perturbación que produce el hombre al abrir zonas donde la vegetación prístina era el bosque de pino-encino, para sustituirlas por este otro tipo de comunidad y sostener así hatos de ganado caprino y ovino en un régimen de ganadería extensiva. Las principales áreas de pastizal inducido se ubican hacia la parte oriental de la cuenca a alturas inferiores a los 3 000 m.s.n.m.

y superiores a los 2 400 m. No suelo presentar prominencias arbustivas ni arbóreas y cubre el sustrato casi en su totalidad, con una altura de 10 a 15 cm, y una disposición horizontal cerrada. Las especies dominantes pertenecen a las familias Poaceae, Cyperaceae y Asteraceae.

Por último, en las zonas de inundación que bordean la laguna de Totolcingo, se presenta pastizal halófilo, compuesto por jarillo y romeritos.

NOMBRE COMÚN Jarillo	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Arum italicum</i>	FAMILIA Poaceae	STATUS P	
NOMBRE COMÚN Romerito	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Suaeda torreyana</i>	FAMILIA Chenopodiaceae	STATUS P	

NOMBRE COMÚN Zacatón	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Muhlenbergia</i>	FAMILIA Poaceae	STATUS C	
NOMBRE COMÚN liendrilla	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Eragrostis mexicana</i>	FAMILIA Gramineae	STATUS C	
NOMBRE COMÚN Nopal	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Opuntia</i>	FAMILIA Cactaceae	STATUS C	
NOMBRE COMÚN Cholla	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Cylindropuntia cholla</i>	FAMILIA Cactaceae	STATUS C	
NOMBRE COMÚN Zacate	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Buchloe dactyloides</i>	FAMILIA Poaceae	STATUS C	
NOMBRE COMÚN Zacate banderilla	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Bouteloua curtipendula</i>	FAMILIA Poaceae	STATUS C	
NOMBRE COMÚN Escobilla	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Sida cordifolia</i>	FAMILIA Malvaceae	STATUS C	
NOMBRE COMÚN Jarilla	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Larrea nítida cavanilles</i>	FAMILIA Zygophyllaceae	STATUS C	
NOMBRE COMÚN Táscate	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Juniperus deppeana</i>	FAMILIA Cupressaceae	STATUS C	
NOMBRE COMÚN Maguey	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Agave americana</i>	FAMILIA Agavaceae	STATUS Pr	

Cuapiaxtla

Principales Ecosistemas

Flora






La mayor parte del territorio municipal, está representado por el tipo Vegetacionales conocido como matorral xerófito, comunidad botánica que se caracteriza por tener diferentes tipos de plantas suculentas, plantas de hoja arrosetada, plantas sin hojas y plantas de hojas pequeñas y espinosas, las especies que caracterizan a esta comunidad vegetal son: el maguey de cerro (*Agave horrida*), el agave pulquero (*A. salmiana*), el sotol (*Nolina longifolia*), la palma de izote (*Yucca filifera*), la palma (*Dasyllirion acrotriche*), el tapón (*Opuntia spinulifera*), la pata del tlacuache (*Senecio praecox*), el nopal de alto (*O. hyptiacantha*), el nopal de ardilla (*O. robusta*), la biznaga o pitahaya (*Mammillaria magnimamma*), la salvia de bolita (*Buddleia perfoliata*) y la trompetilla (*Bouvardia ternifolia*). Asociado al matorral xerófito. En este municipio se encuentra muy bien representado el bosque de pino piñonero (*Pinus cembroides*), mismo que en la parte norte se encuentra más o menos bien conservado, identificándose en la parte más alta, algunos ejemplares de orquídeas de tierra.

NOMBRE COMÚN Maguey de cerro	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Agave horrida</i>	FAMILIA Agavaceae	STATUS Pr	
NOMBRE COMÚN Agave pulquero	NOMBRE CIENTÍFICO <i>A. salmiana</i>	FAMILIA Agavaceae	STATUS C	
NOMBRE COMÚN El sotol	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Nolina longifolia</i>	FAMILIA Ruscaceae	STATUS C	
NOMBRE COMÚN Palma de izote	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Yucca filifera</i>	FAMILIA Agavaceae	STATUS Pr	
NOMBRE COMÚN Palma	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Dasyllirion acrotriche</i>	FAMILIA Agavaceae	STATUS Pr	
NOMBRE COMÚN El tapón	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Opuntia spinulifera</i>	FAMILIA Cactaceae	STATUS C	
NOMBRE COMÚN la pata del tlacuache	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Senecio praecox</i>	FAMILIA Compositae	STATUS C	
NOMBRE COMÚN El nopal de alto	NOMBRE CIENTÍFICO <i>O. hyptiacantha</i>	FAMILIA Cactaceae	STATUS C	
NOMBRE COMÚN la salvia de bolita	NOMBRE CIENTÍFICO <i>O. hyptiacantha</i>	FAMILIA Cactaceae	STATUS C	
NOMBRE COMÚN La biznaga o pitahaya	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Mammillaria magnimamma</i>	FAMILIA Cactaceae	STATUS Pr	
NOMBRE COMÚN La trompetilla	NOMBRE CIENTÍFICO <i>O. hyptiacantha</i>	FAMILIA Rubiaceae	STATUS C	
NOMBRE COMÚN El nopal de ardilla	NOMBRE CIENTÍFICO <i>O. robusta</i>	FAMILIA Cactaceae	STATUS C	

En los límites de las parcelas agrícolas y a los lados de los caminos se encuentra vegetación de tipo secundario, identificándose árboles de capulín (*Prunus serótina*), tejocote (*Crataegus pubescens*), cedro blanco (*Cupressus benthamii*), álamo blanco (*Populus Alba*) y flora introducida como trueno, casuarina y eucalipto.

NOMBRE COMÚN Capulín	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Prunus serótina</i>	FAMILIA Rosaceae	STATUS C	
NOMBRE COMÚN Tejocote	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Crataegus pubescens</i>	FAMILIA Rosaceae	STATUS C	
NOMBRE COMÚN Cedro blanco	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Cupressus benthamii</i>	FAMILIA Cupressaceae	STATUS C	
NOMBRE COMÚN Álamo blanco	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Populus Alba</i>	FAMILIA Salicácea	STATUS C	
NOMBRE COMÚN Trueno	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Ligustrum vulgare</i>	FAMILIA Oleaceae	STATUS C	
NOMBRE COMÚN Casuarina	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Casuarina equisetifolia</i>	FAMILIA Casuarinaceae	STATUS C	
NOMBRE COMÚN Eucalipto	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Eucalyptus camaldulensis</i>	FAMILIA Myrtaceae	STATUS C	

Descripción de los Principales ecosistemas **San José Chiapa**

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	STATUS	
Jarillo	<i>Arum italicum</i>	Poaceae	C	
Romerito	<i>Suaeda torreyana</i>	Chenopodiaceae	C	
Palmilla	<i>Nolina microcarpa</i>	Agavaceae	A	
Soyate	<i>Brahea dulcis</i>	Agavaceae	C	
Izote	<i>Yucca filifera</i>	Agavaceae	Pr	

Descripción de los Principales ecosistemas **Palmar de Bravo**

La mayor parte del territorio se dedica a la agricultura de temporal, cultivándose principalmente maíz, alfalfa, frijol, tomate verde, calabacita, trigo, haba, lechuga y zanahoria, betabel, cilantro, papa, rábanos, chícharos, árboles frutales, manzana, naranjo.

Matorral desértico rosetófilo: En este tipo de vegetación predominan las asociaciones arbustivas o subarbustiva de plantas con escasas ramas o de tallos simples, con dominancia de plantas con hojas en roseta, con o sin espinas, alcanza hasta 13 m. de altura y 30-35 cm. de diámetro. Su color es verde más o menos intenso, pero con la edad toma un tono verde pálido. Las costillas son numerosas (hasta 50), son agudas y poco prominentes, no midiendo más de 1 cm. de altura. Las areolas son amarillentas, redondas, separadas entre sí 6-8 mm., tienen lanosidad muy corta de color blanco amarillento entre la que nacen las espinas. Las espinas tienen color amarillo con punta oscura. Existen de 7 a 9 radiales y 1 central. Tanto unas como otras miden 1-2 cm. de longitud, pero en la zona florífera del tallo, la espina central mide hasta 7 cm. y está acompañada por cerdas de color amarillo.

Matorral crasicaulas: este tipo de vegetación, se encuentra principalmente en los climas semisecos a secos en alturas inferiores a los 1,500 m. Esta asociación vegetal se da principalmente por las especies: *Opuntia streptacantha*, *Myrtillocactus geometrizans*, *Pachycereus marginatus*, *Stenocereus dumortieri*, *Karwinskia humboldtiana*, *Celtis monoica*, *Senna racemosa*, *Pseudosmodium andrieuxii* y *Acacia berlandieri*, *Fouquieria* cuyas alturas no sobre pasan los 7 m.

Bosques de táscate: son perennes achaparrados y alcanzan alturas entre 3 - 6 m. y con frecuencia formados por individuos algo espaciados, son integrantes de los bosques de pino y encino. Los suelos son, Litosol, phaeozem. El 5.41% están asociados con vegetación arbórea y el 8.69% restante con vegetación arbustiva y herbácea










Maíz, Alfalfa verde, Trigo, Haba, Jitomate, Frijol, Tomate verde, Lechuga, Zanahoria, Betabel, Cilantro, Arbusto, Rábanos, Chicharos, Nopal tunero, Pera, Capulín, Manzana, Naranja, Ganado bovino, conocido como toro o buey, en el caso del macho, o vaca en el caso de la hembra, Ganado ovino, Ganado Caprino, Gallina, Guajolotes, Víbora de cascabel, Coyote, Conejo, Ardilla.

MBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	STATUS	
Matorral desértico rosetófilo	Agave lecheguilla	Protegida	
NOMBRE COMÚN Matorral crasicaulo	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Juniperus flaccida</i>	STATUS Protegida	
NOMBRE COMÚN Bosque de táscate	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Cephalocereus polylopha</i>	STATUS Protegida	
NOMBRE COMÚN Cactáceas	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Cephalocereus polylopha</i>	STATUS Protegida	

Con respecto al sector agrícola el municipio cuenta con la siguiente lista de cultivos:

Maíz, Alfalfa verde, Trigo, Haba, Jitomate, Frijol, Tomate verde, Lechuga, Zanahoria, Betabel, Cilantro, Arbusto, Rábanos, Chicharos, Nopal tunero, Pera, Capulín, Manzana, Naranja, Ganado bovino, conocido como toro o buey, en el caso del macho, o vaca en el caso de la hembra, Ganado ovino, Ganado Caprino, Gallina, Guajolotes, Víbora de cascabel, Coyote, Conejo, Ardilla.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	STATUS	
Frijol	<i>Phaseolus</i>	C	
Tomate verde	<i>Physalis ixocarpa L.</i>	C	
Calabacita	<i>Cucurbitáceas</i>	C	
Alfalfa verde	<i>Medicago sativa</i>	C	
Trigo	<i>Triticum</i>	C	
Haba	<i>Vicia faba</i>	C	
Papa	<i>Solanum tuberosum</i>	C	
Jitomate	<i>Lycopersicon esculentum</i>	C	

NOMBRE COMÚN Lechuga	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Lactuca sativa</i>	STATUS C	
NOMBRE COMÚN Zanahoria	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Daucus carota</i>	STATUS C	
NOMBRE COMÚN Betabel	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Beta vulgaris var</i>	STATUS C	
NOMBRE COMÚN Cilantro	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Coriandrum sativum</i>	STATUS C	
NOMBRE COMÚN Rábanos	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Raphanus sativus</i>	STATUS C	
NOMBRE COMÚN Chícharos	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Pisum sativum</i>	STATUS C	
NOMBRE COMÚN Manzana	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Malus pumila</i>	STATUS C	
NOMBRE COMÚN Naranja	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Citrus sinensi</i>	STATUS C	
NOMBRE COMÚN Nopal tunero	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Opuntia amyclaea</i>	STATUS C	

Descripción de los principales ecosistemas de **Soltepec**

Bosque de pino: El pino silvestre es un árbol resinoso de hasta unos 30 metros de altura, de copa cónica y densa, hojas cortas gruesas y rígidas y corteza de color rojizo, suele agruparse en bosques, crece en suelos calcáreos o silíceos y resiste fácilmente las heladas. El tallo consiste en un tronco cilíndrico de madera blanda y clara.

Las hojas son gruesas muy resistentes, tiene forma de aguja y están reunidas en grupo.

La semilla o piñón consta de tegumentos y de endosperma (tejido de reserva de la semilla).

Las piñas o frutos están compuestos por escamas.

Bosque encino: Es un árbol corpulento que forma parte de la familia de las Fagáceas. Alcanza hasta 25 metros de altura, su tronco es robusto, su corteza oscura, sus hojas ovales u oblongas. Las hojas, que son perennes (permanecen en el árbol entre dos y cuatro años, con una media de 2,7 años). Coriáceas y de color verde oscuro por el haz y más claro y tomentosas por el envés, están provistas de fuertes espinas en su contorno cuando la planta es joven y en las ramas más bajas cuando es adulta, careciendo de ellas las hojas de las ramas. La





corteza es lisa y de color verde grisáceo en los tallos; se va oscureciendo a medida que crecen y, a alrededor de los 15 o 20 años, se agrieta en todas direcciones, quedando un tronco muy oscuro, prácticamente negro.

Pino-encino: Árbol con una altura de entre 20 y 30 m, sus hojas forman generalmente grupos de cinco, de color verde oscuro, la corteza de este árbol es de una tonalidad café rojizo. Su madera es blanca y resinosa.

Crece en bosques de pino y encino en lugares entre los 1400 y 3200 m sobre el nivel del mar, con lluvias entre 900 y 1600 mm y con una temperatura media anual de 11°C a 18°C, por lo que se puede encontrar en las zonas boscosas de las montañas de México, Guatemala y acaba de ser reportado en el norte de el salvador en medio de un bosque de pinus ayacahuite

Matorral desértico rosetófilo: En este tipo de vegetación predominan las asociaciones arbustivas o subarbustiva de plantas con escasas ramas o de tallos simples, con dominancia de plantas con hojas en roseta, con o sin espinas, alcanza hasta 13 m. de altura y 30-35 cm. de diámetro. Su color es verde más o menos intenso, pero con la edad toma un tono verde pálido. Las costillas son numerosas (hasta 50), son agudas y poco prominentes, no midiendo más de 1 cm. de altura. Las areolas son amarillentas, redondas, separadas entre sí 6-8 mm., tienen lanosidad muy corta de color blanco amarillento entre la que nacen las espinas. Las espinas tienen color amarillo con punta oscura. Existen de 7 a 9 radiales y 1 central. Tanto unas como otras miden 1-2 cm. de longitud, pero en la zona florífera del tallo, la espina central mide hasta 7 cm. y está acompañada por cerdas de color amarillo.

FLORA

NOMBRE COMÚN Bosque de pino	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Pinus sp.</i>	FAMILIA Pinaceae	STATUS P	
NOMBRE COMÚN Bosque encino	NOMBRE CIENTIFICO <i>Quercus ilex</i>	FAMILIA Pinaceae	STATUS P	
NOMBRE COMÚN Pino-encino	NOMBRE CIENTIFICO <i>Pinus montezumae</i>	FAMILIA Pinaceae	STATUS P	
NOMBRE COMÚN Agave	NOMBRE CIENTIFICO <i>Agave lecheguilla</i>	FAMILIA Agavaceae	STATUS P	

Descripción de los principales ecosistemas de **Rafael Lara Grajales**

Flora característica: *Abies religiosa*: árboles corpulentos de hojas alternas, de 20 a 45 metros de altura; troncos con diámetros de 40 a 150 cm. de ancho; hojas alternas dispuestas en espiral, lineares, con ápice agudo y córneo, base torcida, de color verde oscuro en el haz y glaucas en el envés; inflorescencias masculinas oblongas de 12 a 14 mm.

Pinus hartwegii: mejor conocido como pino de las alturas, es el único que se encuentra en el límite de la vegetación arbórea a una altura de alrededor de los 2,800 a 4,200 m.

P. montezumae: árbol siempre con alturas de 20 a 35 m y diámetros de 50 a 85 cm; fuste recto, cilíndrico, libre de ramas hasta un 65% de su altura; copo densa, irregularmente extendidas

En cuanto a la flora acuática, las especies mejor representadas en los lagos cráter son los hidrófitos enraizados emergentes *Eleocharis montevidensis*, y se trata de un rizomatosa herbácea perenne que forma matas o esteras de pie, firmes tallos de hasta medio metro de altura. Las hojas son estrechas al pasto púrpura oscuro o marrón rojizo en las bases, convirtiéndose en un color más claro hacia las puntas, y el secado con una textura fina, parecida al papel. La inflorescencia es en forma de espiguilla óvalo que aparece en la punta del tallo. Es en virtud de un centímetro de largo y compuesto por varias flores cubiertas en color marrón brácteas .




Juncus andicola: Planta acuática de largas hojas lanceoladas, ligeramente triangulares y de tallo que alcanza entre 2 y 3 metros de alto. Sus flores crecen apiñadas en torno a un eje, a manera de cigarros de coloración habano y desmenuzadas dan un plumón o pelusa utilizable en colchonería. Crece en abundancia en los lugares inundados de la costa y también en los lagos de la sierra.

J. mexicanus: Se trata de un rizomatosa herbácea perenne que varía en apariencia. Con tallos erectos alcanzan una altura máxima de 10 a 80 centímetros. Las hojas crecen desde la base del tallo y puede superar los 20 centímetros de longitud. La inflorescencia suele brotar desde el lado de la madre en vez de la punta. Las flores crecen sobre largos pedúnculos . Cada flor individual tiene gruesa tépalos con rayas longitudinales que varían en color de brillante a oscuro. Tiene seis estambres con anteras muy grandes, y largo estigmas

Phragmites australis: Es una planta perenne, con un rizoma rastrero con capacidad para crecer en la superficie buscando agua. Puede alcanzar los 4 m de altura y 2 cm de diámetro, presentando una gran inflorescencia al final del tallo.

Scirpus californicus: planta de agua que se encuentran en las zonas pantanosas. Tiene alto, de color verde oscuro tallos delgados que suelen ser triangulares en sección transversal y, tan erizado de lana o flores marrones en inflorescencias panoja.

Typha domingensis; son hiervas robustas, perennes, de 1 a 3 m de altura, con Hojas muy erectas, bifaciales, mayormente basales, dísticas, envainadoras, simples, sin dividir, planas, alargadas y delgadas, de venación paralela, con parénquima esponjoso. Inflorescencia terminal, consta de una espiga cilíndrica de flores muy densas, las masculinas arriba y las femeninas debajo. Flores muy pequeñas, unisexuales, actinomórficas, las flores femeninas hipóginas. *Potamogeton pectinatus*: es una hierba acuática enraizada en fondos poco profundos. Su forma es la de una cabellera ramificada y peinada por la corriente, con tallos sumergidos y al menos algunas hojas flotantes. Hojas de dos tipos: las flotantes redondeadas o casi acorazonadas en la base, de hasta 10 X 4 cm; las sumergidas estrechamente lineares y sin lamina. Flores hermafroditas dispuestas en espigas densas, pedunculadas, aéreas; periantio compuesto por 4 segmentos verdes; 4 estambres . Fruto en aquenio de 3-4 mm. Florece en primavera y verano. *Cyperus laevigatus*: es una planta probablemente nativa en las islas, representada por la ssp. *Laevigatus*. Se trata de una planta de hasta 45cm, variable, que vive en sitios húmedos. Inflorescencia aparentemente lateral, con la bráctea inferior erecta y prolongando el tallo. *Ruppia maritima*: planta herbácea rizomatosa de vida corta con tallos filiformes y bastante ramificados que alcanzan los 40 cm de longitud. Las hojas son alternas o subopuestas en la parte superior y las basales tienen estípulas membranosas de ápice truncado, que envainan el tallo y se sueldan al limbo foliar, que es linear y uninerviado, de 15 – 20 cm de longitud y 0.3 – 0.5 mm de anchura, con el ápice espinuloso – dentado y agudo. Las flores son hermafroditas y pequeñas, están reunidas en espigas bifloras en un pedúnculo que se alarga ligeramente en la floración hasta 6 cm, subtendido por dos hojas involucrales casi opuestas cuyas vainas se hinchan ligeramente. Carecen de perianto y tienen dos estambres y un gineceo de 4 – 10 carpelos libres, cada uno formando un ovario con un primordio seminal y estigma sentado. *Lemna gibba*: tiene formas ampliamente ovaladas o casi redondeadas, gruesas, de 2-5 mm de largo, generalmente con envés visiblemente protuberante; frondas verde grises o a veces pardo rojizas por encima, envés con 40-50; cada fronda con una raíz. 4-6 óvulos (1 óvulo en *Lemna minor*). Florece en primavera y principios de verano.

NOMBRE COMÚN Oyamel	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Abies religiosa</i>	FAMILIA Pinaceae	STATUS P	
NOMBRE COMÚN Ocote	NOMBRE CIENTÍFICO <i>P. montezumae</i>	FAMILIA Pinaceae	STATUS P	
NOMBRE COMÚN Pino de las alturas	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Pinus hartwegii</i>	FAMILIA Pinaceae	STATUS P	

En cuanto a la flora acuática:

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	STATUS	
Totora	<i>Juncus andicola</i>	Juncaceae	P	
Carrizo	<i>Phragmites australis</i>	Poaceae	C	
Baltic rush	<i>J. mexicanus</i>	Juncaceae	P	
Totora/ tule	<i>Scirpus californicus</i>	Juncaceae	C	
Totora gigante	<i>Typha domingensis</i>	Typhaceae	P	
Taganana	<i>Cyperus laevigatus</i>	Cyperaceae	P	
Espiga de agua	<i>Potamogeton pectinatus</i>	Potamogetocaceae	P	
Pelo de marisma	<i>Ruppia maritima</i>	Ruppiaceae	P	
Lentejitas de agua	<i>Lemna gibba</i>	Araceae	P	

- **Presencia de especies vegetales bajo régimen de protección legal, de acuerdo con la normatividad vigente y otros ordenamientos aplicables en el área de estudio y de influencia.**

De acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y sujetas a protección especial y que establece especificaciones para su protección, en el área de estudio no se han detectado especies reguladas por esta norma.

En el sitio por donde pasara el proyecto carretero se identificaron dos especies que de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010 se encuentran bajo un régimen de protección. Se trata de *Echinocactus platyacanthus* (asiento de suegra o biznaga tonel grande) y de *Dasyllirion acrotiche* (Cucharilla).

En relación a las Áreas Naturales protegidas se ubican a distancia con respecto al trazo; las Áreas Naturales Protegidas denominadas “Parque Nacional la Malinche”, “Parque Nacional Pico de Orizaba” y la “Reserva de la Biosfera Tehuacan-Cuicatlan”.

IV.2.2.2 Fauna terrestre.












En el sitio donde se pretende llevar a cabo la obra, no hay macrofauna visible. Dado que es una zona modificada en alto grado por las actividades antropogénicas y por el crecimiento de la mancha urbana, la fauna se ha visto desplazada hacia los alrededores, en donde todavía existen remanentes de vegetación tanto natural como vegetación secundaria, por lo que eventualmente, se pueden encontrar algún o algunos de los ejemplares de la fauna siguiente:

Turdus grayii	Primavera
Vermivora pinus	Chipe
Dendroica pinus	Chipe
Columbia livia	Pichón común
Didelphys marsupialis	Tlacuache
Sylvilagus floridanus	Conejo
Sciurus caroliniensis	Ardilla
Mus musculus	Ratón doméstico
Sceloporus formosus	Lagartija
Sceloporus scalaris	Lagartija
Crotalus scutulatus	Víbora de cascabel
Lepus californicus	Liebre
Bassariscus astutus	Tuza

En el trazo del Proyecto no se encuentra ningún Área de Importancia para la Conservación de Aves (AICA), ni Región Terrestre Prioritaria, la más cercana es la denominada Malinche.

La fauna que podemos encontrar en los municipios por donde pasara el proyecto es la que se describe a continuación:

Mazapiltepec de Juárez
FAUNA

NOMBRE COMÚN armadillo	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Dasyus novemcinctus</i>	FAMILIA Dasypodidae	STATUS C	
NOMBRE COMÚN Conejo zacatuche	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Romerolagus diazi</i>	FAMILIA Leporidae	STATUS C	
NOMBRE COMÚN Codorniz	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Coturnix coturnix</i>	FAMILIA Phasianidae	STATUS A	
NOMBRE COMÚN Tejón o tlalcoyote	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Taxidea taxus</i>	FAMILIA Mustelidae	STATUS A	
NOMBRE COMÚN Coyote	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Canis latrans</i>	FAMILIA Cánidos	STATUS C	
NOMBRE COMÚN Víbora de cascabel	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Crotalus durissus</i>	FAMILIA Viperidae	STATUS P	
NOMBRE COMÚN Chirriónera	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Masticophis mentovarius</i>	FAMILIA Colubridae	STATUS C	
NOMBRE COMÚN Gavilán	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Accipiter gentilis</i>	FAMILIA Accipitridae	STATUS Pr	
NOMBRE COMÚN Zopilote común	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Coragyps atratus</i>	FAMILIA Cathartidae	STATUS C	
NOMBRE COMÚN liebre torda	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Lepus callotis</i>	FAMILIA Leporidae	STATUS C	
NOMBRE COMÚN Ardilla	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Spermophilus perotensis</i>	FAMILIA Sciuridae	STATUS A	

San Salvador el Seco







Dentro de esta región se encuentran especies como gato montés, zorrillo, pato canadiense, grulla, conejo, liebre, coyote, ardilla, víbora de cascabel, coralillo y escorpión.

NOMBRE COMÚN Gato montés	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Lynx rufus</i>	FAMILIA Felidae	STATUS C	
NOMBRE COMÚN Zorrillo	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Spilogale pygmaea</i>	FAMILIA Mephitidae	STATUS Pr	
NOMBRE COMÚN Pato canadiense	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Aythya affinis</i>	FAMILIA Anatinae	STATUS C	
NOMBRE COMÚN Grulla común	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Grus grus</i>	FAMILIA Gruidae	STATUS C	
NOMBRE COMÚN Conejo	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Sylvilagus floridanus</i>	FAMILIA Leporidae	STATUS C	
NOMBRE COMÚN Liebre	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Lepus californicus</i>	FAMILIA Leporidae	STATUS C	
NOMBRE COMÚN Coyote	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Canis latrans</i>	FAMILIA Canidae	STATUS C	
NOMBRE COMÚN Ardilla	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Sciurus carolinensis</i>	FAMILIA Sciuridae	STATUS Pr	
NOMBRE COMÚN Serpiente de cascabel	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Crotalus scutulatus</i>	FAMILIA Viperidae	STATUS A	
NOMBRE COMÚN Coralillo	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Micruroides euryxanthus euryxanthus</i>	FAMILIA Elapidae	STATUS A	
NOMBRE COMÚN Escorpión	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Barisia imbricata</i>	FAMILIA Anguidae	STATUS A	

Cuapiaxtla

Fauna

No obstante el crecimiento y expansión acelerada de la mancha urbana, en el municipio todavía es común encontrar algún tipo de fauna silvestre como el conejo (*Sylvilagus floridanus*), liebre (*Lepus californicus*), coyote (*Canis latrans*), tuza, cacomixtle (*Bassariscus astutus*) y reptiles típicos como la víbora de cascabel (*Crotalus* sp).

NOMBRE COMÚN Conejo	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Sylvilagus floridanus</i>	FAMILIA Leporidae	STATUS C	
NOMBRE COMÚN Liebre	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Lepus californicus</i>	FAMILIA Leporidae	STATUS C	
NOMBRE COMÚN Coyote	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Canis latrans</i>	FAMILIA Canidae	STATUS C	
NOMBRE COMÚN Tuzas	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Geomys bursarius</i>	FAMILIA Geomyidae	STATUS C	
NOMBRE COMÚN Cacomixtle	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Bassariscus astutus</i>	FAMILIA Procyonidae	STATUS A	
NOMBRE COMÚN Víbora de cascabel	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Crotalus scutulatus</i>	FAMILIA Viperidae	STATUS A	

San José Chiapa

En lo que se refiere a fauna el municipio aún cuenta con conejos de campo, liebres, coyote, zorro, tejón, cacomixtle, tlalcoyote, águila real, halcón común, lechuza, tecolote común, víbora de cascabel, chirrionera y tuza.

NOMBRE COMÚN Conejo	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Sylvilagus floridanus</i>	FAMILIA Leporidae	STATUS C	
NOMBRE COMÚN Liebre	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Lepus californicus</i>	FAMILIA Leporidae	STATUS C	
NOMBRE COMÚN Coyote	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Canis latrans</i>	FAMILIA Canidae	STATUS C	
NOMBRE COMÚN Zorro	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Vulpes vulpes</i>	FAMILIA Canidae	STATUS C	
NOMBRE COMÚN Tejón o tlalcoyote	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Taxidea taxus</i>	FAMILIA Mustelidae	STATUS A	
NOMBRE COMÚN Cacomixtle	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Bassariscus astutus</i>	FAMILIA Procyonidae	STATUS A	
NOMBRE COMÚN Águila real	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Aquila chrysaetos</i>	FAMILIA Accipitridae	STATUS A	
NOMBRE COMÚN halcón	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Falco peregrinus</i>	FAMILIA Falcónidos	STATUS Pr	
NOMBRE COMÚN Lechuza	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Tyto alba</i>	FAMILIA Tytonidae	STATUS A	
NOMBRE COMÚN Tecolote común	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Strix occidentalis lucida</i>	FAMILIA <i>Strigidae</i>	STATUS C	
NOMBRE COMÚN Víbora de cascabel	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Crotalus scutulatus</i>	FAMILIA Viperidae	STATUS A	
NOMBRE COMÚN Víbora chirrionera	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Masticophis flagelo</i>	FAMILIA Colubridae	STATUS C	
NOMBRE COMÚN Tuzas	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Geomys bursarius</i>	FAMILIA Geomyidae	STATUS C	

Palmar de Bravo

Fauna doméstica: Ganado bovino, ovino, caprino, aves de corral (gallinas y guajolotes).

NOMBRE COMÚN Ganado bovino	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Bos taurus/ Bos indicus</i>	FAMILIA Bovidae	STATUS C	
NOMBRE COMÚN Ovino	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Ovis orientalis aries</i>	FAMILIA Bovidae	STATUS C	
NOMBRE COMÚN Caprino	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Capra aegagrus hircus</i>	FAMILIA Caprinae	STATUS C	
NOMBRE COMÚN Gallina	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Gallus</i>	FAMILIA Phasianidae	STATUS C	
NOMBRE COMÚN Guajolotes	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Meleagris gallopavo</i>	FAMILIA Meleagrididae	STATUS C	

Fauna silvestre: existen víboras, coyote, conejo y ardilla.

NOMBRE COMÚN Víbora de cascabel	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Crotalus scutulatus</i>	FAMILIA Viperidae	STATUS A	
NOMBRE COMÚN Coyote	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Canis latrans</i>	FAMILIA Cánidos	STATUS A	
NOMBRE COMÚN Conejo	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Oryctolagus cuniculus</i>	FAMILIA Leporidae	STATUS A	
NOMBRE COMÚN Ardilla	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Sciurus vulgaris</i>	FAMILIA Esciúridos	STATUS A	

Sohtepec

La fauna silvestre del municipio está formada por serpiente de cascabel, escorpión, cuije, lagartija, conejo, liebre, tlacuache, codorniz, búho, coyote, tecolote, lechuza, gavián, gato montés, tuza.

NOMBRE COMÚN Víbora de cascabel	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Crotalus scutulatus</i>	FAMILIA Viperidae	STATUS A	
NOMBRE COMÚN Escorpión	NOMBRE CIENTIFICO <i>Buthus occitanus</i>	FAMILIA Buthidae	STATUS P	
NOMBRE COMUN Cuije	NOMBRE CIENTIFICO <i>Ameiva undulata</i>	FAMILIA Teiidae	STATUS P	
NOMBRE COMUN Lagartija	NOMBRE CIENTIFICO <i>Bachia blairi</i>	FAMILIA Phrynosomatidae	STATUS A	
NOMBRE COMUN Conejo	NOMBRE CIENTIFICO <i>Oryctolagus cuniculus</i>	FAMILIA Leporidae	STATUS P	
NOMBRE COMUN Liebre	NOMBRE CIENTIFICO <i>Lepus capensis</i>	FAMILIA Leporidae	STATUS P	
NOMBRE COMUN Tlacuache	NOMBRE CIENTIFICO <i>Didelphis virginiana</i>	FAMILIA Didelphidae	STATUS P	
NOMBRE COMUN Codorniz	NOMBRE CIENTIFICO <i>Callipepla alifornica</i>	FAMILIA Phasianidae	STATUS P	
NOMBRE COMÚN Búho	NOMBRE CIENTIFICO <i>Strix occidentalis</i>	FAMILIA Strigidae	STATUS P	
NOMBRE COMUN Coyote	NOMBRE CIENTIFICO <i>Canis latrans</i>	FAMILIA Cánidos	STATUS P	
NOMBRE COMUN Tecolote	NOMBRE CIENTIFICO <i>Glaucidium sanchezi</i>	FAMILIA Strigidae	STATUS A	
NOMBRE COMUN Lechuza	NOMBRE CIENTIFICO <i>Tyto alba</i>	FAMILIA Tytonidae	STATUS P	
NOMBRE COMUN Gavián	NOMBRE CIENTIFICO <i>Accipiter nisus</i>	FAMILIA Accipitridae	STATUS P	
NOMBRE COMÚN Gato montés	NOMBRE CIENTIFICO <i>Felis silvestris</i>	FAMILIA Felidae	STATUS A	
NOMBRE COMÚN Tuza	NOMBRE CIENTIFICO <i>Geomys bursarius</i>	FAMILIA Geomydae	STATUS A	

Rafael Lara Grajales

El municipio cuenta con la siguiente fauna acuática la que se tiene reportada para este municipio es la siguiente:

Endemismo del anfibio *Ambystoma subsalsum*: es una especie que mide de cabeza a cola 25 cm. aproximadamente, su color es negro y le sobresalen branquias alrededor del cuello. Su cola es comprimida lateralmente, su temperatura es variable, su carne es de sabor agradable y se utiliza para hacer jarabes que curan las vías respiratorias.

Se describen estas especies: *E. tlahuacensis* Evarra bustamantei, *E. eigenmanni*: Pez de talla mediana (15-20 cm). Cuerpo profundo y romboidal en juveniles, discoideo alto y comprimido en adultos. Cabeza pequeña. Perfil de la cabeza recto y alto. Hocico corto (chato) en juveniles y adultos. Ojo grande. Mandíbula inferior levemente extendida hacia delante (prognata).


Premaxilar con seis y dentario con 6 a 7 dientes tricúspides muy afilados. Dientes ectopterigoideos 1 a 3. Adultos sin dientes. Espina preanal presente. Escamas numerosas. Cuerpo generalmente plateado y cubierto de manchas negras ovaladas o redondas grandes en juveniles; la mancha humeral difusa y extendida verticalmente. Región ventral de la cabeza y cuerpo anaranjada o roja. Iris amarillo tenue. *P. alchichica squamata*: se distinguen por una combinación de los caracteres externos siguientes: dos aletas dorsales muy separadas, la primera con espinas flexibles y la segunda con una espina seguida de radios blandos, la aleta anal con una espina seguida de radios blandos, las aletas pectorales de alta en el cuerpo ; la boca en posición terminal o subterminal, maxilar superior, con o sin protusión, premaxilar expandido distalmente, dos líneas de puntos laterales, la parte superior de un dorsal en la banda lateral que termina antes de que el origen de la aleta anal y el más bajo a lo largo de la parte ventral de la región abdominal y lateral de la aleta anal a mediados de final del pedúnculo caudal. Estas especies junto con *Chirostoma* sp., *Poblana ferdebueni*, *P. letholepis* pez comprimido y espinoso, que mide de 5 a 15 cm de longitud, es muy delgado y abunda en los lagos y lagunas; se consumen y se encuentran amenazados por desecación e introducción de especies exóticas y se caracterizan por presentar distribución restringida. *Heterandria jonesi*. Es un pez que tiene la apariencia de un topote solo que este pez tiene escamas es de color blanco se encuentra en laguna.


NOMBRE COMÚN Ajolote	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Ambystoma subsalsum</i>	FAMILIA Ambystomatidae	STATUS P	
NOMBRE COMÚN Sardinilla de Eigenmanni	NOMBRE CIENTÍFICO <i>E. eigenmanni</i>	FAMILIA Ciprinidae	STATUS P	
NOMBRE COMÚN Sardinilla de Tlahuac	NOMBRE CIENTÍFICO <i>E. tlahuacensis</i>	FAMILIA Ciprinidae	STATUS P	
NOMBRE COMÚN Charal de Alchichica	NOMBRE CIENTÍFICO <i>P. alchichica squamata</i>	FAMILIA Atherinopsidae	STATUS P	
NOMBRE COMÚN Charal de Almoloya	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Poblana ferdebueni</i>	FAMILIA Atherinopsidae	STATUS P	
NOMBRE COMÚN Charal de la Preciosa	NOMBRE CIENTÍFICO <i>P. letholepis</i>	FAMILIA Atherinopsidae	STATUS P	
NOMBRE COMÚN Charal la Caldera	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Chirostoma sp</i>	FAMILIA Atherinopsidae	STATUS P	
NOMBRE COMÚN Guatopote de Sonora	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Heterandria jonesi</i>	FAMILIA Poeciliidae	STATUS P	
NOMBRE COMÚN Sardinilla de san Gregorio	NOMBRE CIENTÍFICO <i>Evarra bustamantei</i>	FAMILIA Ciprinidae	STATUS P	

En lo que se refiere a fauna el municipio aún cuenta con conejos de campo, liebres, coyote, zorro, tejón, cacomixtle, tlalcoyote, águila real, halcón común, lechuza, tecolote común, víbora de cascabel, chirrionera y tuza.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	STATUS	
Conejo	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Leporidae	C	
Liebre	<i>Lepus californicus</i>	Leporidae	C	
Coyote	<i>Canis latrans</i>	Canidae	C	
Zorro	<i>Vulpes vulpes</i>	Canidae	C	
Tejón o tlalcoyote	<i>Taxidea taxus</i>	Mustelidae	A	
Cacomixtle	<i>Bassariscus astutus</i>	Procyonidae	A	
Águila real	<i>Aquila chrysaetos</i>	Accipitridae	A	
halcón	<i>Falco peregrinus</i>	Falcónidos	Pr	
Lechuza	<i>Tyto alba</i>	Tytonidae	A	
Tecolote común	<i>Strix occidentalis lucida</i>	Strigidae	C	
Víbora de cascabel	<i>Crotalus scutulatus</i>	Viperidae	A	
Víbora chirrionera	<i>Masticophis flagelo</i>	Colubridae	C	
Tuzas	<i>Geomys bursarius</i>	Geomyidae	C	


A continuación se presenta una breve descripción de la fauna que se verá afectada con el desarrollo del Proyecto:


	<p>Descripción. Normalmente mide de 23 a 27 cm de longitud y tiene un peso de 74 a 76 g. El plumaje es de color marrón y más oscuro por encima que debajo (los especímenes de regiones más húmedas son más oscuros que los demás). Tiene rayas en la garganta. Los ojos son rojos y las patas son rosadas. Los individuos juveniles son manchados. Posee un canto de varias tonalidades que es similar al del ave lira, debido a que toma sonidos que escucha para componerlo.</p>		
<p>Nombre científico <i>Turdus grayi</i></p>	<p>Nombre común Cenzontle de agua, mirlo huertero o primavera.</p>	<p>Familia Turdidae</p>	<p>Estatus C</p>
<p>Usos. Es apreciada por los “pajareros” como ave de canto, razón por la cual son capturadas para mantenerlas en cautiverio en jaulas (“aves de jaula”).</p>			


	<p>Descripción. Es una especie con ligero dimorfismo sexual. Los machos adultos tienen la cabeza y las partes ventrales de color amarillo, con lóres negros. Las plumas cobertoras inferiores de la cola son blancuzcas. La nuca y el dorso son de color amarillo oliváceo. La cola y las alas son gris azulado; en las alas hay dos bandas blancuzcas. Las hembras y los inmaduros son similares a los machos, aunque ligeramente más opacos, además de que tienen algunos matices oliváceos en la corona. Las hembras tienen la zona loreal oliva fusca y los machos inmaduros la presentan negra.</p>		
<p>Nombre científico <i>Vermivora pinus</i></p>	<p>Nombre común Chipe aliazul</p>	<p>Familia Parulidae</p>	<p>Estatus C</p>
<p>Usos. Es apreciada por los “pajareros” como ave de canto, razón por la cual son capturadas para mantenerlas en cautiverio en jaulas (“aves de jaula”).</p>			


	<p>Descripción. Mide 13 cm. y pesa 12 grs. Es más bien grande y de movimientos lentos; las dos barras alares con frecuencia son grisáceo opaco o parduzco, más que blanco. La garganta y el pecho son más o menos amarillentos con un listado oliva en los lados. El macho adulto es verde oliva por encima, con cejas tenues y un tinte en el cuello por detrás de las mejillas, de color oliva amarillento. Las barras alares son blancas o gris pálido, y el pecho y la garganta son amarillos. Por debajo la región posterior es blanca, y el costado muestra un listado oliva grueso. La hembra es similar, pero generalmente con un tinte parduzco en la región superior, los flancos y las barras alares. El amarillo del pecho es más pálido, y con frecuencia presenta un tinte oliva. El listado del costado es menos abundante. El pico y las patas son negruzcas. Los especímenes inmaduros son similares a la hembra adulta, pero el macho es menos parduzco por debajo. El amarillo del pecho generalmente termina en forma abrupta, en vez de desvanecerse a blanco en el abdomen. La hembra es generalmente más café, con toda la región inferior teñida de ante, y poco o nada de amarillo.</p>			
	<p>Nombre científico <i>Dendroica pinus</i></p>	<p>Nombre común Chipe</p>	<p>Familia Parulidae</p>	<p>Estatus C</p>
<p>Usos. Es apreciada por los “pajareros” como ave de canto, razón por la cual son capturadas para mantenerlas en cautiverio en jaulas (“aves de jaula”).</p>				


	<p>Descripción. Paloma de tamaño mediano (30.5-35.5 cm) con cola mediana. Pico negruzco con cera blanca en la base, patas rojizas o rosas, ojos ámbar (oscuros en el juvenil). No hay dimorfismo sexual pero plumaje muy variable entre individuos. El patrón original es gris claro con dos grandes franjas de color negro en las alas, una franja negra en la punta de la cola, rabadilla blanca e iridiscencias moradas y verdes en el cuello. Sin embargo, la mayor parte de los individuos son de otros colores, desde blanco y blanquecino con manchas irregulares rojizas hasta negro con plumas primarias y cola blanca.</p>			
<p>Nombre científico <i>Columba livia</i></p>	<p>Nombre común Paloma bravía</p>	<p>Familia Columbidae</p>	<p>Estatus C</p>	
<p>Usos. Sin uso aparente pero en algunos lugares se le cataloga como plaga ya que se reproduce muy rápido llegando a desplazar a otras aves es benéfica ya que representa alimentación para algunas lechuzas y para algunas especies de halcones sin embargo representa una foco de infección para los humanos ya que puede transmitir algunas enfermedades.</p>				


	<p>Descripción. Son animales de mediano tamaño con marcado dimorfismo sexual, pudiendo los machos alcanzar el doble de peso que las hembras. El cuerpo está cubierto por una capa de pelo largo áspero y desgredado de color variable (negro, gris, rojizo o más raramente blanco) bajo la cual existe otra de pelo blanco más corto y denso, característica ésta común al género y diferenciadora de otros didélfidos en los que no existe o es muy escasa. Como en la mayor parte de los cuadrúpedos, las regiones ventrales son de tonos más claros, blancos o cremosos. La cabeza es relativamente grande, con el hocico acuminado provisto de largas fimbrias (vibrisas) extremadamente sensibles al tacto. La cara es pálida, nunca blanca y está surcada por una línea media negruzca sobre la frente. Otras dos bandas de tono similar cruzan los ojos, negros y redondos, que reflejan tonos rojizos cuando les da la luz directamente. Las orejas desnudas, estrechas y completamente negras en los adultos. Las extremidades son negras y los dedos de manos y pies presentan las características generales de la familia. La cola, con capacidad prensil es larga, de mayor longitud que el cuerpo. La base está cubierta de pelo, aunque va desnudándose hacia el extremo a la vez que se cubre de escamas. Igualmente va aclarándose desde negra en la base a blanca o casi blanca en el ápice. Los ejemplares que habitan las regiones más frías, pueden perder las orejas y el extremo distal de la cola debido a necrosis criogénica. Las hembras poseen un marsupio bien desarrollado en cuyo interior se disponen un número variable de pezones (hasta trece) formando un círculo, además de otro pezón en el centro del mismo.</p>		
<p>Nombre científico <i>Didelphis marsupialis</i></p>	<p>Nombre común Tlacuache común o zarigüeya común</p>	<p>Familia Didelphidae</p>	<p>Estatus C</p>
<p>Usos. El tlacuache también es empleado para corregir las fracturas, mediante compresas preparadas con sus huesos triturados, debiendo evitarse absolutamente en caso de contusiones, pues se agrava el mal. En Michoacán, la carne se aplica sobre los granos para ayudar a "madurarlos" y reventarlos, o se come en caldo con el mismo fin; la grasa se usa para extraer espinas, debiendo untarse caliente sobre la parte afectada; el hígado se ingiere cocido para curar el dolor de muelas. En el Mercado Sonora, Distrito Federal, se recomienda comer el caldo para atender enfermedades de la sangre.</p>			


	<p>Descripción. aunque es considerado conejo) es un género de mamíferos lagomorfos de la familia Leporidae que incluye 13 especies distribuidas por amplias zonas de Norte y Sudamérica, conocidos comúnmente como conejos de cola de algodón por la cola de denso pelo blanco, que queda levantada en algunas especies cuando corren o caminan. Sin embargo, se da el caso de que ni todos los integrantes del género tienen cola de algodón (caso de la especie <i>Sylvilagus bachmani</i>, de cola gris) ni esta característica se encuentra únicamente en ellas.</p>		
<p>Nombre científico <i>Sylvilagus floridanus</i></p>	<p>Nombre común Conejo</p>	<p>Familia Leporidae</p>	<p>Estatus C</p>
<p>Usos. Los usos principales de esta especie, es para la cacería ya sea para la alimentación o solo como deporte que es llamado casería.</p>			

	<p>Descripción. Es una especie de ardilla arborícola de talla mediana. Generalmente las partes superiores del cuerpo son de color gris oscuro a claro, con tonalidades de café más claro en la cabeza, partes ventrales, patas y hombros. Las partes ventrales también pueden ir del gris oscuro a claro. Los individuos melánicos o parcialmente albinos son comunes. La cola tiene pelo abundante y el color es igual al de las partes superiores. Mudan dos veces al año y la cola una sola vez. Como el resto de los roedores, posee cuatro incisivos, dos superiores y dos inferiores, caninos y premolares anteriores ausentes, dejando un diastema. Sus incisivos crecen durante toda su vida a partir de la base, lo que va sustituyendo la porción desgastada por la actividad de cortar y roer materiales duros. La superficie dorsal de los incisivos es más dura y carece de nervio salvo en la base. Fórmula dental: i (1/1), c (0/0), p (2/1), m (3/3) x 2 = 22 (Nowak, 1991).</p>		
<p>Nombre científico <i>Sciurus carolinensis</i></p>	<p>Nombre común Ardilla</p>	<p>Familia Sciuridae</p>	<p>Estatus C</p>
<p>Usos. Sin uso aparente, es más una plaga en unas áreas ya que compite por recursos alimenticios con otras especies de ardillas nativas o con otros animales como aves y algunos mamíferos pequeños que se alimenten de lo mismo que ellas. En ocasiones se alimentan en campos de cultivo o roen la corteza de árboles; además de que se pueden alimentar de las nueces, bellotas, semillas, brotes de ramas y frutas de los árboles nativos. Son depredadores ocasionales de insectos, huevos de aves y pequeños pájaros. Es un portador y transmisor potencial de enfermedades y parásitos, sobre todo a especies emparentadas como las ardillas nativas.</p>			

	<p>Descripción. Los ratones comunes adultos pesan entre 12 y 40 g, y miden entre 15 y 19 centímetros, incluyendo la cola, que supone algo más de la mitad de su longitud. Su pelaje es corto y de tonos grises, que se aclaran en el vientre. Los ratones de laboratorio y los utilizados como mascotas son generalmente blancos. Su pelo es escaso en la cola y las orejas. Posee unos largos bigotes (vibrisas) que son sensibles al tacto y le proporcionan información sobre el medio. Como su vista es muy débil el ratón, sólo identifica los objetos desde muy cerca. Su olfato en cambio es muy desarrollado, lo ayuda en encontrar los alimentos y a los demás ratones. Su oído es también desarrollado, el ratón oye hasta los sonidos de 100 kHz (80 kHz más que las personas).</p>		
<p>Nombre científico <i>Mus musculus</i></p>	<p>Nombre común Ratón casero</p>	<p>Familia Muridae</p>	<p>Estatus C</p>
<p>Usos. Sin uso aparente este roedor es más considerado como una plaga ya que se reproduce a gran velocidad.</p>			

	<p>Descripción.- Lagartijas de tamaño pequeño a mediano (de 8 a 15 cm de longitud hocico cola). Su coloración es parda (desde gris claro a gris oscuro) y presentan de 3 a 6 barras transversales en el dorso que son más visibles en las hembras. Los machos presentan coloración azul en la parte baja del abdomen, usualmente una mancha oscura en la inserción del brazo con una corta y angosta extensión dorsal y atrás presenta líneas transversales oscuras. Hembras más grandes que los machos y con vientre de color cremoso y generalmente el color del dorso es más oscuro que los machos.</p>		
<p>Nombre científico <i>Sceloporus grammicus</i></p>	<p>Nombre común Lagartija</p>	<p>Familia Phrynosomatidae</p>	<p>Estatus C</p>
<p>Usos. Sin uso aparente solo el del equilibrio que significa para la ecología.</p>			

	<p>Descripción. Son serpientes de tamaño mediano y cuerpo pesado. Generalmente miden de 45 cm a 90 cm Las más largas conocidas son de alrededor de 130 cm. El color de fondo de estas serpientes puede ser gris verdoso, marrón oliva, verde amarillento o marrón. El color depende del entorno. Las manchas sobre el dorso tienen forma de diamante u ovals a hexagonales y gris oscuro, o marrones con bordes claros, se desvanecen hacia la cola. La cola tiene anillos de color gris claro y de color negro, los anillos claros son notablemente más anchos que los anillos negros. Sobre la cabeza, una raya oscura con bordes claros corre desde el ojo abajo a la esquina de la boca. Además, en la cúspide de la cabeza, unas pocas escamas son extragrandes. La tonalidad verde encontrada entre las serpientes de cascabel del Mojave han llevado a que las llamen "verdes del Mojave" en algunas áreas.</p>		
<p>Nombre científico <i>Crotalus scutulatus</i></p>	<p>Nombre común Serpiente de cascabel</p>	<p>Familia Viperidae</p>	<p>Estatus Pr</p>
<p>Usos. Sin uso aparente salvo que algunos pobladores llegan a considerar la carne de este animal como curativa por ello la consumen y por el temor que para mucho representa este animal la llegan a matar hasta el punto de llegar a poner en riesgo la abundancia de la especie.</p>			

	<p>Descripción. Es una liebre grande que mide de 18 a 25 pulgadas y pesa aproximadamente 1,500 gramos. Es de color pardo a grisáceo con tonalidades más claras en el vientre. Su nombre común se deriva de la presencia de una notable franja negra en el dorso de la cola. Asimismo se distingue por una mancha negra en la punta de las orejas. Su reproducción es sexual, la gestación dura de 28 a 31 días y en cualquier estado de embarazo pueden aceptar al macho.</p>		
<p>Nombre científico <i>Lepus californicus</i></p>	<p>Nombre común Liebre cola negra</p>	<p>Familia Leporidae</p>	<p>Estatus C</p>
<p>Usos. Sin uso aparente al no ser que la cazan por deporte o para alimentarse pero se debe tener cuidado con ella ya que se está evadiendo en gran medida su habitat.</p>			

	<p>Descripción. El cacomixtle tiene un pelaje con colores que van del gris amarillento al marrón oscuro, con el vientre y pecho de color blanco y una llamativa cola negra con anillos blancos que es más larga que su cuerpo. Los ojos son grandes y de color púrpura, estando rodeados por una mancha de pelaje más claro. Es más pequeño que un gato doméstico, midiendo unos 30-42 cm, con una cola de 31-44 cm y pesando 0,8-1,5 kg. Los cacomiztles han sido ocasionalmente cazados por su piel, aunque su pelaje no es muy valioso.</p>		
<p>Nombre científico <i>Bassariscus astutus</i></p>	<p>Nombre común Cacomixtle</p>	<p>Familia Procyonidae</p>	<p>Estatus C</p>
<p>Usos. Domesticación Se dice que el cacomixtle es fácilmente domesticable, siendo una mascota cariñosa y un efectivo cazador de ratones. Los mineros y colonos solían tener cacomixtle como mascotas, para mantener sus cabañas libres de roedores. De allí el nombre común de "gato del minero" (a pesar del hecho que el cacomixtle no es un gato ni una civeta). Frecuentemente se hacía un agujero en una pequeña caja que era situada cerca de una fuente de calor (quizás una estufa a leña), para que el animal tenga un lugar oscuro y tibio para dormir durante el día, saliendo de esta al caer la noche para cazar ratones en la cabaña.</p>			

IV.2.3. Aspectos socioeconómicos

Contexto regional

- **Región económica** (de acuerdo con INEGI) a la que pertenece el sitio para la realización del proyecto.

La mayor parte del proyecto se encuentra ubicado en la región económica III “Ciudad Serdán”, mientras que una pequeña parte se ubica en la región VII “Tehuacán”. Tal y como se puede observar en el siguiente mapa:



- **Distribución y ubicación en un plano escala 1:50 000 de núcleos de población cercanos al proyecto y de su área de influencia.**

Ver en el anexo de planos (**anexo No.4**), la distribución y ubicación de núcleos de población cercanos al proyecto.

- **Número y densidad de habitantes por núcleo de población identificado.**

Municipios	Población	Densidad de población (hab./km ²)	Lugar que ocupa en el estado
Estado de Tlaxcala			
Cuapiaxtla	8,398	62.72	
Estado de Puebla			
Chalchicomula de Sesma	26,262	113	103
Mazapiltepec de Juárez	1,425	48	161
Palmar de Bravo	14,954	118	98
Rafael L. Grajales	14,052	3,440	1
Sn. José Chiapa	6,660	46	164
Sn. Salvador El Seco	19,288	125	94
Soltepec	6,5547	102	109
Quecholac	47,281	252	43
San Juan Atenco	3,416	35	183

- **Tipo de centro de población conforme al esquema de sistema de ciudades (Sedesol).**

Clasificación	Rango de población
Regional	De 500,001 hab. en adelante
Estatal	100,001 a 500,000 hab.
Intermedio	50,001 a 100,000 hab.
Medio	10,001 a 50,000 hab.
Básico	5,001 a 10,000 hab.
Concentración rural	2,501 a 5,000 hab.
Rural	Menor a 2,500 hab.

De acuerdo a la tabla de la SEDESOL, se concluye lo siguiente:

Entidad Federativa	Municipio	Centro de población
Tlaxcala	Cuapiaxtla	Medio
Puebla	Chalchicomula de Sesma	Medio
	Mazapiltepec de Juárez	Concentración rural
	Palmar de Bravo	Medio
	Rafael Lara Grajales	Básico
	San José Chiapa	Básico
	San Salvador el Seco	Medio
	Soltepec	Medio
	Quecholac	Medio
	San Juan Atenco	Concentración rural

- **Índice de pobreza** (según CONAPO).

Municipios	Índice de Pobreza (%)		
	Alimentaria	Patrimonio	Discapacidades
Estado de Tlaxcala			
Cuapiaxtla	26.6	67	35.05
Estado de Puebla			
Chalchicomula de Sesma	26.77	66.92	38.19
Mazapiltepec de Juárez	37.78	72.79	48.16
Palmar de Bravo	43.91	77.29	54.24
Rafael Lara Grajales	20.88	52.37	28.61
San José Chiapa	32.2	42.69	69.52
San salvador el Seco	37.07	50.44	78.85
Soltepec	46.66	57.13	79.77
Quecholac	35.8%	47.0%	73.8%
San Juan Atenco	35.8%	45.4%	69.7%

- **Índice de alimentación**, expresado en la población que cubre el mínimo alimenticio.

El índice de desarrollo humano en el municipio de Caxhuacán es de 0.631, por lo que está considerado como Medio Bajo.

Municipios	Índice de Desarrollo Humano
Estado de Tlaxcala	
Cuapiaxtla	Bajo
Estado de Puebla	
Chalchicomula de Sesma	Medio (61)
Mazapiltepec de Juárez	Medio (63)
Palmar de Bravo	Medio (161)
Rafael Lara Grajales	Medio (17)
San José Chiapa	Medio (108)
San salvador el Seco	Medio (109)
Soltepec	Medio (125)
Quecholac	Medio (159)
San Juan Atenco	Medio (64)

- **Equipamiento:** *ubicación y capacidad de servicios para manejo y disposición final de residuos, fuentes de abastecimiento de agua, energía, etcétera.*

Los residuos que son generados en el municipio de Cuapiaxtla, Tlaxcala se trasladan al tiradero de la comunidad de Benito Juárez, del municipio de Huamantla, Tlaxcala.

La recolección de basura se lleva a cabo de lunes a viernes con un horario de 07:00 a 14:00 horas, y los días domingo a las 19:00 horas se recolecta la basura que se genera en el tianguis municipal.

Se utilizarán los sitios de disposición que el municipio correspondiente designe de acuerdo a su ubicación, con respecto a los diferentes frentes de trabajo de la obra. El sitio de disposición de residuos más cercano al proyecto es el relleno sanitario municipal de Puebla, ubicado en la localidad de Resurrección, al noroeste de la Ciudad de Puebla.

El agua para la preparación y construcción del proyecto será adquirida a través de la compra de pipas de agua.

El servicio de energía eléctrica en estos municipios es brindado por la Comisión Federal de Electricidad del estado de Puebla.

Servicios que se brindan en los municipios en los que se construirá el proyecto y localidades a beneficiar.

Cuapiaxtla, Tlaxcala						
Agua Potable	Sistema de Control de Contaminación de Agua	Fuentes de Abastecimiento de Agua Potable		Sistema de Captación de Agua Potable	Sistema de Drenaje	
CNA	ÉCHATE-CAPAET	CNA		CNA	SECUDUVI	
1997	1998	1998		1998	1995	
Tomas Domiciliarias	Sistemas	Pozos	Manantiales	Sistemas	Sistemas	Descargas
2 690	1	9	0	8	7	785

Fuente: COPLADET. Cobertura de servicios públicos en el Estado 1999.

LOCALIDADES	Chalchicomula de Sesma SERVICIOS PÚBLICOS %						
	AGUA POTABLE	ALUMBRADO PUBLICO	DRENAJE	RECOLECCION DE BASURA	SEGURIDAD PUBLICA	PAVIMENTACION	MERCADO
CIUDAD SERDAN	100	100	100	80	100	95	100
TEMAMATLA	100	100	85	-	100	20	-
EL VELADERO	100	100	-	-	100	30	-

LOCALIDADES	Mazapiltepec de Juárez SERVICIOS PÚBLICOS %						
	AGUA POTABLE	ALUMBRADO PUBLICO	DRENAJE	RECOLECCION DE BASURA	SEGURIDAD PUBLICA	PAVIMENTACION	MERCADO
MAZAPILTEPEC	98.8	90	87.4	50	100	80	0

LOCALIDADES	Palmar de Bravo SERVICIOS PÚBLICOS %						
	AGUA POTABLE	ALUMBRADO PUBLICO	DRENAJE	RECOLECCION DE BASURA	SEGURIDAD PUBLICA	PAVIMENTACION	MERCADO
CUACNOPALAN	85	90	70	63	70	30	100
CUESTA BLANCA	80	80	70	58	60	10	0
BELLA VISTA DE VICTORIA	90	65	50	45	0	0	0

LOCALIDADES	Rafael Lara Grajales SERVICIOS PÚBLICOS %						
	AGUA POTABLE	ALUMBRADO PUBLICO	DRENAJE	RECOLECCION DE BASURA	SEGURIDAD PUBLICA	PAVIMENTACION	MERCADO
RAFAEL L. GRAJALES	99	80	98.3	100	100	20	80

LOCALIDADES	San José Chiapa SERVICIOS PÚBLICOS %						
	AGUA POTABLE	ALUMBRADO PUBLICO	DRENAJE	RECOLECCION DE BASURA	SEGURIDAD PUBLICA	PAVIMENTACION	MERCADO
SAN JOSÉ CHIAPA	100	30	40	50	100	5	30
SAN JOSÉ AZUMBA	100	35			100	0	0

LOCALIDADES	San Salvador El Seco SERVICIOS PÚBLICOS %						
	AGUA POTABLE	ALUMBRADO PUBLICO	DRENAJE	RECOLECCION DE BASURA	SEGURIDAD PUBLICA	PAVIMENTACION	MERCADO
SAN SALVADOR EL SECO	95	70	35	20	70	20	100
PASO PUENTE	95	80	0	0	50	30	0

LOCALIDADES	Soltepec SERVICIOS PÚBLICOS %						
	AGUA POTABLE	ALUMBRADO PUBLICO	DRENAJE	RECOLECCION DE BASURA	SEGURIDAD PUBLICA	PAVIMENTACION	MERCADO
SOLTEPEC	96	90	98.3	20	100	30	0

LOCALIDADES	Quecholac SERVICIOS PÚBLICOS %						
	AGUA POTABLE	ALUMBRADO PUBLICO	DRENAJE	RECOLECCION DE BASURA	SEGURIDAD PUBLICA	PAVIMENTACION	MERCADO
QUECHOLAC	95	80	40	100	60	20	1 semanal

LOCALIDADES	San Juan Atenco SERVICIOS PÚBLICOS %						
	AGUA POTABLE	ALUMBRADO PUBLICO	DRENAJE	RECOLECCION DE BASURA	SEGURIDAD PUBLICA	PAVIMENTACION	MERCADO
SAN JUAN ATENCO	100	95	80	100	60	100	
COYOTEPEC	100	90	80	90	5		
SAN JOSÉ GUERRERO	100	90	80	90			
TRES CRUCES OCOTEPEC	100	90		90			

- **Reservas territoriales para desarrollo urbano.**

Los municipios en los cuales se llevara a cabo la construcción cuentan aún con reservas territoriales.

Aspectos sociales mínimos a considerar

Demografía

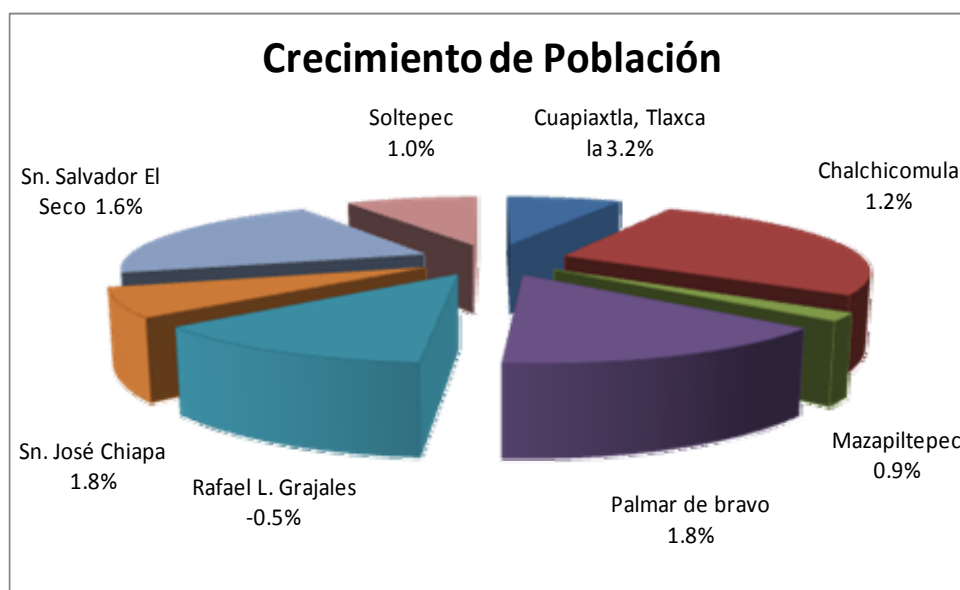
- **Número de habitantes por núcleo de población identificado.**

Entidad Federativa	Municipio	Población total	Población masculina	Población femenina
Tlaxcala	Cuapiaxtla	8,398	4146	4252
Puebla	Chalchicomula de Sesma	26,262	12,282	13,980
	Mazapiltepec de Juárez	1,425	692	733
	Palmar de Bravo	14,954	7,274	7,680
	Rafael Lara Grajales	14,052	6,679	7,373
	San José Chiapa	6,660	3,230	3,430
	San Salvador el Seco	19,288	9,298	9,990

	Soltepec	6,547	3,171	3,376
	Quecholac	47,281	23,041	24,240
	San Juan Atenco	3,416	1,582	1,834

- **Tasa de crecimiento de población considerando por lo menos 30 años antes de la fecha de la realización del proyecto.**

Municipios	Año					Tasa de crecimiento
	1990	1995	2000	2005	2010	
Estado de Tlaxcala						
Cuapiaxtla	5,200	5,961	6,588	7,713	8,398	3.2%
Estado de Puebla						
Chalchicomula de Sesma	18,366	22,458	23,620	24,527	26,262	1.2%
Mazapiltepec	1,237	1,331	1,266	1,271	1,425	0.9%
Palmar de Bravo	10,020	10,955	12,497	13,662	14,954	1.8%
Rafael Lara Grajales	8,503	9,751	10,517	9,398	14,052	-0.5%
San José Chiapa	4,615	5,117	5,508	6,069	6,660	1.8%
San salvador el Seco	14,167	15,975	16,016	17,801	19,288	1.6%
Soltepec	5,972	6,125	5,982	6,072	6,547	1.0%
Quecholac	29,096	34,442	38,649	42,479	47,281	2.0%
San Juan A.	3,366	3,715	3,708	3,315	3,416	-0.8%



- **Procesos migratorios.** Especificar si el proyecto provocará emigración o inmigración significativa; de ser así, estimar su magnitud y efectos.

Cuapiaxtla Tlaxcala

De acuerdo a los procesos de inmigración, se puede decir que en 1990, el municipio ocupó uno de los últimos sitios en este rubro a nivel estatal con un total de 879 personas. En su mayoría procedían de los Estados de Puebla, México, Veracruz, Hidalgo, Guanajuato y Distrito Federal. Esta cifra representa una tasa de inmigración que se puede considerar baja respecto a la estatal, ya que fue de 102.3 inmigrantes por cada 1,000 habitantes, siendo que en el estado fue de 122.9 personas.

En cuanto a la emigración en el municipio, ésta no ha sido tan elevada como resultó ser la inmigración. En 1990 abandonaron el municipio un total de 339 personas, las cuales se fueron a radicar principalmente a los Estados de Puebla, Veracruz, México, Chiapas y D. F. La tasa de emigración fue de 39.5 personas por cada 1,000 habitantes, cantidad menor a la estatal que fue de 47.2 emigrantes. Para 1995 emigraron el 46.65% al D. F., el 2.7% a Chiapas, el 20.6% a Puebla, el 3.5% a Veracruz, el 19.5% a México y el 7.1% no especificado.

Finalmente, puede señalarse que el efecto neto de la inmigración y emigración sobre la población del municipio, muestra que la tasa neta de migración fue de 62.8 inmigrantes por cada 1,000 habitantes, lo que significa que este municipio recibe más personas de las que salen a otras entidades del país, menor que el estado, el cual recibe 75.8 inmigrantes por cada 1,000 habitantes.

Migración	C	M	P	R	Sn. J	Sn. S	S	Q	SJ
Población nacida en la entidad	11,381	1,293	14,018	12,509	6,036	18,432	6,008	44,878	3,249
Población nacida fuera de la entidad o país	1,847	129	794	1,493	595	748	481	1,443	144
Población de 5 años y más residente en la entidad en Junio de 2005	22,896	1,244	12,537	12,174	5,711	16,740	5,557	39,689	3,025
Población de 5 años y más residente en otra entidad en Junio de 2005	454	37	322	166	108	377	195	458	44

C: Chalchicomula de Sesma; **M:** Mazapiltepec de Juárez; **P:** Palmar de Bravo; **Sn. J:** San José Chiapa; **Sn. S:** San salvador el Seco y **S:** Soltepec.

La construcción del proyecto no provocara inmigración de personal, ya que este será requerido de los mismos municipios.

- **Tipos de organizaciones sociales predominantes**

En estos municipios se mantiene la estructura comunitaria en el sistema de trabajo colectivo gratuito para las obras de interés común. También subsiste la práctica de la mano vuelta, principalmente en la siembra y cosecha del maíz, aunque son las familias más pobres las que recurren a ella. Las familias con mayor superficie utilizan la mano de obra contratada, actualmente se han apoyado para la conformación de grupos productivos al igual de algunas que ya se encuentran funcionando en el ámbito artesano y productivo. En las necesidades propias que ha presentado el municipio ha llevado a la necesidad de aprender otro tipo de actividad para obtener recursos que satisfagan sus necesidades familiares.

- **Sensibilidad social existente ante los aspectos ambientales. Señalar si existen asociaciones participantes en asuntos ambientales (por ejemplo, asociaciones vecinales, grupos ecologistas, partidos políticos, etcétera) y referir los antecedentes de participación en dichas actividades.**

En los municipios en los que se pretende construir el proyecto no existen asociaciones de sensibilidad social que tengan que ver con el medio ambiente.

Vivienda

- **Oferta y demanda (existencia y déficit) en el área y cobertura de servicios básicos (agua entubada, drenaje y energía eléctrica) por núcleo de población.**

El material utilizado para su construcción principalmente en techos, paredes y pisos es de losa de concreto, tabique, ladrillo, block, piedra, cemento o firme.

Vivienda	C,T	C	M	P	R	Sn. J	Sn. S	S	Q	SJ
Total de viviendas	2,002	6,324	334	3,294	3,151	1,600	4,450	1,499	10,319	881
Viviendas particulares	2,318	7,481	464	3,889	3,576	1,898	5,291	1,881	11,364	1,342
Ocupantes en viviendas particulares	8,395	26,150	1,425	14,867	14,037	6,651	19,270	6,547	46,519	3,416

C,T: Cuapiaxtla, Tlaxcala; **C:** Chalchicomula de Sesma; **M:** Mazapiltepec de Juárez; **P:** Palmar de Bravo; **Sn. J:** San José Chiapa; **Sn. S:** San salvador el Seco, **S:** Soltepec, **Q:** Quecholac y **SJ:** San Juan Atenco.

Urbanización

- **Vías y medios de comunicación existentes, disponibilidad de servicios básicos y equipamiento.**

Vías de Comunicación

Cuapiaxtla, Tlaxcala: El municipio cuenta con carreteras federales y estatales; así como caminos rurales, que permiten una adecuada comunicación entre sus poblados.

Troncal Federal Pavimentada	Alimentadoras Estatales Pavimentada	Caminos Rurales Revestida	Total de km.
11.5	4	32.1	47.6

Fuente: INEGI. Anuario Estadístico del Estado de Tlaxcala, edición 1999.

Lo anterior significa que los municipios del estado cuentan con una importante infraestructura de transporte, que facilita el crecimiento de las economías locales y de los mercados regionales, que se conforman con localidades pertenecientes a los estados colindantes.

Chalchicomula de Sesma: Una carretera estatal que parte de San Salvador el Seco llega a la cabecera municipal (Ciudad Serdán), en donde entronca con la carretera Puebla-Jalapa, federal No.150. El resto del municipio se encuentra comunicado por medio de carreteras secundarias, caminos de terracería y brechas. Lo atraviesa el ferrocarril México-Esperanza-Veracruz que tiene una estación en la cabecera municipal, en la Candelaria, Jesús de Nazaret y Maravillas.

Las líneas de pasajeros que prestan servicio son AU, ACOSA, así como taxis y microbuses para trasladarse a otras localidades o municipios.

Mazapiltepec de Juárez: El municipio está comunicado al exterior por la Carretera N° 140, Acatzingo-Perote, atraviesa el municipio de suroeste a noreste, pasando por la cabecera municipal y comunicándolo con el total del estado. Una carretera secundaria que entronca con la federal al este del municipio, atraviesa con dirección oeste y cruza a Soltepec.

La línea de transporte AU da servicio en la madrugada de los domingos. El transporte colectivo da servicio diario.

Palmar de Bravo: La Carretera Federal México-Córdoba atraviesa el municipio de oeste a este. Una carretera estatal procedente de Tecamachalco y que llega a Tehuacán, lo cruza pasando por la cabecera municipal. A esta carretera se une una carretera secundaria que recorre el oeste del municipio. El resto se encuentra comunicado por medio de caminos de terracería y brechas, cubriendo el servicio con combis colectivas. El ferrocarril Puebla-Veracruz atraviesa el municipio.

Para llegar al municipio es a través de la línea de Autobuses Unidos vía Cañada Morelos.

Rafael Lara Grajales: Por la cabecera del municipio pasa la carretera federal No. 129 y hacia el noreste la comunica con San José Chiapa, Oriental, Libres, Cuyoaco, Zaragoza, Tlatlauquitepec, Atempan, Chignautla y Teziutlán y hacia el suroeste con Nopalucan, Acajete, Tepatlaxco de Hidalgo y Amozoc; en este último punto entronca con una carretera que llega a la ciudad de Puebla, de Rafael Lara Grajales parte hacia el sur una carretera secundaria que después de cruzar el municipio se interna en Nopalucan.

Lo atraviesan los ferrocarriles México-Orizaba-Veracruz y Puebla-Teziutlán, éste cruza el municipio. El servicio de transporte foráneo de pasajeros es prestado por líneas de autobuses ATAH, Texcoco y Vía.

San José Chiapa, Puebla: La Carretera Federal N° 129 cruza el municipio de este a norte y pasa cerca de la cabecera, comunicándola con Rafael Lara Grajales, Nopalucan, Acajete, Tepatlaxco de Hidalgo y Amozoc, por un lado; en este último punto entronca con la Carretera Estatal N° 39 que llega a la ciudad de Puebla, por el otro lado llega a Oriental, Libres, Cuyoaco, Zautla, Zaragoza, Tlatlauquitepec, Teziutlán y Altotonga. Una extensa red de carreteras de terracería, caminos y brechas comunican a los poblados del municipio entre sí y con los de los municipios vecinos; el servicio de autobuses foráneo de pasajeros es prestado por las líneas Vía, Línea Texcoco-México. Cuenta con ferrocarril siendo la ruta Oriental-Puebla.

San salvador El Seco: La Carretera Federal N° 140 atraviesa el municipio de norte a sur, pasando por la cabecera municipal en donde se ramifica. El ramal principal se dirige a Perote, Veracruz y el secundario a Ciudad Serdán. Al este de la cabecera, entronca con la carretera federal una carretera estatal que lo comunica con los municipios de San Nicolás Buenos Aires y Tlachichuca. El resto del municipio se encuentra comunicado únicamente por medio de caminos de terracería y brecha. Existe una estación de ferrocarril y tiene una aeropista particular. El servicio de transporte foráneo de pasajeros es prestado por 5 líneas: México-Veracruz, AU, ACOSA, Papantecos, ADO.

Soltepec: De la cabecera del municipio parte un camino secundario, que cruza los límites con Mazapiltepec de Juárez y ahí entronca con una carretera estatal que pasa por Acatzingo, San Salvador el Seco, San Nicolás Buenos Aires, Guadalupe Victoria, Tepeyahualco y la Ciudad de Perote en el Estado de Veracruz. Otro camino secundario parte de la población de Soltepec y atraviesa el municipio de este a suroeste, comunicando a los poblados del municipio entre sí.

La línea que presta servicio foráneo de pasajeros es AU únicamente los domingos y combis colectivo diario.

San Juan Atenco: Por la cabecera del municipio pasa una carretera estatal que hacia el suroeste la comunica con Ciudad Serdán y hacia el norte y noreste con Aljojuca y San Salvador el Seco, entronca con la carretera estatal 54 que pasa por San Nicolás Buenos Aires, Guadalupe Victoria, Mazapiltepec de Juárez y Acatzingo.

Ferrocarril México-Veracruz, Paso Coyotepec y San José Guerrero. Cuenta con servicio de líneas como AU y ACOSA. Internamente cuenta con servicio colectivo de combis, que sirve de enlace con los demás pueblos, carretera tramo Seco-Esperanza.

Quecholac: La carretera federal México-Córdoba, atraviesa el municipio de oriente a sur. De la cabecera municipal parte una carretera estatal con dirección sur y entronca con la carretera a Tehuacán-Tecamachalco.

El resto del municipio se encuentra comunicado por medio de caminos de terracerías y brechas, cubriendo el servicio combis colectivas.

La línea que presta el servicio al municipio es el ACOSA.

Medios de Comunicación

Cuapiaxtla, Tlaxcala: el municipio cuenta con correo, teléfono, fax, señal de radio y televisión, telefonía celular y radiotelefonía.

Chalchicomula de Sesma: Cuenta con estación radiodifusora propia XELU 1340 en frecuencia modulada A.M. Radio Esmeralda.

Mazapiltepec de Juárez: Cuenta con servicio de teléfono y correo, recibe la señal de la cadena de TV y estaciones radiodifusoras estatales y nacionales.

Palmar de Bravo: Recibe la señal de cadena de televisión y las estaciones radiodifusoras, nacionales y estatales.

Rafael Lara Grajales: Cuenta con servicio de teléfono y correo. Recibe la señal de cadena de T.V. y de estaciones radiodifusoras. Así como periódicos y revistas nacionales y estatales.

San José Chiapa, Puebla: Cuenta con servicios de teléfono y correo, reciben transmisiones de televisión y estaciones radiodifusoras.

San Salvador el Seco: Existe el servicio de correo y teléfono. Recibe la señal de cadena de TV y de estaciones radiodifusoras nacionales y estatales, así como periódicos y revistas nacionales y estatales.

Sohtepec: Cuenta con servicio de teléfono y correo. Recibe la señal de cadena de TV y de estaciones radiodifusoras nacionales y estatales. También periódicos y revistas.

San Juan Atenco: Tiene servicio de correo y teléfono. Recibe la señal de cadena de T.V. y de estaciones radiodifusoras. Llegan periódicos y revistas.

Quecholac: Cuenta con servicios de correo y teléfono. Recibe la señal de cadenas de televisión y de estaciones radiodifusoras nacionales y estatales

Salud y seguridad social

· Sistema y cobertura de la seguridad social (se pueden emplear variables o indicadores como: médicos por cada mil habitantes, enfermeras por cada mil habitantes, camas hospitalarias por cada mil habitantes, centros hospitales por cada mil habitantes, población derechohabiente por cada mil habitantes, entre otros)

Cuapiaxtla, Tlaxcala: De acuerdo con la información que proporciona el Anuario Estadístico del Estado de Tlaxcala, edición 1999, en 1998 la infraestructura de salud en el Municipio de Cuapiaxtla la conformaban 3 unidades médicas de consulta externa y 7

casas de salud, pertenecientes al Organismo Público Descentralizado Salud de Tlaxcala, que en su conjunto atienden a la población que no cuenta con seguridad social.

La población usuaria de los servicios que brinda el Organismo Público Descentralizado Salud de Tlaxcala, en 1998 consideró un total de 12,924 personas, considerando a una población preponderantemente rural.

El personal que labora en el sector salud del municipio, sumó un total de 4 personas en el año de 1998. De acuerdo a su distribución, había un total de 4 médicos en el municipio, lo que significa un promedio de 2,522 habitantes por médico, cifra que para el estado fue de 925 habitantes por médico.

Chalchicomula de Sesma, Puebla: El municipio tiene un total de 8 unidades médicas, 4 corresponde al IMSS Solidaridad, uno a IMSS y un Hospital General de SS, estas unidades son de asistencia social, así como una institución del ISSSTE y otra del ISSSTEP de seguridad social. También cuenta con un hospital de la Cruz Roja. Estas proporcionan servicio a una población de 21,885.

Estas unidades médicas son atendidas por 15 médicos, los cuales 9 pertenecen al IMSS, además de un paramédico, 2 al ISSSTE, 3 al ISSSTEP, 4 médicos y 15 paramédicos IMSS Solidaridad y 4 médicos y un paramédico la SS.

Además se encuentran 18 casas de salud, atendidas por asistentes de enfermería de la misma comunidad.

Mazapiltepec de Juárez: Por lo que se refiere a este rubro el municipio solamente cuenta con 5 casas de salud, atendidas por auxiliares de la misma comunidad. Además llegan a contar con unidades móviles que solicitan al Centro de Salud. Este servicio atiende a una población de 192 habitantes.

Palmar de Bravo: El municipio tiene un total de 5 unidades médicas, una corresponde al IMSS de seguridad social y 4 del SS de asistencia social. Estos proporcionan servicios a la población de 17,261 usuarios.

Las unidades médicas son atendidas por 2 médicos y 2 enfermeras que corresponde al IMSS; un médico y una enfermera en cada una de las unidades del SS.

Además cuenta con 14 casas de salud, las cuales son atendidas por auxiliares de enfermería de la misma comunidad.

Rafael Lara Grajales: El municipio tiene 3 unidades médicas, una corresponde al IMSS, otra al ISSSTE de seguridad social y una más a SS de asistencia social. Estas proporcionan servicio a una población de 8,927.

Estas unidades médicas son atendidas por 5 médicos y 2 enfermeras, que corresponden al IMSS, el ISSSTEP tiene un médico y una enfermera, SS cuenta con un médico y 3 enfermeras. Además existen 2 casas de salud y son atendidas por auxiliares de enfermería de la misma comunidad.

San José Chiapa: El municipio cuenta con un total de 2 unidades médicas de asistencia social, una corresponde al IMSS Solidaridad y otra a SS, éstas proporcionan servicio a una población de 4,740 habitantes.

La unidad del IMSS-Solidaridad cuenta con un médico y 2 enfermeras y la de SS con un médico y una enfermera.

Además existen 5 casas de salud, las cuales son atendidas por auxiliares de enfermería de la misma comunidad.

San salvador El Seco: El municipio tiene un total de 2 unidades médicas de asistencia social, una corresponde al IMSS-Solidaridad y la otra a la SS. Éstas proporcionan servicio a una población de 31,942. Las unidades médicas son atendidas por 37 médicos, 36 pertenecen al IMSS-Solidaridad y uno a la SS. Además cuenta con una casa de salud atendida por auxiliares de enfermería de la misma comunidad.

Soltepec: El municipio tiene 2 unidades médicas de asistencia social, que pertenecen al IMSS-Solidaridad, éstas proporcionan servicio a una población de 9,401. Estas unidades son atendidas por 2 médicos, 4 enfermeras oficiales y 12 auxiliares. Además existen 6 casas de salud, atendidas por auxiliares de enfermería de la misma comunidad.

San Juan Atenco: El municipio tiene una unidad médica, de asistencia social, que corresponde a la SSA. Esta proporciona servicio a una población de 2,220 es atendida por un médico, 4 auxiliares y una enfermera.

Existen 3 casas de salud atendidas por auxiliares de enfermería de la misma comunidad.

Quecholac: El municipio tiene un total de 3 unidades médicas, que pertenece una al IMSS Solidaridad y 2 a S.S. de asistencia social. Estos proporcionan servicios a la población de 14,247 usuarios. Las unidades médicas son atendidas por un médico y una enfermera. Además cuenta con 6 casas de salud, las cuales son atendidas por auxiliares de enfermería de la misma comunidad.

Derechohabencia a Servicio de Salud										
Población	C,T	C	M	P	R	Sn. J	Sn. S	S	Q	SJ
Sin derechohabencia a servicio de salud	1,587	11,883	391	4,144	5,092	3,373	16,842	3,866	29,272	1,950
Derechohabiente a servicio de salud	6,800	14,241	1,034	10,709	8,921	3,260	2,362	2,655	17,136	1,457
Derechohabiente al IMSS	458	2,147	197	424	3,832	838	1,398	452	2,072	55
Derechohabiente al ISSSTE	95	1,514	29	136	312	46	211	87	210	44

C,T: Cuapiaxtla, Tlaxcala; **C:** Chalchicomula de Sesma; **M:** Mazapiltepec de Juárez; **P:** Palmar de Bravo; **Sn. J:** San José Chiapa; **Sn. S:** San salvador el Seco, **S:** Soltepec, **Q:** Quecholac y **SJ:** San Juan Atenco.

- **Características de la morbilidad y la mortalidad y sus posibles causas.**

Municipio	Natalidad	Mortandad
Estado de Tlaxcala		
Cuapiaxtla, Tlaxcala		
Estado de Puebla		
Chalchicomula de Sesma	20.14	5.77
Mazapiltepec de Juárez	18.17	2.89
Palmar de bravo	23.36	3.3
Rafael Lara Grajales	32.3	4.9
San José Chiapa	32.5	5.8
San salvador el Seco	30.5	8.1
Soltepec	32.1	5.5
Quecholac	37.8	3.1
San Juan Atenco	19.6	9.0

Principales causas de muerte que se presentan en estos municipios	Tasa de mortandad por cada 100 hab.
Diabetes mellitus	67.6
Enfermedades del hígado	55.1
Accidentes	52.5
Enfermedades del corazón	50
Tumores malignos	47.5
Malformaciones congénitas, deformidades y anomalías cromosómicas	39.1
Ciertas afecciones originadas en el período perinatal	70.4
Infecciones respiratorias agudas	38.7

Educación

A continuación se describen los niveles educativos con los que cuentan los municipios a beneficiarse con la realización del proyecto:

Municipio de Cuapiaxtla, Tlaxcala

Preescolar: 11
Primaria: 15
Secundaria: 4
Bachillerato: 1

Municipios del estado de Puebla

Chalchicomula de Sesma:

Preescolar: 27 de enseñanza preescolar formal y 1 preescolar de la CONAFE
Primaria: 30
Secundaria: 15
Bachillerato: 3

Mazapiltepec de Juárez:

Preescolar: 2 de enseñanza preescolar formal y 2 de preescolar de la CONAFE
Primaria: 3 de nivel primaria formal y 1 primaria de la CONAFE
Secundaria: 1

Palmar de Bravo:

Preescolar: 2 preescolares de la CONAFE
Primaria: 22, y 3 primaria CONAFE
Secundaria: 7
Bachillerato: 1

Rafael Lara Grajales:

Preescolar: 6
Primaria: 8
Secundaria: 2 secundaria formal y 1 particular
Bachillerato: 1
Escuela profesional incorporada a la BUAP: 1

San José Chiapa:

Preescolar: 5 son preescolar formal y 2 preescolares de la CONAFE
Primaria: 7 primarias de nivel formal
Secundaria: 3

San Salvador El Seco:

Preescolar: federal 3, 2 preescolares formales, 3 de CONAFE, 4 preescolares del DIF y 8 preescolares particulares.

Primaria: 7 primarias de nivel federal; 3 primarias formales, 3 primarias de la CONAFE
Secundaria: 1 y 2 telesecundarias
Bachillerato: 1

Soltepec:

Preescolar: formal 9 y 3 preescolar de CONAFE
Primaria: 11 y 1 primaria de la CONAFE
Secundaria: 5
Bachillerato: 1
Tienen un CETIS donde imparten computación.

Quecholac:

Preescolar: 5
Primaria: 15 y 8 del CONAFE
Secundaria: 5
Bachiller: 2

San Juan Atenco:

Preescolar: 4
Primaria: 4
Telesecundaria: 3

- Población de 6 a 14 años que asiste a la escuela; promedio de escolaridad; población con el mínimo educativo; índice de analfabetismo.

Municipios	Pob. de 6 a 14 años que asiste a la escuela	Promedio de escolaridad (%)	Pob. Con el mínimo educativo (primaria incompleta)	Índice de analfabetismo en población de 15 años de edad o más
Estado de Tlaxcala				
Cuapiaxtla	1,357	7.61	797	9.66%
Estado de Puebla				
Chalchicomula	4,616	7.1	2,688	12.2%
Mazapiltepec	474	6.6	186	7.9%
Palmar de Bravo	6,659	5.6	2,330	19.3%
Rafael L. Grajales	2,872	7.6	1,475	7.6%
Sn. José Chiapa	1,437	6.2	980	11.7%
Sn. Salvador el Seco	5,445	6.2	2,033	14.8%
Soltepec	2,618	6.0	1,212	10.3%
Quecholac	1,183	5.3	7,385	19.1%
San Juan Atenco	164	6.3	639	12.0%

Aspectos sociales mínimos a considerar

- Presencia de grupos étnicos, religiosos.

Cuapiaxtla, Tlaxcala

En el área del proyecto existen grupos étnicos poco significativos, en cuanto a grupos religiosos predominan según el Censo de Población y Vivienda de 1990, que de 8,592 habitantes, el 95% profesa la religión católica, 3% profesan la religión protestante o evangélica y 3% profesa otras religiones.

Chalchicomula de Sesma:

No existen en el municipio grupos étnicos. En este municipio la religión que predomina es la católica con el 82%; seguida en menor escala por la protestante con 5% y 13% diversas.

Mazapiltepec de Juárez:

No existen grupos étnicos en éste municipio.

En el municipio, la religión que predomina es la católica con el 96%; seguida en menor escala por la protestante, con 4%.

Palmar de Bravo:

No existen grupos étnicos en este municipio.

En el municipio la religión que predomina es la católica con el 97%, seguida en menor escala por la protestante con 3%.

Rafael Lara Grajales:

Grupos étnicos, De acuerdo a los resultados que presenta el II Censo de Población y Vivienda del 2005, en el municipio habitan un total de 32 personas que hablan alguna lengua indígena. En el municipio la religión que predomina es la católica con el 87.1%; seguida en menor escala por la protestante con 9.9% y 3% de varias religiones.

San José Chiapa:

En el Municipio de San José Chiapa no existen grupos étnicos en al área. La religión que predomina es la católica con el 94%; seguida en menor escala por la protestante con 3.26%.

San Salvador El Seco:

En el Municipio de San Salvador El Seco no existen grupos étnicos en al área. La religión que predomina es la católica con el 80%; seguida en menor escala por la protestante con 4% y el resto lo conforman varias sectas religiosas con un 16%.

Soltepec:

En este municipio no existen grupos étnicos significativos. La religión que predomina es la católica con el 86.1%; seguida en menor escala por la protestante con 12.88%.

Quecholac

De acuerdo a los resultados que presenta el II Censo de Población y Vivienda del 2005, en el municipio habitan un total de 48 personas que hablan alguna lengua indígena

San Juan Atenco

De acuerdo a los resultados que presenta el II Censo de Población y Vivienda del 2005, en el municipio habitan un total de 10 personas que hablan alguna lengua indígena

- *Localización y caracterización de recursos y actividades culturales y religiosas identificadas en el sitio donde se ubicará el proyecto.*

En la zona de influencia del proyecto se localizan varias iglesias católicas y algunas protestantes que brindan servicios religiosos, las actividades culturales son las que promueve los ayuntamientos de los municipios, algunas asociaciones civiles o grupos políticos.

- *Valor del paisaje en el sitio del proyecto.*

La zona que abarcan los municipios del estado de Puebla por los que pasara el proyecto se encuentran cubiertos principalmente por pastizal inducido; en él se identifican zacatón, liendrilla, nopal, cholla, zacate, banderilla, escobilla, jarilla, táscate y maguey.

El resto de esta zona se encuentra incorporado a la actividad agrícola, principalmente de temporal.

Aspectos económicos mínimos a considerar

- **Principales actividades productivas. Indicar su distribución espacial.**

Municipios	Actividades económicas				
	Agricultura	Ganadería	Industria	Comercio	Servicios
Estado de Tlaxcala					
Cuapiaxtla	De acuerdo a la distribución del valor de producción, el maíz grano concentró el 62.3% del total. En segundo término, se ubicó el trigo con el 14.1%, siguiendo en importancia la papa y el frijol con el 11.4 y 8.8% respectivamente.	Entre las unidades más importantes destacan 180 de caprino, 647 de porcino y 625 de equino, que significaron el 4.3, 3.4 y 2.4 respectivamente del total de la entidad.	El sector industrial del municipio generó 42 empleos directos, mismos que cinco años después disminuyeron a 32, como resultado de los acelerados procesos de automatización de las actividades productivas.	Silvicultura En el municipio de Cuapiaxtla, se tienen registradas 25 unidades de producción rural con actividad forestal. En los últimos años, por la fuerte erosión de los bosques de la entidad, se han fortalecido los programas de reforestación.	Pesca En el municipio de Cuapiaxtla las actividades acuícolas no son muy relevantes, ya que sólo se obtuvieron en 1996 un total de 14 Kilogramos de carpa barrigona. La pesca se realiza en 5 embalses, los cuales están constituidos por estanques.
Estado de Puebla					
Chalchicomula	El municipio produce granos como el maíz, frijol, haba, trigo, alverjón, girasol grano y cebada, en fruticultura, encontramos capulín, manzana, pera, nuez nogal, chabacano, ciruela, durazno, membrillo y tuna; en hortalizas tiene papa; en cuanto al forraje, cuenta con	Se cría ganado bovino, porcino, caprino, equino; ovino, así como asnal y mular, también se cría conejo y aves de corral.	El renglón industrial que presenta son diferentes ramas, como lo es la elaboración de productos alimenticios, elaboración de pieles y cueros, así como artefactos y muebles de madera, fundición y manufacturas de artículos metálicos (campanas), purificadores y suministro de agua y gas; en la rama textil existen maquiladoras	En relación a esta actividad se encuentran establecimientos de primera necesidad como tiendas de abarrotes y misceláneas, pollerías, rosticerías, carnicerías, panaderías, pastelerías, tortillerías, vinaterías, expendios de ropa y de calzado;	Se dispone de establecimientos que proporcionan servicios de hospedaje, restaurantes, fondas, jugos y licuados, torterías, marisquerías, tintorerías, taxis, colectivos, correo, baños públicos, servicios de instalaciones financieras; de

	alfalfa, pastos y avena, en legumbres zanahoria y chícharo ejotero.		para la confección de suéteres y ropa, talleres para la elaboración de calzado; también cuenta con artes gráficas, fabricación de partes prefabricadas de concreto para la construcción, industria refresquera y molienda de harina.	muebles y aparatos para el hogar; materiales para la construcción, ferreterías, papelerías, mercerías, discos, farmacias, vidrierías, establecimientos para renta de películas, video juegos, paletterías, refacciones de autos y bicicletas así como la compra y venta de granos y semillas.	esparcimientos como cines, salones de billar, eventos artísticos y culturales, así como diversidad de talleres que se especializan en la reparación de vehículos, aparatos eléctricos, electrónicos, herrerías, balconerías, reparación de calzado, carpinterías y ebanisterías, así también consultorio médico particular, auditorio y una gasolinera.
Mazapiltepec	Este municipio produce, maíz, haba, cebada, frijol y trigo. En fruticultura manzana, pera y durazno, y en hortaliza tenemos papa, además en forraje cuenta con alfalfa y pastos.	En el municipio existe ganado bovino, porcino, caprino, equino, asnal y mular. Otra de las actividades es la cría de diversas aves de corral.	En esta actividad sobresalen en menor escala las panaderías, tortillerías, herrerías y los molinos de nixtamal.	La actividad está dividida en artículos de primera y segunda necesidad como: abarrotos, granos y semillas, carnicerías, frutas y legumbres, tortillerías, panaderías y pollerías, las cuales satisfacen las necesidades de la población.	Se dispone de establecimientos que proporcionan servicios de preparación de alimentos, reparación de automóviles y camiones, de llantas, bicicletas y aparatos de uso doméstico.
Palmar de Bravo	Se cultivan granos como el maíz, frijol, trigo y haba. En hortalizas col, papa, jitomate, tomate verde, lechuga y zanahoria, betabel, cilantro, rábanos, chícharos y coliflor. En la fruticultura, se cultiva pera, chabacano, aguacate, ciruela, nopal tunero, capulín y manzana	Se cría ganado bovino, para carne y leche, porcino, caprino, ovino, equino, mular y asnal, así como la cría de conejos. La avicultura de huevo y carne.	Se desarrolla la fabricación de alimentos de manera independiente.	La actividad comercial es la siguiente: abarrotos, comercio en chiles secos, granos y semillas, así como tortillerías.	Dispone de los más indispensables como son de reparación de llantas y cámaras, el de lavado y lubricación de automóviles, el de reparación de carrocerías y de aparatos eléctricos.
Rafael L. Grajales	El municipio produce granos, principalmente	En esta actividad el municipio sólo cuenta con ganado de	Actualmente existe en el municipio las industrias de	Su dinámica comercial le permite disfrutar	Por lo que se refiere a este rubro sólo

	maíz, trigo, cebada, haba y frijol.	traspatio entre los que se encuentran: el bovino, porcino, equino principalmente. Además existen otros, como mular, asnal y diferentes variedades de aves.	productos y alimentos "La Morena", la Central de Malta y la procesadora de alimentos de Puebla "El Carmen".	de una enorme cantidad de comercios establecidos, entre los que destacan las tiendas de abarrotes, frutas y legumbres, farmacias, tlapalerías, ferreterías, tiendas de videojuegos, papelerías, renta de películas, zapaterías, carnicerías, tortillerías y panaderías.	cuenta con un taller de servicio automotriz, diversos salones de belleza y pulquerías, talleres de reparación de llantas y cámaras, cuenta también con servicio de instituciones financieras, 2 hoteles dos estrellas, restaurantes y fondas de antojitos típicos.
Sn. José Chiapa	El municipio produce granos como el maíz, frijol, haba, trigo, girasol y avena; en el forraje se cuenta con cultivos de cebada y alfalfa; en las hortalizas cuenta con la papa, tomate, zanahoria y cebolla.	En esta actividad el municipio sólo cuenta con ganado de traspatio, entre los que se encuentran, el bovino y caprino en leche y carne, porcino y equino principalmente; además existen otros como el mular y asnal. Existen diferentes variedades de aves.	Entre otras actividades industriales del municipio, destacan las de molienda de nixtamal, la fabricación de tabique, ladrillo y arcilla no refractaria, así como la herrería y la industria de leche "Ojo de Agua".	Dispone de tiendas de abarrotes, puestos de frutas y legumbres, refresquerías, neverías, misceláneas, loncherías y papelerías.	En cuanto a los servicios, cuenta con reparación de llantas y cámaras; de lavado y lubricación de automóviles; reparación de partes para automóviles y camiones.
Sn. Salvador El seco	En el municipio se cultiva maíz, haba, frijol, trigo y cebada.	En esta actividad sólo cuenta con ganado de traspatio, entre los que se encuentran el bovino, porcino, lanar y equino principalmente; además existen otros como el mular y asnal. Así como diferentes variedades de aves de corral.	Lo sobresaliente en este ramo es la extracción de piedra volcánica, piedra gris y piedra colorada; se tiene una asociación lechera supervisada por Alianza para el Campo y en menor escala se realiza la alfarería, la cerámica, la herrería, los molinos de nixtamal y la panadería.	Cuenta con tiendas de abarrotes, frutas y legumbres, farmacias, paletterías, refresquerías y perfumerías, tlapalerías y materiales de construcción	Dispone de reparación de automóviles y camiones, reparación menor de llantas y cámaras, 2 hoteles, 8 fondas, un restaurante, bares, loncherías y torterías.
Soltepec	Se cultivan granos de maíz, frijol, haba, trigo, en el forraje se encuentra el maíz y la cebada; en lo que es fruticultura se cuenta con manzana, ciruela, pera, capulín, chabacano, tejocote, nuez, durazno, cebada y calabaza.	Sólo cuenta con ganado de traspatio, entre los que destacan el bovino, porcino y equino principalmente, además existen otros como el mular, el asnal y aves de corral.	El municipio cuenta con talleres que fabrican puertas y cortinas metálicas.	Cuenta con establecimientos comerciales de primera necesidad como tiendas de abarrotes, carnicerías, pollerías, tortillerías, panaderías, farmacias, tiendas de ropa, calzado, mercería y tlapalerías.	Esta población cuenta con talleres de herrería, reparación de llantas y cámaras de bicicleta, de carrocerías y talleres mecánicos.

San Juan Atenco	En el municipio se cultiva: maíz, frijol, haba, trigo y arvejón, forrajes cebada, en árboles frutales manzana, durazno y capulín.	En esta actividad el municipio sólo cuenta con ganado de traspatio, entre los que se encuentran el bovino, ovino, porcino y equino, principalmente; además de otros como el mular y asnal. Se cría una variedad de aves de corral.	En este ramo se destacan molindas de nixtamal, panaderías, tortillerías y las armadoras de muebles de madera	En este rubro el municipio tiene establecimientos; de tiendas de abarrotes, frutas y legumbres, pollerías, carnicerías, misceláneas, tendejones, papelerías y zapaterías.	Dispone de fondas, loncherías, cuenta con talleres de reparación automotriz, de bicicletas y aparatos eléctricos, talleres de soldadura y herrería.
Quecholac	Los principales granos son: maíz, frijol y trigo; en hortalizas se cultiva col, zanahoria, tomate de cáscara, lechuga y nopal. En frutas se produce aguacate, chabacano, ciruela, capulín, nogal, membrillo, durazno y manzana.	Se cuenta con especies como: vacuno, ovino, porcino, mular, asnal y caprino.	Cuenta con molinos de nixtamal y la fabricación de muebles de madera.	Por lo que se refiere a esta actividad se cuenta con diversos giros comerciales como son abarrotes, granos y semillas, frutas y legumbres, neverías y refresquerías.	Cuenta con agua potable, drenaje, energía eléctrica, seguridad pública, panteón, establecimientos como fondas y loncherías, talleres de reparación automotriz, de bicicletas y aparatos eléctricos.

- **Ingreso per cápita por rama de actividad productiva; PEA con remuneración por tipo de actividad;** PEA que cubre la canasta básica, salario mínimo vigente.

Los estados de Tlaxcala y de Puebla se encuentran en el área geográfica “C”, por lo que tienen un salario mínimo de 56.75 pesos, esto ya contando los 2.00 pesos que se aumentó, el 1 de Enero de 2011.

Cuapiaxtla, Tlaxcala	<i>En el municipio</i>	%
<i>Población ocupada</i>	4,668	
Hombres	3,548	76
Mujeres	1,120	24
% Pob. Que no recibe ingreso.		12.5
% Pob. Con 1 hasta 2 salarios mínimos		14.9

Chalchicomula de Sesma, Puebla	<i>En el municipio</i>	%
<i>Población ocupada</i>	15,311	
Hombres	11,424	74.6
Mujeres	3,887	25.4
% Pob. Que no recibe ingreso.		15.8
% Pob. Con 1 hasta 2 salarios mínimos		32.7
<i>Valor monetario de la producción (miles de pesos)</i>		
Sector secundario	\$42,390.0	
Sector terciario	\$129,705.0	

Mazapiltepec de Juárez	<i>En el municipio</i>	<i>%</i>
<i>Población ocupada</i>	690	
Hombres	567	82.2
Mujeres	123	17.8
Sector primario	395	56.9
Sector secundario	131	18.9
Sector terciario	163	23.5
% Pob. Que no recibe ingreso		32.1%
% Pob. Con 1 hasta 2 salarios mínimos		21.9%
<i>Valor monetario de la producción (miles de pesos)</i>		
Sector secundario	\$395.0	
Sector terciario	\$190.0	

Palmar de Bravo	<i>En el municipio</i>	<i>%</i>
<i>Población ocupada</i>	14,526	
Hombres	10,727	73.8
Mujeres	3,799	26.1
% Pob. Que no recibe ingreso		25.3%
% Pob. Con 1 hasta 2 salarios mínimos		29.9%
<i>Valor monetario de la producción (miles de pesos)</i>		
Sector secundario	\$273,126.0	
Sector terciario	\$41,919.0	

Rafael L. Grajales	<i>En el municipio</i>	<i>%</i>
<i>Población ocupada</i>	4,622	
Hombres	3,136	67.8
Mujeres	1,486	32.2
% Pob. Que no recibe ingreso		17.2%
% Pob. Con 1 hasta 2 salarios mínimos		10.5%
<i>Valor monetario de la producción (miles de pesos)</i>		
Sector secundario	\$623,107.0	
Sector terciario	\$46,862.0	

San José Chiapa	<i>En el municipio</i>	<i>%</i>
<i>Población ocupada</i>	2,075	
Hombres	1,603	77.2
Mujeres	472	22.7
% Pob. Que no recibe ingreso		26.8%
% Pob. Con 1 hasta 2 salarios mínimos		23.4%
<i>Valor monetario de la producción (miles de pesos)</i>		
Sector secundario	\$227.0	
Sector terciario	\$2,557.0	

San Salvador El Seco	<i>En el municipio</i>	<i>%</i>
<i>Población ocupada</i>	6,827	
Hombres	5,129	75.1
Mujeres	1,698	24.8
% Pob. Que no recibe ingreso		18.7%
% Pob. Con 1 hasta 2 salarios mínimos		29.2%
<i>Valor monetario de la producción (miles de pesos)</i>		
Sector secundario	\$27,903.0	
Sector terciario	\$98,395.0	

Soltepec	<i>En el municipio</i>	<i>%</i>
<i>Población ocupada</i>	3,472	
Hombres	2,878	82.8
Mujeres	594	17.1
% Pob. Que no recibe ingreso		61.1%
% Pob. Con 1 hasta 2 salaros mínimos		15.6%
<i>Valor monetario de la producción (miles de pesos)</i>		
Sector secundario	\$2,699.0	
Sector terciario	\$2,317.0	

Quecholac	<i>En el municipio</i>	<i>%</i>
<i>Población ocupada</i>	15,341	
Hombres	11,656	76.0
Mujeres	3,685	24.0
% Pob. Que no recibe ingreso		30.9%
% Pob. Con 1 hasta 2 salaros mínimos		25.9%
<i>Valor monetario de la producción (miles de pesos)</i>		
Sector secundario	\$23,791.0	
Sector terciario	\$36,926.0	

San Juan Atenco	<i>En el municipio</i>	<i>%</i>
<i>Población ocupada</i>	1,132	
Hombres	876	77.4
Mujeres	256	22.6
% Pob. Que no recibe ingreso		47.0%
% Pob. Con 1 hasta 2 salaros mínimos		28.3%
<i>Valor monetario de la producción (miles de pesos)</i>		
Sector secundario	\$200.0	
Sector terciario	\$3,122.0	

- **Empleo:** PEA ocupada por rama productiva, índice de desempleo, relación oferta-demanda.

<i>Cuapiaxtla, Tlaxcala</i>	<i>PEA</i>	<i>%</i>
Sector primario	984	21
Sector secundario	550	11.7
Sector terciario	648	13.8

<i>Chalchicomula de Sesma</i>	<i>PEA</i>	<i>%</i>
Sector primario	5,839	46.6
Sector secundario	2,262	18
Sector terciario	4,315	34.4

<i>Mazapiltepec de Juárez</i>	<i>PEA</i>	<i>%</i>
Sector primario	395	56.9
Sector secundario	131	18.9
Sector terciario	163	23.5

<i>Palmar de Bravo</i>	<i>PEA</i>	<i>%</i>
Sector primario	6,452	44.4
Sector secundario	1,695	11.6
Sector terciario	1,879	12.9

<i>Rafael Lara Grajales</i>	<i>PEA</i>	<i>%</i>
Sector primario	668	14.4
Sector secundario	2,358	51
Sector terciario	1,554	33.6

<i>San José Chiapa</i>	<i>PEA</i>	<i>%</i>
Sector primario	1,035	49.8
Sector secundario	488	23.5
Sector terciario	357	17.2

<i>San Salvador El Seco</i>	<i>PEA</i>	<i>%</i>
Sector primario	2,459	36
Sector secundario	2,528	37
Sector terciario	1,768	25.8

<i>Soltepec</i>	<i>PEA</i>	<i>%</i>
Sector primario	2,435	70.1
Sector secundario	368	11
Sector terciario	431	12.4

<i>Quecholac</i>	<i>PEA</i>	<i>%</i>
Sector primario	6,409	60.3
Sector secundario	2,109	19.8
Sector terciario	1,909	18.0

<i>San Juan Atenco</i>	<i>PEA</i>	<i>%</i>
Sector primario	831	72.3
Sector secundario	101	8.8
Sector terciario	209	18.2

- **Competencia por el aprovechamiento de los recursos naturales.**
Identificar los posibles conflictos por el uso, demanda y aprovechamiento de los recursos naturales entre los diferentes sectores productivos.

Cuapiaxtla, Tlaxcala: Las unidades de producción rural en el municipio ocupan una superficie de 8,150 hectáreas, que representa el 3.4% de la superficie total del estado. De ésta extensión 7,799 hectáreas, el 95.7%, constituyen la superficie de labor, o sea las tierras dedicadas a cultivos anuales o de ciclo corto, frutales y plantaciones. En lo que respecta a pastos naturales había un total de 278 hectáreas que son dedicadas a la ganadería y 73 hectáreas sin vegetación.

Aprovechamiento de recursos naturales en el municipio de Chalchicomula de Sesma: Minas de grava para la fabricación de block se encuentran ubicadas en las derrumbadas, cerca de la laguna de Alchichica a 30 kilómetros de la cabecera; los bosques se ubican en el lugar llamado Parque Nacional a 20 kilómetros de la cabecera y mantos acuíferos como Agua Cuaristo, Zoquiatl y Palomas, éstos se encuentran en el ejido de San Francisco Cuautlancingo a 3 kilómetros de la cabecera; otro lo encontramos en el ejido de San Martín, y es Ojo de Agua a 2 kilómetros de la cabecera y otro más llamado San Juan Arcos a 4 kilómetros de la cabecera. Por otro lado, en el lugar llamado Parque Nacional encontramos

manantiales como Agua El Carnero y El Venado a 18 kilómetros de la cabecera, estos mantos acuíferos y otros más abastecen al municipio.

El municipio de Rafael Lara Grajales solamente cuenta con la laguna Texalucan, donde llegan aves silvestres en temporada de invierno.

San Salvador El Seco: La explotación de piedra volcánica gris y colorada, se localiza al oriente y sur del municipio cerca de las comunidades Paso Puente de Santa Ana y Santa María Coatepec.

Soltepec: Existe una mina de mármol, localizada en la comunidad de San Mateo, a 8 kilómetros de la cabecera.

Quecholac: Se explota la arena para construcción de Barranca Honda, asimismo los yacimientos de mármol que existen, cerca de la cabecera municipal.

San Juan Atenco: Existe yacimientos de grava y de piedra caliza, aún no están explotados, localizados en la comunidad de San José Guerrero.

IV.2.4. Descripción de la estructura y función del sistema ambiental regional.

Como se ha citado con anterioridad, el área donde se pretende desarrollar el proyecto, ambientalmente está fuertemente perturbada por el cambio de uso de suelo de forestal a agropecuario y otros usos como urbano y para bancos de material (arena), de tal forma que los elementos que ocurren en los ecosistemas naturales típicos del bosque, prácticamente han desaparecido, solo existen algunas zonas con vegetación natural que ocupan un porcentaje menor. Por ello se han conformado ecosistemas inducidos artificialmente por el establecimiento de cultivos, pastizales y asentamientos humanos.

Específicamente en el área del proyecto se distinguen unidades ambientales que están ubicadas en el perfil de vegetación de bosque mesófilo de montaña y bosque tropical subcaducifolio. Estos tipos de vegetación no forman una masa continua de vegetación, sino que están irregularmente afectadas por el cambio de uso de suelo, de forestal a agropecuario y asentamientos humanos. La actividad agropecuaria es para cultivos de maíz, haba, papa, frijol, caña de azúcar, café y pastizal cultivado.

IV.2.5. Análisis de los componentes, recursos o áreas relevantes y/o críticas

Una vez identificados los componentes, recursos o áreas relevantes y/o críticas del sistema ambiental, realizar un análisis de cada uno de ellos para determinar su potencial de afectación. El resultado de dicho análisis permitirá establecer la magnitud e importancia de los posibles impactos ambientales y los parámetros a utilizar para la construcción de escenarios predictivos.

Suelo

Suelo: Los tipos de suelo encontrados en el sistema ambiental son principalmente para la vegetación de pino-encino, aunque en las partes bajas existen grandes áreas para el aprovechamiento agrícola.

La mayor parte donde se distribuye el proyecto se encuentra suelo del tipo Regosol Eutrico, cuyas características físicas son en general estables, no así las químicas, por lo que dependiendo del sitio es necesario realizar estudios para establecer las necesidades de fertilización y mejoramiento. En términos generales, la utilización de estos suelos se ve limitada en su manejo por diversas fases físicas siendo las más frecuentes la pedregosa, lítica, lítica profunda y ocasionalmente, gravosa. La utilización actual de estos suelos es variada y esta relacionada a la diversidad ecológica en que se presentan; algunos sustentan pastizales cultivados e inducidos, agricultura de temporal, y en otras zonas con bosques de pino y secundarios de selva baja caducifolia. Sus características hacen que sean muy susceptibles a la erosión por lo que en algunas áreas ya se presenta este problema.

En el sitio por el pasará el proyecto se presenta en la mayor parte tierras de cultivo.

Aire: No existen estudios de calidad del aire para dicha zona. Aunque en la zona se encuentra en su mayoría tierras de cultivo y zonas que requerirán de cambio de uso de suelo por encontrarse bosque de encino, de pino encino, de pino y de táscate así como zonas con matorral rosetofoilo, la presencia de constantes caminos y carreteras muestran evidencia de presencia de gases producto de la combustión, aunado a la cria de ganado vacuno, porcino, avícola, etc. Cuyos residuos generan una cantidad considerable de gas metano que se encuentra clasificado dentro de los principales gases con efecto invernadero.

Perceptual

Paisaje: el paisaje en el sistema ambiental en general es muy diverso y variado, ya que por sus dimensiones incluye zonas urbanas, zonas rurales, zonas agrícolas, bosques, matorrales y pastizales. Concretamente el proyecto atraviesa por zonas de cultivo principalmente y de forma secundaria por bosques y matorrales.

Socioeconómica

Grupos sociales

En estos municipios se mantiene la estructura comunitaria en el sistema de trabajo colectivo gratuito para las obras de interés común. También subsiste la práctica de la mano vuelta, principalmente en la siembra y cosecha del maíz, aunque son las familias más pobres las que recurren a ella. Las familias con mayor superficie

utilizan la mano de obra contratada, actualmente se han apoyado para la conformación de grupos productivos al igual de algunas que ya se encuentran funcionando en el ámbito artesano y productivo. En las necesidades propias que ha presentado el municipio ha llevado a la necesidad de aprender otro tipo de actividad para obtener recursos que satisfagan sus necesidades familiares.

Servicios: en el sistema ambiental se incluyen zonas con todos los servicios urbanos suficientes y zonas con los servicios rurales básicos. La mayor parte por donde atravesará el proyecto cuanta con servicios rurales básicas, sin que esto sea una limitante para el desarrollo del proyecto, ya que ningún servicio es determinante que exista en el sitio puesto que pueden ser satisfechos mediante adquirirlos en las zonas que los haya.

Economía:

Municipios	Índice de Pobreza (%)		
	Alimentaria	Patrimonio	Discapacidades
Estado de Tlaxcala			
Cuapiaxtla	26.6	67	35.05
Estado de Puebla			
Chalchicomula de Sesma	26.77	66.92	38.19
Mazapiltepec de Juárez	37.78	72.79	48.16
Palmar de Bravo	43.91	77.29	54.24
Rafael Lara Grajales	20.88	52.37	28.61
San José Chiapa	32.2	42.69	69.52
San salvador el Seco	37.07	50.44	78.85
Soltepec	46.66	57.13	79.77

Principales actividades productivas

Municipios	Actividades económicas				
	Agricultura	Ganadería	Industria	Comercio	Servicios
Estado de Tlaxcala					
Cuapiaxtla	De acuerdo a la distribución del valor de producción, el maíz grano concentró el 62.3% del total. En segundo término, se ubicó el trigo con el 14.1%, siguiendo en importancia la papa y el frijol con el 11.4 y 8.8% respectivamente.	Entre las unidades más importantes destacan 180 de caprino, 647 de porcino y 625 de equino, que significaron el 4.3, 3.4 y 2.4 respectivamente del total de la entidad.	El sector industrial del municipio generó 42 empleos directos, mismos que cinco años después disminuyeron a 32, como resultado de los acelerados procesos de automatización de las actividades productivas.	Silvicultura En el municipio de Cuapiaxtla, se tienen registradas 25 unidades de producción rural con actividad forestal. En los últimos años, por la fuerte erosión de los bosques de la entidad, se han fortalecido los programas de reforestación.	Pesca En el municipio de Cuapiaxtla las actividades acuícolas no son muy relevantes, ya que sólo se obtuvieron en 1996 un total de 14 Kilogramos de carpa barrigona. La pesca se realiza en 5 embalses, los cuales están constituidos por estanques.

Estado de Puebla					
Chalchicomula	El municipio produce granos como el maíz, frijol, haba, trigo, alverjón, girasol grano y cebada, en fruticultura, encontramos capulín, manzana, pera, nuez nogal, chabacano, ciruela, durazno, membrillo y tuna; en hortalizas tiene papa; en cuanto al forraje, cuenta con alfalfa, pastos y avena, en legumbres zanahoria y chicharo ejotero.	Se cría ganado bovino, porcino, caprino, equino; ovino, así como asnal y mular, también se cría conejo y aves de corral.	El renglón industrial que presenta son diferentes ramas, como lo es la elaboración de productos alimenticios, elaboración de pieles y cueros, así como artefactos y muebles de madera, fundición y manufacturas de artículos metálicos (campanas), purificadores y suministro de agua y gas; en la rama textil existen maquiladoras para la confección de suéteres y ropa, talleres para la elaboración de calzado; también cuenta con artes gráficas, fabricación de partes prefabricadas de concreto para la construcción, industria refresquera y molienda de harina.	En relación a esta actividad se encuentran establecimientos de primera necesidad como tiendas de abarrotes y misceláneas, pollerías, rosticerías, carnicerías, panaderías, pastelerías, tortillerías, vinaterías, expendios de ropa y de calzado; muebles y aparatos para el hogar; materiales para la construcción, ferreterías, papelerías, mercerías, discos, farmacias, vidrierías, establecimientos para renta de películas, video juegos, paleterías, refacciones de autos y bicicletas así como la compra y venta de granos y semillas.	Se dispone de establecimientos que proporcionan servicios de hospedaje, restaurantes, fondas, jugos y licuados, torterías, marisquerías, tintorerías, taxis, colectivos, correo, baños públicos, servicios de instalaciones financieras; de esparcimientos como cines, salones de billar, eventos artísticos y culturales, así como diversidad de talleres que se especializan en la reparación de vehículos, aparatos eléctricos, electrónicos, herrerías, balconerías, reparación de calzado, carpinterías y ebanisterías, así también consultorio médico particular, auditorio y una gasolinera.
Mazapiltepec	Este municipio produce, maíz, haba, cebada, frijol y trigo. En fruticultura manzana, pera y durazno, y en hortaliza tenemos papa, además en forraje cuenta con alfalfa y pastos.	En el municipio existe ganado bovino, porcino, caprino, equino, asnal y mular. Otra de las actividades es la cría de diversas aves de corral.	En esta actividad sobresalen en menor escala las panaderías, tortillerías, herrerías y los molinos de nixtamal.	La actividad está dividida en artículos de primera y segunda necesidad como: abarrotes, granos y semillas, carnicerías, frutas y legumbres, tortillerías, panaderías y pollerías, las cuales satisfacen las necesidades de la población.	Se dispone de establecimientos que proporcionan servicios de preparación de alimentos, reparación de automóviles y camiones, de llantas, bicicletas y aparatos de uso doméstico.
Palmar de Bravo	Se cultivan granos como el maíz, frijol, trigo y haba. En hortalizas col, papa, jitomate, tomate verde, lechuga y zanahoria, betabel, cilantro, rábanos, chicharos y coliflor. En la fruticultura, se cultiva pera, chabacano, aguacate, ciruela, nopal tunero, capulín, durazno y manzana	Se cría ganado bovino, para carne y leche, porcino, caprino, ovino, equino, mular y asnal, así como la cría de conejos. La avicultura de huevo y carne.	Se desarrolla la fabricación de alimentos de manera independiente.	La actividad comercial es la siguiente: abarrotes, comercio en chiles secos, granos y semillas, así como tortillerías.	Dispone de los más indispensables como son de reparación de llantas y cámaras, el de lavado y lubricación de automóviles, el de reparación de carrocerías y de aparatos eléctricos.
Rafael L. Grajales	El municipio produce granos, principalmente maíz, trigo, cebada, haba y frijol.	En esta actividad el municipio sólo cuenta con ganado de traspatio entre los que se encuentran: el bovino, porcino, equino	Actualmente existe en el municipio las industrias de productos y alimentos "La Morena", la Central de	Su dinámica comercial le permite disfrutar de una enorme cantidad de comercios	Por lo que se refiere a este rubro sólo cuenta con un taller de servicio automotriz,

		principalmente. Además existen otros, como mular, asnal y diferentes variedades de aves.	Malta y la procesadora de alimentos de Puebla "El Carmen".	establecidos, entre los que destacan las tiendas de abarrotes, frutas y legumbres, farmacias, tlapalerías, ferreterías, tiendas de videojuegos, papelerías, renta de películas, zapaterías, carnicerías, tortillerías y panaderías.	diversos salones de belleza y pulquerías, talleres de reparación de llantas y cámaras, cuenta también con servicio de instituciones financieras, 2 hoteles dos estrellas, restaurantes y fondas de antojitos típicos.
Sn. José Chiapa	El municipio produce granos como el maíz, frijol, haba, trigo, girasol y avena; en el forraje se cuenta con cultivos de cebada y alfalfa; en las hortalizas cuenta con la papa, tomate, zanahoria y cebolla.	En esta actividad el municipio sólo cuenta con ganado de traspatio, entre los que se encuentran, el bovino y caprino en leche y carne, porcino y equino principalmente; además existen otros como el mular y asnal. Existen diferentes variedades de aves.	Entre otras actividades industriales del municipio, destacan las de molienda de nixtamal, la fabricación de tabique, ladrillo y arcilla no refractaria, así como la herrería y la industria de leche "Ojo de Agua".	Dispone de tiendas de abarrotes, puestos de frutas y legumbres, refresquerías, neverías, misceláneas, loncherías y papelerías.	En cuanto a los servicios, cuenta con reparación de llantas y cámaras; de lavado y lubricación de automóviles; reparación de partes para automóviles y camiones.
Sn. Salvador El seco	En el municipio se cultiva maíz, haba, frijol, trigo y cebada.	En esta actividad sólo cuenta con ganado de traspatio, entre los que se encuentran el bovino, porcino, lanar y equino principalmente; además de mular y asnal. Así como diferentes variedades de aves de corral.	Lo sobresaliente en este ramo es la extracción de piedra volcánica, piedra gris y piedra colorada; se tiene una asociación lechera supervisada por Alianza para el Campo y en menor escala se realiza la alfarería, la cerámica, la herrería, los molinos de nixtamal y la panadería.	Cuenta con tiendas de abarrotes, frutas y legumbres, farmacias, paletterías, refresquerías y perfumerías, tlapalerías y materiales de construcción	Dispone de reparación de automóviles y camiones, reparación menor de llantas y cámaras, 2 hoteles, 8 fondas, un restaurante, bares, loncherías y torterías.
Soltepec	Se cultivan granos de maíz, frijol, haba, trigo, en el forraje se encuentra el maíz y la cebada; en lo que es fruticultura se cuenta con manzana, ciruela, pera, capulín, chabacano, tejocote, nuez, durazno, cebada y calabaza.	Sólo cuenta con ganado de traspatio, entre los que destacan el bovino, porcino y equino principalmente, además existen otros como el mular, el asnal y aves de corral.	El municipio cuenta con talleres que fabrican puertas y cortinas metálicas.	Cuenta con establecimientos comerciales de primera necesidad como tiendas de abarrotes, carnicerías, pollerías, tortillerías, panaderías, farmacias, tiendas de ropa, calzado, mercería y tlapalerías.	Esta población cuenta con talleres de herrería, reparación de llantas y cámaras de bicicleta, de carrocerías y talleres mecánicos.

IV.2.6. Identificación de las áreas críticas

Las áreas más vulnerables a los impactos son las siguientes:

- Pérdida de hábitat por cambio de utilización de terrenos forestales, generalmente para actividades agropecuarias de subsistencia.
- Modificación negativa en el índice de calidad de agua en los ríos de la zona.
- Carencia de sistemas de manejo ecológicamente aceptables para basura y aguas residuales.

- Pérdida de hábitat por cambio de utilización de terrenos forestales, generalmente para actividades agropecuarias de subsistencia.**

Como se puede observar en el sistema ambiental, la mayor parte de la superficie del sistema ambiental presenta zonas agrícolas en terrenos cuya vegetación potencial es matorral xerófilo y bosque de coníferas y encinos, lo que nos permite observar que la superficie del sistema ambiental ha sido en su mayoría perturbada con actividades agrícolas.

b. Modificación negativa en el índice de calidad de agua en los ríos de la zona.

En el sistema ambiental se incluyen muchos escurrimientos intermitentes los cuales se pierden por infiltración en sus recorridos, por lo que no existen ríos perennes en la zona. Indudablemente un asentamiento humano como los varios que se encuentran en el sistema ambiental, generan contaminación a los cuerpos de agua que los rodean, por lo que los gobiernos del estado han impulsado la instalación de plantas de tratamiento de aguas residuales para los municipios.

c. Carencia de sistemas de manejo ecológicamente aceptables para basura y aguas residuales.

Actualmente en la mayoría de los municipios que integran el sistema ambiental se cuenta con rellenos sanitarios municipales o intermunicipales en los cuales son dispuestos los residuos municipales.

Para la disposición adecuada de residuos peligrosos se cuenta en la capital poblana, que es la más cercana, con diversas empresas debidamente autorizadas para la recolección y disposición de residuos peligrosos.

IV.2.7. Identificación de los componentes ambientales críticos del sistema de funcionamiento regional

El sitio del proyecto y su área de influencia reflejan la modificación en su composición básica o vegetación primaria, así como en composición y densidad del bosque propio del sitio, debido a la expansión urbana, y a la tala inmoderada de los recursos forestales.

En las medidas de mitigación, se contempla el rescate y el incremento de estas poblaciones dentro de la zona de amortiguamiento.

El uso de suelo en la zona de interés ha sido ya alterado desde hace varias décadas atrás; ha cambiado de bosque a terrenos de uso agropecuario, uso habitacional urbano de baja densidad y el propio de caminos de terracería.

El equilibrio y permanencia de las comunidades vegetales existentes no están en riesgo de ser afectadas de manera significativa dentro del contexto regional, toda vez que es una zona altamente perturbada, las medidas propuestas de restauración ecológica en la zona de amortiguamiento favorecerá que se mantenga la captación de la lluvia y la “precipitación horizontal”, favoreciendo el volumen hidrológico de las microcuencas de la región y la ecología del paisaje de la zona de estudio.

Otro punto crítico es la tenencia de la tierra: actualmente, los cultivos que se desarrollan en la zona, tienen poco valor comercial. Por lo mismo, los agricultores están encontrando la manera de vender sus parcelas para uso urbano. Esto ha aumentado la presión en toda la zona sobre el uso del suelo tratando de cambiarlo de agropecuario y forestal, a urbano, el cual genera un gran demanda de dotación de servicios a una zona difícil de proporcionárselos, dada su ubicación. Esto ha generado presión social sobre las autoridades municipales y estatales.

IV.3. Diagnóstico ambiental regional

Antecedentes y tendencias del sistema ambiental: El mayor impacto Respecto al Diagnóstico Ambiental Regional, empleando como indicador el uso de suelo (componente ambiental relevante y crítico identificado), se puede decir que el proyecto se inscribe en una región con 3 tipos de uso de suelo:

- Urbano, representado por ciudades y pequeñas localidades, las primeras con no más de 60,000 habitantes y las segundas con unos cuantos cientos.
- Agropecuario, sobre el que mayormente está el trazo carretero, pues el 97.8% del proyecto se asienta en terrenos agrícolas y pecuarios. Se identifican en el área cultivos de hortalizas con riego, maíz de temporal, árboles frutales de manzano y durazno; también en el área se observaron parcelas grandes con alfalfa de riego para corte, al igual que avena forrajera.
- Forestal, representado por vegetación de matorral xerófito y bosque de pino-encino, aunque solo el 2.2% del trazo pasa por un área muy deteriorada del primer tipo de vegetación. En este sitio de matorral xerófito perturbado, está construida una brecha, misma que se aprovechará para la construcción de la carretera, aquí mismo existen instalaciones de infraestructura hidráulica para dotar de agua potable a la localidad de Cuacnopalan, Puebla. Respecto del bosque de pino-encino, éste se ubica en la sierra suroeste del trazo carretero, entre el km 35 y el km 50, es un área boscosa sujeta a la presión social por la demanda de leña y madera para las construcciones rurales; en los sitios donde hay encino, la actividad de hornos de carbón es frecuente.

En cuanto al indicador de unidades de suelo, se puede afirmar que la planicie sobre la que se construirá la carretera, está integrada por suelos de textura gruesa y media, son suelos sueltos y por lo tanto muy susceptibles a la erosión eólica e hídrica, más aun si estos constantemente están sujetos al laboreo agrícola. Los tipos de suelo identificados y su proporción respecto del trazo son:

- Fluvisol eútrico (15%)
- Solonchak mólico y gléyico+Feozem gléyico (15%)
- Regosol eútrico (28%)
- Luvisol+Rendzina+Regosol calcárico (40%).

La característica gléyica hace referencia a que estos suelos están saturados de agua en algún periodo, esto se debe a que el trazo está ubicado en su totalidad en la cuenca endorreica de la Laguna de Totolquecho (El Carmen Tequesquitla), en San José Ozumba esto es evidente; respecto a su fertilidad se puede decir que son de nivel medio con buena saturación de bases y algunas áreas con buen nivel

de materia orgánica oscura, aunque otras áreas se califican como salinas y otras con presencia de material calcáreo.

Vegetación

Tal y como se ha mencionado reiterativamente, la región por donde pasarán las vialidades está fuertemente perturbada por las actividades agropecuarias. Por ello se han conformado ecosistemas inducidos artificialmente por el establecimiento de cultivos, pastizales y asentamientos humanos.

Agua

La calidad de las corrientes superficiales de agua, en la región donde se construirán las vialidades, está afectada. Los impactos negativos durante la construcción y operación del proyecto, al rubro agua serán mínimos. No fue posible detectar ni cuantificar daños mayores que pudieran presentarse sobre el agua.

Suelo

Por el cambio de uso de suelo de forestal a agropecuario, la calidad de los suelos ha sido afectada negativamente, puesto que el laboreo agrícola favorece la erosión edáfica. Esto se incrementa porque las zonas tienen la presencia de fuertes vientos.

En general, la zona se encuentra alterada por la inadecuada disposición de residuos sólidos, no existiendo hasta la fecha, rellenos sanitarios debidamente construidos y operados.

Desafortunadamente, la investigación científica sobre situaciones concretas en el área del proyecto no tiene reportes actuales, no existen estudios ecológicos e indicativos socioeconómicos al respecto; los que existen datan de una década o más y son muy limitados. Por lo mismo, no existen indicadores específicos con datos reales cuantificables que nos pudieran orientar acerca de las tendencias que ha tenido y tendrá el diagnóstico ambiental regional. Por ejemplo, se desconoce el índice de deforestación y el volumen del tráfico de productos forestales. Los únicos índices disponibles son los señalados para agua y aire, respectivamente. No hay investigación científica de referencia.

IV.4 Identificación y análisis de los procesos de cambio en el sistema ambiental regional

CLIMA

Concretamente en el área del proyecto así como en el sistema ambiental no se esperan modificaciones al clima, ya que si bien el desarrollo del proyecto considera el cambio de uso de suelo de algunos polígonos también se consideran actividades de reforestación cercanas al sitio del proyecto dentro del sistema ambiental, lo que permitirá que la instalación del proyecto y el uso del mismo no representen una modificación al clima por incrementos de temperatura.

AIRE

Las actividades de construcción tendrán generación de gases producto de la combustión así como generación de partículas suspendidas por el movimiento de tierras, sin embargo se deberán realizar actividades para mitigar dichos impactos, como son el riego con agua en las zonas de trabajo además de la debida afinación y mantenimiento a la maquinaria y equipos empleados en las actividades de construcción con el propósito de mitigar esta situación.

El funcionamiento de la autopista que contempla el proyecto no representa un incremento considerable de contaminantes en el aire, ya que por el tipo de camino, los vehículos tendrán una velocidad considerable y constante que permite el desempeño óptimo de una combustión siendo este tipo de funcionamiento el que representa la menor generación de contaminantes.

Cabe destacar que tanto en el estado de Puebla como en el de Tlaxcala existen programas de verificación vehicular que impulsan la afinación y mantenimiento a los motores de los vehículos para reducir sus emisiones de contaminantes a la atmósfera.

AGUA CONTINENTAL

No existirán afectaciones en este rubro ya que no existen cuerpos de agua significativos dentro del área de estudio.

SUELO

La susceptibilidad de un suelo a erosionarse depende del tipo de agente erosivo (fluvial o eólico), y de las características intrínsecas (tamaño, diámetro, forma, porosidad, compactación, humedad, tipo y abundancia de vegetación, etc.) del suelo en sí. En la zona del proyecto, la cubierta vegetal y los lomeríos amortiguan la acción del viento, por lo que la erosión producida por este agente es muy baja.

La acción fluvial es la que parece tener mayor impacto sobre la erosión del suelo, sin embargo, en términos relativos, también la magnitud del impacto se considera bajo ya que el proyecto no modifica patrones de escurrimiento actuales ni produce efectos erosivos en el derecho de vía del camino.

La alteración de la composición fisicoquímica del suelo depende del grado de perturbación al que sea sometido. La pérdida de la cobertura vegetal, la exposición a cultivos poco adecuados, y de manera general el tipo de manejo puede causar la degradación acelerada del suelo y alterar de manera directa sus propiedades fisicoquímicas.

En la zona del proyecto, se prevén cambios, sin embargo, se darán de manera localizada en las zonas donde se removerá cobertura vegetal para la realización del proyecto.

La formación del suelo depende de varios factores tales como: materia parental, clima, tiempo, topografía y actividad biológica. Los suelos en esta zona presentan una tasa de generación de moderada a alta debido a la remineralización constante de nutrimentos que se ve favorecida por factores tales como el clima, tiempo de descomposición, microbiota abundante y naturaleza de los materiales de origen. El litosol y el regosol son suelos con una tasa de generación de moderada a rápida, pues están poco consolidados, por lo que el cambio de uso de suelo distinto a su vocación natural promoverá la disminución paulatina en su tasa de formación; pero esta se hará más evidente en la zona de influencia directa del proyecto.

GEOLOGÍA Y MORFOLOGÍA

El desarrollo del proyecto considera la construcción de un túnel que permitirá cruzar un cerro generando la menos afectación posible, existirán algunos cortes mínimos y aislados ya que en su mayoría los predios son casi planos sin fracturas ni fallas.

IV.4.2 Medio Biótico

FLORA

Cuando existe la intervención humana sobre las alteraciones ambientales que suceden de manera natural, los daños en el ecosistema pueden incrementarse notoriamente, y así cada especie, tendrá una capacidad individual de resistir en mayor o menor grado los diferentes disturbios.

Los daños en el Sistema Ambiental Regional ocasionalmente resultan severos, no obstante, el agente productor de dichos daños no es la actividad humana, sino que se trata de la presencia de fenómenos hidrometeorológicos extremos (sequías, tormentas y huracanes) que destruyen la cubierta vegetal por acción del agua y el fuego.

El crecimiento de la vegetación está determinado por el componente genético de cada especie y por las condiciones ambientales que le rodean. La manera en que las actividades humanas pueden modificar el patrón de crecimiento de la

vegetación, depende del grado de alteración que ocurra en las diferentes variables ambientales que se alteren.

Al modificar la cubierta vegetal de un ecosistema se produce un cambio en el clima de manera local, lo que puede repercutir en los patrones de crecimiento y producir con el paso del tiempo variaciones morfológicas que pueden ser permanentes o temporales. En el área de influencia directa del proyecto, si existirá alteración de la cobertura vegetal, por lo que las comunidades microbianas y los nutrientes necesarios para el crecimiento de la vegetación serán retirados en la superficie a afectar.

El cambio de uso de suelo modifica totalmente los patrones de distribución de la vegetación original, produciendo a mediano y largo plazo, área de vegetación fragmentada; estos parches, reducen las posibilidades de intercambio genético, lo que resulta en el detrimento de la vegetación presente. Al no existir cambios en el uso de suelo, los patrones de distribución de especies en la región se mantendrán a la tasa de cambio de las condiciones regionales producidas por el fenómeno de desertificación que se presenta.

Al no existir prácticamente tala de especies vegetales, las especies comprendidas dentro del área de influencia directa del proyecto no tendrán variaciones en sus densidades relativas, al menos atribuibles a la puesta en marcha de la carretera. Cabe destacar que en el sitio del proyecto la vegetación será removida y esta no se podrá ser regenerada debido a la construcción del camino.

Las actividades antropogénicas realizadas dentro de la región no han comprometido la sustentabilidad de los recursos hasta el momento; sin embargo, si se ven las tendencias de cambio incrementadas, y se rompe la homeostasis del ecosistema, es de esperar que a mediano y largo plazo ocurran las primeras señales de la pérdida de sustentabilidad de recursos: intensificación de los efectos de sequías, incendios forestales, pérdida de la productividad del suelo, mortandad masiva de vegetación.

FAUNA

El cambio en el paisaje, el aumento de contaminantes y la fragmentación del hábitat originada por las actividades antropogénicas en los últimos 30 años dentro del estado de Puebla, han modificado las rutas de tránsito local y regional de las especies. Por ejemplo, la fauna que habita en el bosque de encino se desplaza conforme se va recorriendo la cobertura vegetal, por lo que ante una menor cantidad de recursos, se presenta un aumento en la competencia por recursos vitales como alimento, espacio, pareja, entre otros; y por tanto, se manifiesta un detrimento en las poblaciones animales de este tipo de ecosistemas.

En la zona, las actividades del proyecto, desde etapas iniciales, tienen en sí mismas el potencial de “avisar” a las aves locales que habrá cambios en su

ambiente, por lo que se retirarán hacia aquellos sitios donde las perturbaciones se tornen imperceptibles para su sobrevivencia.

La abundancia de poblaciones no ha presentado alteraciones importantes en la región de estudio, pero a nivel muy localizado, este fenómeno de pérdida de biodiversidad animal se reflejará claramente, pues al alterarse de manera permanente la cobertura vegetal, los animales tendrán que buscar nuevas zonas a repoblar que contengan las condiciones adecuadas para subsistir. En las zonas perturbadas, habrá una nueva colonización, pero esta se realizará con organismos resistentes a los cambios ambientales.

La disminución de las poblaciones de especies de fauna mayor se debe a que han sido desplazadas por la acción antropogénica al proteger sus ejidos.

En la zona de estudio, no existe competencia por espacio ni recursos pues existen grandes extensiones de terreno con un alto potencial de ser colonizadas. Una ventaja que presentan las especies de la zona es que no dependen de recursos limitantes para llevar a cabo su ciclo biológico, por lo que pueden reubicarse con facilidad.

Las interrelaciones originales se han perdido paulatinamente a la misma tasa en que va variando el ecosistema original, Sin embargo, esta variación es poca en comparación con otras zonas de bosque, por lo que no se vislumbran alteraciones importantes en este aspecto.

En su mayoría, la fauna original ha cambiado principalmente por acciones de caza furtiva, pero en general, no ha habido cambios sustanciales relacionados a la pérdida de los recursos forestales de la región, por lo que aún existen condiciones adecuadas para que los recursos faunísticos de la región se conserven en buen estado.

La carretera funcionará como una barrera en el hábitat de las especies animales de la zona favoreciendo también el deceso accidental de individuos atropellados al cruzar la misma.

ECOSISTEMA

Conforme a la tasa de uso de recursos y los medios de explotación realizados por los ejidatarios, es posible observar que las modificaciones en los patrones de distribución y abundancia han sido mínimas. Los cambios que se generarán durante el proyecto serán de influencia local, por lo que no se visualizan cambios sustanciales en este apartado.

La modificación en la biodiversidad en la región ha sido baja, sin embargo, se prevé que a futuro existan modificaciones relacionadas con el cambio de uso de suelo para actividades distintas a las correspondientes a la ejecución del proyecto. Los flujos de materia y energía del ecosistema no se han visto afectados de manera importante por las actividades antropogénicas de la región. Se han

presentado alteraciones locales producto de la implementación de actividades agrícolas y ganaderas.

Al existir modificación importante de la cobertura vegetal, el ciclo de nutrientes se verá considerablemente alterado.

La desertificación es un problema global, que aparte de la actividad antropogénica se ha visto acelerado por los procesos del calentamiento global. El factor antropogénico de mayor impacto es la tala inmoderada de los recursos forestales, por lo que se pronostica que los procesos de desertificación en la zona se realizarán de manera paulatina a mediano y largo plazo. Sin embargo, a pesar del fenómeno de deforestación, los agentes precursores de este proceso serán primordialmente las condiciones climatológicas ambientales a nivel global.

El área directa del proyecto tiende a la desertificación a mediano y largo plazo, debido a que el desarrollo del proyecto propiciará la compactación del suelo y provocará el decaimiento de los nutrientes y de la microbiota original.

PAISAJE

La realización del Proyecto modificará el aspecto paisajístico actual alterándolo de manera significativa e irreversible ya que se introducirá un elemento ajeno (carretera). Se considera que la alteración paisajística no es significativa, hablando del proyecto en su totalidad.

Los procesos erosivos de la zona como resultado de la pérdida de la cobertura vegetal original serán lentos y locales, sin embargo, es de suponerse que de manera sutil estos procesos ya se encuentran en marcha; el deterioro de estas condiciones se espera que se presenten a largo plazo; y siempre y cuando concurren otros factores de alteración como los mencionados en el punto anterior.

La zona del proyecto, se ubica en un suelo cuya vocación natural es para la existencia de bosque de encino; los cuales de manera panorámica destacan por su belleza e integridad y son sitios de crianza, refugio y alimentación para diversas aves y organismos terrestres como los reptiles, aves y mamíferos; que en conjunto, conforman un componente visual y de atracción natural muy importante. Sin embargo, no se comprometerán estos ecosistemas por encontrarse retirados del área de influencia directa del proyecto.

Al ser una zona completamente rural, el área del camino no posee elementos visuales desfavorables de relevancia; existen algunas zonas cercanas a los poblados donde se deposita la basura, pero ésta se quema regularmente, lo que impide que se acumulen desechos en exceso que puedan afectar las cualidades visuales de la zona. Sin embargo es importante considerar que la quema de basura no es una práctica recomendada por lo que se menciona la necesidad de la construcción de rellenos sanitarios municipales o intermunicipales en el estado.

IV.4.3. Medio socioeconómico

MEDIO SOCIAL

Considerando la situación marginal de los poblados de la zona relacionados con el proyecto, se prevé que el incremento en el crecimiento demográfico a mediano plazo y largo plazo sea muy lento, pues existen altas tasas de migración de los pobladores hacia otros centros urbanos. Sin embargo, de consolidarse las estrategias de desarrollo económico que tiene el estado para el desarrollo y crecimiento comercial y económico de sus municipios, a través de nuevos y mejores servicios de infraestructura de todo tipo, y que por tanto permitan el avance social de las comunidades involucradas, es de esperar que a mediano plazo se presente un ligero incremento poblacional, sin que llegue a rebasar la capacidad de carga del ecosistema. En los escenarios tendencial y programático no se prevén cambios significativos en la densidad poblacional.

No obstante, a largo plazo y conforme a las tendencias nacionales que señalan una reducción progresiva de la tasa de crecimiento como resultado de las políticas de planificación familiar, también se espera la disminución progresiva de progresión poblacional. De mantenerse la dinámica social y económica estimada, se considera que la población incluida por el proyecto tendrá el siguiente comportamiento.

Se presentará el fenómeno de segundas casas construidas por los lugareños que han emigrado a otras ciudades o países.

La localidad que se beneficiará ya que podrán desarrollar nuevas actividades, lo que permite el constante crecimiento de estas poblaciones comunales. No obstante, las localidades se sostienen principalmente de ingresos provenientes de actividades realizadas fuera de ellas. En consecuencia, las modificaciones al uso actual del suelo serán lentas o poco significativas.

Es posible que las comunidades no crezcan en el número de habitantes, pero es posible que la edad promedio vaya en aumento, por lo que incluso puede haber una reducción de actividades económicas locales.

En lo que respecta al área del estudio, por presentar condiciones de pobreza, un grado de marginación medio, un régimen de tenencia de tierra que pasa de padres a hijos, y al no existir tendencias fuertes de crecimiento económico y poblacional, se le considera una localidad de tipo intermedia. Consecuentemente, no se prevén cambios importantes en el uso de suelo.

No se prevén cambios importantes en la planificación urbana de la zona, de hecho, contarán con mejores servicios.

En la zona del camino y su derecho de vía, no habrá necesidad de reubicar pocas viviendas.

Este escenario se prevé para esta zona, que sobretodo se verá beneficiada con respecto a los servicios de salud y de educación, al tener una mejor vía de comunicación.

MEDIO ECONÓMICO

El nivel de ingreso de los hogares de los ejidos de la región depende del sector primario y del terciario principalmente, por lo que la construcción de este camino favorecerá y agilizará el intercambio de bienes y servicios de las localidades y de la región.

Hasta el momento el nivel adquisitivo no ha sufrido modificaciones importantes, aunque se observa que existe una tendencia a construir las viviendas con materiales diferentes a los de la región, pues se emplea cemento, arena grava y tabique.

La zona de estudio se caracteriza por tener un mercado de trabajo incompleto, y el salario no representa el costo de oportunidad que incurre un trabajador por emplearse en este u otro lugar o en otras actividades. En consecuencia, la oferta de trabajo se desplaza hacia otras regiones donde existe una demanda laboral efectiva, por lo que no se vislumbra desequilibrio alguno en la oferta y demanda de fuentes laborales.

De manera general, en el campo mexicano se presenta una situación de mercados incompletos o inexistentes, para uno o varios de los elementos que componen la actividad económica. La región de estudio no es la excepción. Sobre todo es en ese sentido que puede comprenderse como la tenencia de la tierra para la práctica de la ganadería, la agricultura o la silvicultura pueden representar una forma de acumulación de capital. El cambio proporcional que se observa en las diferentes actividades productivas como la disminución de la actividad primaria, y el incremento de la actividad terciaria, implica la existencia de costos de oportunidad cada vez mayores para el sector primario. Entre estas se destacan los costos de los insumos, los problemas para la comercialización y la competencia por otros bienes sustitutos.

IV.5. Construcción de escenarios futuros

Con la construcción del camino, el análisis del Sistema Ambiental Regional en sus componentes ambiental, social y económico, permite inferir que el sistema regional no sufrirá modificaciones sustanciales de las ya registradas.

Para describir los probables escenarios futuros, se adoptó una metodología que comúnmente se emplea en los Estudios de Riesgo Ambiental y que se denomina: What if? (**¿Qué pasa si?**), que es una técnica de intercambio de ideas para explorar posibilidades y considerar los resultados de acontecimientos no deseados o inesperados.

Se analizaron dos escenarios futuros posibles:

✓ **¿Qué pasa si NO se construye el proyecto?**

- a) La red de modernas carreteras propuesta en el Proyecto de Gran Visión como parte del Plan Puebla-Panamá para desarrollar el sureste del país, estaría trunca e incompleta al no contar con estas carreteras; esto significará que se tendría un “**cuello de botella**”, con el consecuente **hacinamiento vehicular**; esto originará un impacto adverso alto a la calidad del aire en la región.
- b) La vigilancia forestal seguirá siendo deficiente por carecer de accesos carreteros que permitan esta acción en forma sistemática y eficiente en toda el área.
- c) Seguirá habiendo tala y venta ilegal de madera, porque las rutas de tráfico están dispersas en un área amplia de difícil acceso.
- d) La atención a incendios seguirá siendo deficiente, con lo cual los daños forestales por estos eventos naturales o artificiales seguirán perjudicando las zonas boscosas de la región.
- e) Se obstaculizará el desarrollo agroindustrial y urbano de la región.

✓ **¿Qué pasa Si se construyen las vialidades?**

- a) La circulación vehicular **tendrá seguridad** al transitar por una vialidad diseñada para alcanzar velocidades sostenidas de 110 k/h y con pendientes suaves.
- b) Implica la remoción de la vegetación en el ancho de la corona.
Sin embargo, el diseño de la carretera contempla **áreas de amortiguamiento**, esto es, que a cada lado de la superficie de rodamiento existirán franjas en las cuales se aplicarán **medidas de mitigación** y que significan llevar a cabo acciones de restauración ecológica, a fin de que a corto plazo se propicie la regeneración de la vegetación primaria correspondiente.
Las acciones de **restauración ecológica** serán mediante la reforestación de **especies nativas de árboles**; además del rescate de algunas especies de flora y fauna que por su forma biológica y tamaño lo permitan; esto lo llevarán a cabo cuadrillas de trabajadores capacitados, que operarán durante el desarrollo y operación del proyecto.

- c) Mejorará notablemente la **calidad de vida** de los habitantes de la región, independientemente de los aspectos económicos que conlleva el desarrollo y operación del proyecto.
- d) Se mejorarán las labores de vigilancia, atención a incendios forestales y control al tráfico de productos forestales.
- e) Disminuirá la tala y venta de madera obtenida ilegalmente.
- f) Mejorará las condiciones de tránsito y comunicación en la región.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

V.1 Identificación de las afectaciones a la estructura y funciones del sistema ambiental regional

V.1.1. *Construcción del escenario modificado por el proyecto*

Las diferentes etapas de que constará el proyecto serán 3:

- Etapa de preparación del sitio
- Etapa de construcción
- Etapa de operación y mantenimiento.

Todas causarán impactos importantes sobre los factores del entorno.

En la zona del trazo, habrá movimientos de tierra, retiro de cubierta vegetal, la construcción de la carretera propiamente dicha, obras asociadas como puentes vehiculares y sobre vías de ferrocarril, entronques con repartidores viales, pasos peatonales y de ganado, pasos de maquinaria agrícola, infraestructura de apoyo (campamentos, planta de asfalto, patios de maquinaria, etc.), etc.; por lo tanto, el escenario actual se verá modificado por las afectaciones al suelo (cambio en el relieve), a la vegetación, al aire (emisiones a la atmósfera y ruido producido por la maquinaria y el equipo) y al agua (riesgo de contaminación por la generación de residuos sólidos y líquidos).

El escenario modificado una vez construido el proyecto, será de modernidad vial con el tránsito de vehículos propios de una autopista.

Por otra parte, las acciones de restauración ecológica que comprenderán: reforestación con especies nativas de árboles y rescate del material genético botánicamente importante, propiciarán la regeneración a corto plazo de la vegetación primaria al conformarse una zona de amortiguamiento en ambos lados de la carpeta asfáltica.

V.1.2 Identificación y descripción de las fuentes de cambio, perturbaciones y efectos

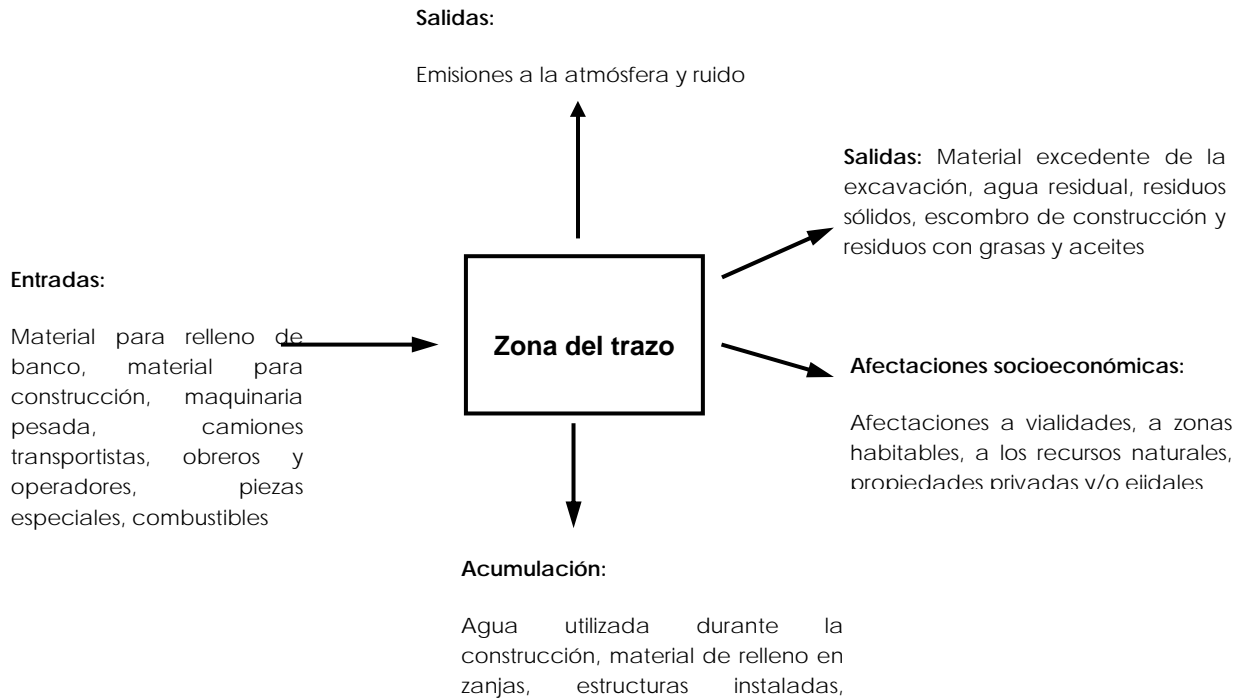
La mayoría de los impactos adversos serán generados durante las etapas previas a la construcción y la operación y mantenimiento de la superficie de rodamiento de las carreteras, en las cuales se abre y limpia el trazo correspondiente a la carpeta asfáltica y acotamientos y se construyen los cuerpos de las carreteras; por tanto, para la etapa de operación y mantenimiento de la superficie de rodamiento los impactos adversos detectados son generalmente escasos. En el cuadro siguiente se observan los impactos identificados, para cada una de las etapas del proyecto.

Acciones del proyecto	Perturbaciones ocasionadas	Efectos en la estructura y funcionamiento del sistema
Desmonte	Ruidos Ahuyentamiento de la fauna Generación de residuos vegetales	Perdida de vegetación colindante al Camino Cambio micro climático mínimo Fragmentación del paisaje (casi nula)
Despalme	Levantamiento de polvos Emisiones de gases Generación de material suelto Ruidos	Cambios en la morfología local (pequeños)
Compactación	Emisiones de gases por el uso de la maquinaria Ruido Generación de residuos sólidos (mínimos) Desviación temporal de pasos vehiculares.	Disminución de la capacidad de recarga de mantos acuíferos. Cambio micro climático (mínimo) Adicción y dispersión local de contaminantes a la atmósfera.
Conformación de la carpeta asfáltica	Emisiones de gases por el uso de la maquinaria Ruido Generación de residuos sólidos (mínimos) Desviación temporal de pasos vehiculares	Disminución de la capacidad de recarga de mantos acuíferos. Cambio micro climático (mínimo) Adicción y dispersión local de contaminantes a la atmósfera.
Construcción de obras de drenaje	Ruido Levantamiento de polvos Generación de residuos sólidos de construcción y domésticos mínimos Desviación temporal de pasos vehiculares	Efectos nulos no hay cambios en los patrones de escurrimientos
Acarreos (traslado de materiales)	Ruidos Levantamiento de polvos Emisión de gases Generación de residuos sólidos domésticos	Adición y dispersión de contaminantes atmosféricos Levantamiento de polvos dispersos en el área puntual.
Extracción de los bancos de material (préstamos)	Ruidos Levantamiento de polvos Emisión de gases	Cambios en las geoformas (mínimos) Derribo de vegetación
	Levantamiento de partículas sólidas	Adicción y dispersión de contaminantes

Acciones del proyecto	Perturbaciones ocasionadas	Efectos en la estructura y funcionamiento del sistema
Cortes y terraplenes	suspendidas Emisiones de gases Generación de material suelto Generación de residuos sólidos	atmosféricos Cambios en las geoformas Erosión en taludes Pérdida de materia orgánica
<ul style="list-style-type: none"> • Todas las acciones del proyecto tendrán efectos positivos al componente socioeconómico del sistema al generarse empleos de tiempo temporal y extraordinarios en todas las etapas del proyecto • Durante las etapas incrementará la venta de productos alimenticios de la zona • En la etapa operativa se generarán todos los cambios positivos a la población al tener un mejor acceso a los servicios de salud, centros educativos, alimentos de canasta básica, transporte más ágil hacia las cabeceras municipales. • El valor de las tierras colindantes adquieren un mejor valor y se incrementa la comercialización de los productos de la zona. 		
Reforestación	Generación de residuos sólidos	Mejoramiento de la calidad visual paisajística Cambio micro climático favorable Aportación de oxígeno Abatimiento de la erosión Disminución de la contaminación atmosférica.

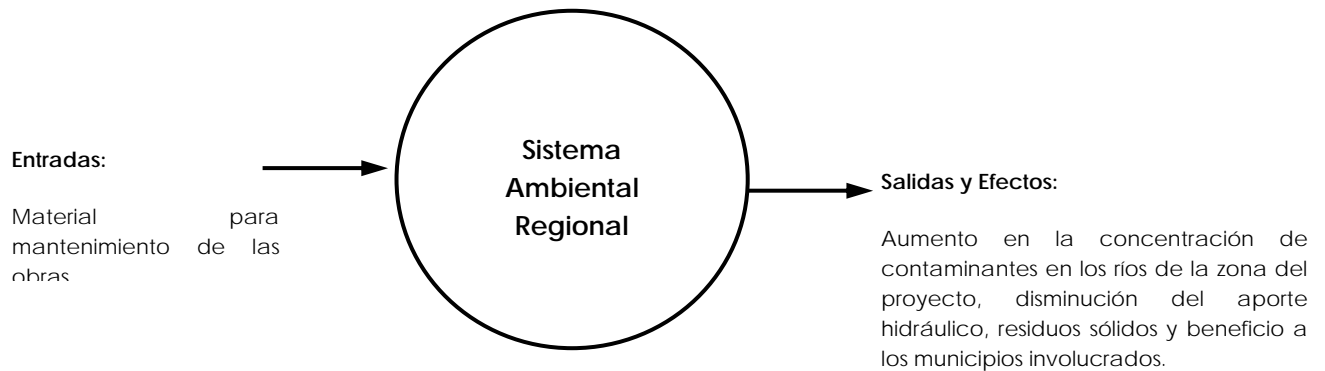
V.1.3 Estimación cualitativa y cuantitativa de los cambios generados en el sistema ambiental regional

La estimación cualitativa del sistema puede hacerse realizando un inventario sobre éste, delimitado una vez terminadas las obras de preparación y construcción de las carreteras y tomando en cuenta las entradas, salidas, afectaciones y acumulaciones, en el mismo (ver cuadro siguiente).



Se prevén cambios al sistema ambiental regional, relacionados con riesgos de contaminación y de afectaciones socioeconómicas.

Una vez con el proyecto en operación se puede establecer la siguiente estimación de cambios generados por el proyecto:



V.2. Técnicas para evaluar los impactos ambientales

MATRIZ DE LEOPOLD

La metodología utilizada para detectar y evaluar los impactos fue mediante la “Matriz de Leopold” ya que se consideró como una ventaja que al relacionar los aspectos naturales con las acciones realizadas durante todo el desarrollo del proyecto incluyendo la operación y mantenimiento, permite tener una visión muy amplia tanto de las características ambientales del predio que pudieran verse afectadas, como de las acciones que pudieran originar la afectación.

Esta matriz está basada en una lista horizontal de 100 acciones proyectadas (que varían de acuerdo al tipo de proyecto) y una lista vertical de 88 componentes ambientales. Existen 8,800 posibles interacciones entre las acciones proyectadas y los componentes ambientales, ésta matriz cuenta con la posibilidad de que una acción proyectada obtenga un resultado de 25-50 puntos.

El número en el extremo superior izquierdo representa la magnitud del impacto y va desde +10 (muy positivo) a -10 (muy negativo)

El número de la parte inferior derecha representa lo significativo del impacto y va desde 10 (muy significativo) hasta 1 (insignificante).

Impactos positivos o benéficos		Impactos negativos adversos
+1	No significativo	-1
+2		-2
+3	Poco significativo	-3
+4		-4
+5		-5
+6	Significativo	-6
+7		-7
+8		-8
+9	Muy significativo	-9
+10		-10

En el **anexo No.6** se muestra la matriz de Leopold, con la identificación y evaluación de los impactos.

INDICE DE INCIDENCIA

Una vez identificados los impactos en la Matriz de interacción (Leopold modificada) se ha ido tomando conciencia del valor de cada impacto.

Ahora la tarea será conocer el índice de incidencia de cada uno de los impactos detectados en el paso anterior.

La incidencia se refiere “a la severidad y forma de la alteración la cual viene definida por una serie de atributos de tipo cualitativo que caracterizan dicha alteración”

Una vez caracterizado el impacto, el índice de incidencia que varía entre 0 y 1, se atribuye de la siguiente forma:

Carácter formal que se desarrolla en cuatro pasos:

- Primero se tipifican las formas en que se puede describir cada atributo; ejemplo, momento: inmediato, medio o largo plazo, recuperabilidad: fácil, regular, difícil, etc.
- Segundo, se atribuye un código numérico a cada forma, acotado entre un valor máximo para la más desfavorable y uno mínimo para la más favorable; así para los ejemplos anteriores, momento: inmediato, 3, medio plazo, 2 y largo plazo, 1; recuperabilidad: fácil, 1, regular, 2, difícil, 3. La expresión que se genera consiste en la suma ponderada de los códigos (que tienen una carga cuantificada) de los atributos ponderados; se incluye tres expresiones denominadas típica, ponderada y simple, que se describen a continuación:

Típica: incidencia = $2I+3A+3S+M+P+2R+R$ valor máximo 39, mínimo 13.

Ponderada: incidencia = $3I+3A+3S+M+2P+3R+3R$ valor máximo 54, mínimo 18.

Simple: incidencia = $I+A+S+M+P+R+R$ valor máximo 21, mínimo 7.

- Tercero, se aplica una suma ponderada para obtener un valor.
- Cuarto, se estandariza entre 0 y 1 los valores obtenidos mediante la expresión.
$$\text{Incidencia} = \frac{I - I_{\text{mín.}}}{I_{\text{máx.}} - I_{\text{mín.}}}$$

I = el valor de incidencia obtenido por un impacto.

$I_{\text{máx.}}$ = el valor de la expresión en el caso de que los atributos se manifestaran con el mayor valor.

$I_{\text{mín.}}$ = el valor de la expresión en el caso de que los atributos se manifesten con el menor valor.

Atributos	Carácter de los atributos	Código
signos del efecto	Benéfico	+
	Perjudicial	-
	Difícil de calificar sin estudios	X
Inmediatez	Directo	3
	Indirecto	1
Acumulación	Simple	1
	Acumulativo	3
Sinergia	Leve	1
	Media	2
	Fuerte	3
Momento	Corto	3
	Medio	2
	Largo Plazo	1
Persistencia	Temporal	1
	Permanente	3
Reversibilidad	A corto plazo	1
	A medio plazo	2
	A largo plazo o no reversible	3
Recuperabilidad	Fácil	1
	Media	2
	Difícil	3
Continuidad	Continuo	3
	Discontinuo	1
Periodicidad	Periódico	3
	Irregular	1
Calificación de Importancia: 1 Menor, 2 Moderada, 3 Mayor		

Con base en esta tabla, la escala de valores para cada actividad será:

VALOR	NIVEL DE IMPACTO NEGATIVO	NIVEL DE IMPACTO POSITIVO
De 13 a 25	Viable.	Beneficio a nivel particular.
De 26 a 50	Factible.	Beneficio a nivel local
De 51 a 75	Factible con medidas de mitigación.	Beneficiará a nivel regional.
76 en adelante	No se deberá realizar.	Beneficio a nivel estatal y/o nacional.

Los indicadores de impacto que se emplean para el proyecto son:

Calidad del aire:

Es considerado como un indicador de impacto por la emisión de gases producto de la combustión interna de la maquinaria utilizada en la preparación, construcción y operación del proyecto. Así como la generación y emisión de polvos durante las dos primeras etapas.

Ruidos y vibraciones:

Producto de las actividades de preparación y construcción, generan que la micro fauna y la fauna terrestre se replieguen, en el mismo sitio quedara una área donde la estas se podrán refugiar de esta actividad que impactara las condiciones naturales del hábitat.

Geología y geomorfología:

Es un indicador de impacto puesto que se harán cortes y nivelaciones modificando violentamente la naturalidad del relieve, el retiro de vegetación menor y algunos árboles estarán impactando directamente el suelo, podrá darse la erosión eólica o hidrológica. Este punto se considera indicador de impacto para el proyecto solo en los aspectos antes mencionados ya que la zona como tal no presenta riesgo de tipo geológico y el desarrollo del proyecto no pretende realizar actividades que incrementen este tipo de riesgos.

Hidrología superficial y/o subterránea:

La hidrología superficial se considera un indicador de impacto ya que se reduce la capacidad de recarga de los mantos acuíferos.

Suelo:

El suelo forma parte de la lista de indicadores de impacto, debido a que se verá modificado al realizarse las actividades de desmonte y despalme provocando un impacto directo, además de la total modificación que implicará el desarrollo del proyecto. Podrá presentarse erosión eólica o hidrológica.

Vegetación terrestre:

La vegetación es un indicador de impacto debido a que será retirada. Habrá pérdida de hábitat.

Fauna:

La fauna es un indicador de impacto porque al retirar la vegetación, la micro y macro fauna se verán en la necesidad de migrar a superficies con vegetación que aún no han sido perturbadas tan significativamente como lo será la superficie del proyecto.

Paisaje:

Este punto se considera como indicador de impacto debido al retiro de la vegetación presente en el predio y a la construcción del proyecto, debido a que cambiara significativamente el aspecto físico del sitio.

Demografía:

Es considerado como indicador de impacto puesto que la infraestructura que se construirá estará a disposición de la población permitiéndoles verse beneficiadas con el desarrollo. Generará ingresos en la preparación del sitio y construcción al ser fuente de empleo temporal y al abastecerse de materiales en las casas de construcción existente en estos municipios.

Sector primario:

El sector primario se considera un indicador para el desarrollo del proyecto ya que este implica una variación en el valor del suelo del proyecto por la construcción de infraestructura. Fuera de eso el predio actualmente no presenta uso aparente por lo que no modificará variaciones en productividad o en calidad de producción agrícola, ganadera o forestal.

V.3 Impactos ambientales generados

V.3.1 Identificación de impactos

A continuación se muestran las tablas de la matriz de Leopold modificada mediante la cual, se identificaron los impactos a presentarse con cada una de las actividades del proyecto al mismo tiempo de identificarse fueron clasificados.

V.3.2. Selección y descripción de los impactos significativos

A continuación se presenta la descripción de impactos significativos detectados en la matriz de Leopold.

1	A. PREPARACION DEL SITIO		DESMONTES Y DESPALMES	
	Atributo	Carácter de los atributos	Código	Calificación
SUELO	signos del efecto	Benéfico	+	
		Perjudicial	-	-
		Difícil de calificar sin estudios	X	
	Inmediatez	Directo	3	3
		Indirecto	1	
	Acumulación	Simple	1	1
		Acumulativo	3	
	Sinergia	Leve	1	
		Media	2	2
		Fuerte	3	
	Momento	Corto	3	
		Medio	2	
		Media	2	2
	Persistencia	Temporal	1	
		Permanente	3	3
	Reversibilidad	A corto plazo	1	
		A medio plazo	2	2
		A largo plazo o no reversible	3	
	Recuperabilidad	Fácil	1	
		Media	2	2
Difícil		3		
Continuidad	Continuo	3		
	Discontinuo	1	1	
Periodicidad	Periódico	3		
	Irregular	1	1	
EXPRESION TIPICA				25
INDICE DE INCIDENCIA ESTANDARIZADO				0.46

DESCRIPCION DE IMPACTO

El impacto generado con esta actividad de desmonte y despalme será la modificación de las características naturales del suelo ya que será preparada esta área desmontándola para las obras de construcción del camino.

El índice del impacto es medio por lo tanto es factible, a nivel local perjudicial. La sinergia del impacto es media ya que en el área se realizan otras actividades que modifican el suelo. Reversible a mediano plazo ya que la capa retirada se ocupara para mejorar el suelo en otras áreas cercanas al proyecto, por lo tanto la recuperación es media. Es discontinuo por que el desmonte y despalme solo se efectuara una vez por lo tanto es irregular. Se cataloga como residual ya que la permanencia será a un aplicando la medida de compensación. La medida de compensación revierte en gran medida el impacto pero no lo elimina.

Impacto negativo, (8) significativo y permanente.

2		A. PREPARACION DEL SITIO		DESMONTES Y DESPALMES		
RELIEVE DEL SUELO	Atributo	Carácter de los atributos	Código	Calificación		
	signos del efecto	Benéfico		+		
		Perjudicial		-	-	
		Difícil de calificar sin estudios		X		
	Inmediatez	Directo		3	3	
		Indirecto		1		
	Acumulación	Simple		1	1	
		Acumulativo		3		
	Sinergia	Leve		1		
		Media		2	2	
		Fuerte		3		
	Momento	Corto		3		
		Medio		2		
		Largo Plazo		1	1	
	Persistencia	Temporal		1		
		Permanente		3	3	
	Reversibilidad	A corto plazo		1		
A medio plazo			2			
A largo plazo o no reversible			3	3		
Recuperabilidad	Fácil		1			
	Media		2	2		
	Difícil		3			
Continuidad	Continuo		3			
	Discontinuo		1	1		
Periodicidad	Periódico		3			
	Irregular		1	1		
EXPRESION TIPICA				27		
INDICE DE INCIDENCIA ESTANDARIZADO				0.54		

DESCRIPCION DE IMPACTO

Con la actividad de desmonte y despalme se modificara las características naturales del relieve del suelo en esta área ya que se modificara el relieve natural del suelo con las obras de preparación para la posterior construcción de los accesos a los puentes y el túnel por donde pasara el camino.

El índice del impacto es alto por lo tanto será factible solo con medidas de mitigación, a nivel regional perjudicial. La sinergia del impacto es media ya que en el área hay otras fuentes que generan este tipo de impacto modificando el relieve del suelo. Reversible a largo plazo ya que el camino que será construido será para el beneficio de la comunidad y se espera que este permanezca por un largo periodo de tiempo, por lo tanto la recuperación es media. Es discontinuo por que el desmonte y despalme solo se efectuara una vez por lo tanto es irregular. Se cataloga como residual ya que la permanencia será a un aplicando la medida de mitigación. La medida de mitigación revierte en gran medida el impacto pero no lo elimina.

Impacto negativo, (8) significativo y permanente.

3		A. PREPARACION DEL SITIO		DESMONTES Y DESPALMES		
CALIDAD (GASES Y PARTÍCULAS)	Atributo	Carácter de los atributos	Código	Calificación		
	signos del efecto	Benéfico		+		
		Perjudicial		-	-	
		Difícil de calificar sin estudios		X		
	Inmediatez	Directo		3	3	
		Indirecto		1		
	Acumulación	Simple		1	1	
		Acumulativo		3		
	Sinergia	Leve		1	1	
		Media		2		
		Fuerte		3		
	Momento	Corto		3	1	
		Medio		2		
		Largo Plazo		1		
	Persistencia	Temporal		1	1	
		Permanente		3		
	Reversibilidad	A corto plazo		1	1	
A medio plazo			2			
A largo plazo o no reversible			3			
Recuperabilidad	Fácil		1	1		
	Media		2			
	Difícil		3			
Continuidad	Continuo		3			
	Discontinuo		1	1		
Periodicidad	Periódico		3			
	Irregular		1	1		
EXPRESION TIPICA				17		
INDICE DE INCIDENCIA ESTANDARIZADO				0.15		

DESCRIPCION DEL IMPACTO

Para las actividades de desmonte y despalme se empleara maquinaria la cual debido a la combustión se tendrá la generación de gases y partículas por el movimiento de tierra en el despalme. El índice del impacto es bajo por lo tanto es factible, a nivel particular perjudicial. La sinergia del impacto es leve ya que en el área no hay otras fuentes que generan gases y partículas. Reversible a corto plazo ya que los gases serán absorbidos por el medio ambiente y mitigados por lo tanto la recuperación es fácil. Es discontinuo por que el empleo de automotores solo será durante esta actividad por lo tanto es irregular. Se cataloga como no residual ya que la permanencia será por un muy corto periodo de tiempo. Este es un impacto negativo, (-2) poco significativo y temporal.

4	A. PREPARACION DEL SITIO		DESMONTES Y DESPALMES	
	Atributo	Carácter de los atributos	Código	Calificación
ARBOLES	signos del efecto	Benéfico	+	
		Perjudicial	-	-
		Difícil de calificar sin estudios	X	
	Inmediatez	Directo	3	3
		Indirecto	1	
	Acumulación	Simple	1	1
		Acumulativo	3	
	Sinergia	Leve	1	1
		Media	2	
		Fuerte	3	
	Momento	Corto	3	3
		Medio	2	
		Largo Plazo	1	
	Persistencia	Temporal	1	1
		Permanente	3	
	Reversibilidad	A corto plazo	1	
		A medio plazo	2	2
		A largo plazo o no reversible	3	
	Recuperabilidad	Fácil	1	
		Media	2	2
Difícil		3		
Continuidad	Continuo	3		
	Discontinuo	1	1	
Periodicidad	Periódico	3		
	Irregular	1	1	
EXPRESION TIPICA				22
INDICE DE INCIDENCIA ESTANDARIZADO				0.35

DESCRIPCION DE IMPACTO

Con la actividad de desmonte serán retirados algunos árboles que estén en el área donde será realizado el desmonte esta área que será preparada para la construcción del camino, sin embargo esta vegetación que será retirada no se encuentra bajo ningún estatus o protección.

El índice del impacto es medio por lo tanto es factible, a nivel local perjudicial. La sinergia del impacto es leve ya que el impacto no actúa sobre vegetación endémica o protegida. Reversible a mediano plazo ya que se implementara un programa de reforestación por lo tanto la recuperación es media. Es discontinuo por que el retiro de vegetación solo será en esta etapa por lo tanto es irregular. Se cataloga como no residual.

Este es un impacto negativo, (8) poco significativo y permanente.

5	A. PREPARACION DEL SITIO		DESMONTES Y DESPALMES	
	Atributo	Carácter de los atributos	Código	Calificación
ARBUSTOS	signos del efecto	Benéfico	+	
		Perjudicial	-	-
		Difícil de calificar sin estudios	X	
	Inmediatez	Directo	3	3
		Indirecto	1	
	Acumulación	Simple	1	1
		Acumulativo	3	
	Sinergia	Leve	1	1
		Media	2	
		Fuerte	3	
	Momento	Corto	3	3
		Medio	2	
		Largo Plazo	1	
	Persistencia	Temporal	1	1
		Permanente	3	
	Reversibilidad	A corto plazo	1	1
		A medio plazo	2	
		A largo plazo o no reversible	3	
	Recuperabilidad	Fácil	1	1
		Media	2	
Difícil		3		
Continuidad	Continuo	3		
	Discontinuo	1	1	
Periodicidad	Periódico	3		
	Irregular	1	1	
EXPRESION TIPICA				19
INDICE DE INCIDENCIA ESTANDARIZADO				0.23

DESCRIPCION DE IMPACTO

Con las actividades de despálme serán retirados los arbustos que estén en el área que será preparada desmontándola, sin embargo estos arbustos es vegetación que se cataloga como común del lugar no por ello deja de ser importante por ello se implementaran medidas de mitigación esta vegetación que será retirada no se encuentra bajo ninguna protección. El índice del impacto es bajo por lo tanto es viable, a nivel particular perjudicial. La sinergia del impacto es leve ya que el impacto no actúa sobre vegetación protegida el momento es corto. Reversible a corto plazo ya que se implementara un programa de reforestación por lo tanto la recuperación es fácil. Es discontinuo por que el retiro de vegetación solo será en esta etapa por lo tanto es irregular. Se cataloga como no residual ya que la permanencia será por un muy corto periodo de tiempo.

Este es un impacto negativo, (-5) poco significativo y temporal.

6	A. PREPARACION DEL SITIO		DESMONTES Y DESPALMES	
	Atributo	Carácter de los atributos	Código	Calificación
PASTOS	signos del efecto	Benéfico	+	
		Perjudicial	-	-
		Difícil de calificar sin estudios	X	
	Inmediatez	Directo	3	3
		Indirecto	1	
	Acumulación	Simple	1	1
		Acumulativo	3	
	Sinergia	Leve	1	1
		Media	2	
		Fuerte	3	
	Momento	Corto	3	3
		Medio	2	
		Largo Plazo	1	
	Persistencia	Temporal	1	1
		Permanente	3	
	Reversibilidad	A corto plazo	1	1
		A medio plazo	2	
		A largo plazo o no reversible	3	
	Recuperabilidad	Fácil	1	1
		Media	2	
Difícil		3		
Continuidad	Continuo	3		
	Discontinuo	1	1	
Periodicidad	Periódico	3		
	Irregular	1	1	
EXPRESION TIPICA				19
INDICE DE INCIDENCIA ESTANDARIZADO				0.23

DESCRIPCION DE IMPACTO

Con las actividades de despalme será retirada la vegetación menor esto incluye los pastos que estén en el área que será preparada desmontándola, sin embargo estos pastos es vegetación que se cataloga como común del lugar no por ello deja de ser importante por ello se implementaran medidas de mitigación esta vegetación que será retirada no se encuentra bajo ninguna protección.

El índice del impacto es bajo por lo tanto es viable, a nivel particular perjudicial. La sinergia del impacto es leve ya que el impacto no actúa sobre vegetación protegida el momento es corto. Reversible a corto plazo ya que se implementara un programa de reforestación por lo tanto la recuperación es fácil. Es discontinuo por que el retiro de vegetación solo será en esta etapa por lo tanto es irregular. Se cataloga como no residual ya que la permanencia será por un muy corto periodo de tiempo.

Este es un impacto negativo, (-2) poco significativo y temporal.

7	A. PREPARACION DEL SITIO		DESMONTES Y DESPALMES	
	Atributo	Carácter de los atributos	Código	Calificación
INSECTOS	signos del efecto	Benéfico	+	
		Perjudicial	-	-
		Difícil de calificar sin estudios	X	
	Inmediatez	Directo	3	3
		Indirecto	1	
	Acumulación	Simple	1	1
		Acumulativo	3	
	Sinergia	Leve	1	1
		Media	2	
		Fuerte	3	
	Momento	Corto	3	3
		Medio	2	
		Largo Plazo	1	
	Persistencia	Temporal	1	1
		Permanente	3	
	Reversibilidad	A corto plazo	1	1
		A medio plazo	2	
		A largo plazo o no reversible	3	
	Recuperabilidad	Fácil	1	1
		Media	2	
Difícil		3		
Continuidad	Continuo	3		
	Discontinuo	1	1	
Periodicidad	Periódico	3		
	Irregular	1	1	
EXPRESION TIPICA				19
INDICE DE INCIDENCIA ESTANDARIZADO				0.23

DESCRIPCION DE IMPACTO

Con las actividades de despalme serán retirados el pasto, arbustos y árboles que estén en el área que será preparada desmontándola esto implica que los insectos que habitan en la vegetación que será retirada del lugar serán impactados negativamente, por ello se implementaran medidas de mitigación esta vegetación que será retirada no se encuentra bajo ninguna protección así como la microfauna que en ella habita.

El índice del impacto es bajo por lo tanto es factible a un sin medida de mitigación, a nivel particular perjudicial. La sinergia del impacto es leve ya que el impacto no actúa sobre especies protegidas. Reversible a corto plazo ya que en la estación de servicio se implementaran áreas verdes y la estación está rodeada por predios que tienen la misma vegetación que será retirada. Por lo tanto la recuperación es fácil. Es discontinuo por que el retiro de vegetación será solo durante esta etapa por lo tanto es irregular. Se cataloga como no residual ya que la permanencia será por un muy corto periodo de tiempo. Este es un impacto negativo, (-5) poco significativo y temporal.

8	A. PREPARACION DEL SITIO		DESMONTES Y DESPALMES	
	Atributo	Carácter de los atributos	Código	Calificación
EMPLEO	signos del efecto	Benéfico	+	+
		Perjudicial	-	
		Difícil de calificar sin estudios	X	
	Inmediatez	Directo	3	3
		Indirecto	1	
	Acumulación	Simple	1	1
		Acumulativo	3	
	Sinergia	Leve	1	1
		Media	2	
		Fuerte	3	
	Momento	Corto	3	3
		Medio	2	
		Largo Plazo	1	
	Persistencia	Temporal	1	1
		Permanente	3	
	Reversibilidad	A corto plazo	1	1
		A medio plazo	2	
		A largo plazo o no reversible	3	
	Recuperabilidad	Fácil	1	1
		Media	2	
Difícil		3		
Continuidad	Continuo	3		
	Discontinuo	1	1	
Periodicidad	Periódico	3		
	Irregular	1	1	
EXPRESION TIPICA				19
INDICE DE INCIDENCIA ESTANDARIZADO				0.23

DESCRIPCION DE IMPACTO

Para los trabajos de desmonte y despalme que se realizaran en la preparación del lugar se empleara mano de obra la cual será contratada en la localidad con lo cual se estará generando empleo claro que este será temporal pero representa un ingreso para algunos pobladores.

El índice del impacto es medio por lo tanto es factible, a nivel local benéfico. La sinergia del impacto es leve ya que en el área hay otras fuentes que generan empleo. Reversible a corto plazo ya que el empleo generado con esta actividad es temporal por lo tanto la recuperación es fácil. Es discontinuo por que el empleo solo será durante esta actividad por lo tanto es irregular. Se cataloga como no residual ya que la permanencia será por un muy corto periodo de tiempo no se propone medida de mitigación.

Este es un impacto positivo (+7), significativo y temporal.

9	PREPARACION DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN:		CORTES	
	Atributo	Carácter de los atributos	Código	Calificación
RELIEVE DEL SUELO	signos del efecto	Benéfico	+	
		Perjudicial	-	-
		Difícil de calificar sin estudios	X	
	Inmediatez	Directo	3	3
		Indirecto	1	
	Acumulación	Simple	1	1
		Acumulativo	3	
	Sinergia	Leve	1	1
		Media	2	
		Fuerte	3	
	Momento	Corto	3	3
		Medio	2	
		Largo Plazo	1	
	Persistencia	Temporal	1	
		Permanente	3	3
	Reversibilidad	A corto plazo	1	
		A medio plazo	2	
		A largo plazo o no reversible	3	3
	Recuperabilidad	Fácil	1	1
		Media	2	
Difícil		3		
Continuidad	Continuo	3	3	
	Discontinuo	1		
Periodicidad	Periódico	3	3	
	Irregular	1		
EXPRESION TIPICA				25
INDICE DE INCIDENCIA ESTANDARIZADO				0.46

DESCRIPCION DE IMPACTO

Con la actividad de cortes se modificara el relieve del terreno modificando las características físicas ya que en algunos tramos la construcción del camino así requiere para dar el ancho de corona, donde serán construidos los accesos de los puentes y donde será construido el túnel por donde pasara el camino.

El índice del impacto es medio por lo tanto es factible, a nivel local perjudicial. La sinergia del impacto es leve ya en el área no hay otras fuentes que generan este tipo de impacto modificando el relieve del suelo. Reversible a largo plazo ya que los cortes serán permanentes, por lo tanto la recuperación es media. Es discontinuo ya que esta activad solo se realizara en la preparación del lugar para la construcción del camino, por lo tanto es irregular. Se cataloga como residual ya que la permanencia será a un aplicando la medida de mitigación.

Impacto negativo (-8), significativo y permanente.

10	PREPARACION DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN:		CORTES	
	Atributo	Carácter de los atributos	Código	Calificación
CALIDAD DE (GASES Y PARTICULAS)	signos del efecto	Benéfico	+	
		Perjudicial	-	-
		Difícil de calificar sin estudios	X	
	Inmediatez	Directo	3	3
		Indirecto	1	
	Acumulación	Simple	1	1
		Acumulativo	3	
	Sinergia	Leve	1	1
		Media	2	
		Fuerte	3	
	Momento	Corto	3	3
		Medio	2	
		Largo Plazo	1	
	Persistencia	Temporal	1	1
		Permanente	3	
	Reversibilidad	A corto plazo	1	1
		A medio plazo	2	
		A largo plazo o no reversible	3	
	Recuperabilidad	Fácil	1	1
		Media	2	
Difícil		3		
Continuidad	Continuo	3		
	Discontinuo	1	1	
Periodicidad	Periódico	3		
	Irregular	1	1	
EXPRESION TIPICA				19
INDICE DE INCIDENCIA ESTANDARIZADO				0.23

DESCRIPCION DE IMPACTO

En esta etapa de preparación del sitio se realizarán cortes preparando el área de trabajo, se empleará maquinaria con ello se tendrá la generación de polvo y gases por ello se tendrán que aplicar algunas medidas de mitigación. El índice del impacto es muy bajo por lo tanto es viable a un sin medida de mitigación, a nivel particular perjudicial. La sinergia del impacto es leve ya que en el área no hay otras fuentes que generan gases y partículas. Reversible a corto plazo ya que los gases serán absorbidos por el medio ambiente y mitigados por lo tanto la recuperación es fácil. Es discontinuo por que el empleo de automotores solo será durante esta actividad por lo tanto es irregular. Se cataloga como no residual ya que la permanencia será por un muy corto periodo de tiempo. Este es un impacto negativo, (-4) poco significativo y temporal.

11	PREPARACION DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN:		CORTES	
	Atributo	Carácter de los atributos	Código	Calificación
EMPLEO	signos del efecto	Benéfico	+	+
		Perjudicial	-	
		Difícil de calificar sin estudios	X	
	Inmediatez	Directo	3	3
		Indirecto	1	
	Acumulación	Simple	1	1
		Acumulativo	3	
	Sinergia	Leve	1	
		Media	2	2
		Fuerte	3	
	Momento	Corto	3	3
		Medio	2	
		Largo Plazo	1	
	Persistencia	Temporal	1	1
		Permanente	3	
	Reversibilidad	A corto plazo	1	1
		A medio plazo	2	
		A largo plazo o no reversible	3	
	Recuperabilidad	Fácil	1	1
		Media	2	
Difícil		3		
Continuidad	Continuo	3		
	Discontinuo	1	1	
Periodicidad	Periódico	3		
	Irregular	1	1	
EXPRESION TIPICA				22
INDICE DE INCIDENCIA ESTANDARIZADO				0.35

DESCRIPCION DE IMPACTO

Para los trabajos de desmonte y despalme que se realizaran en la preparación del lugar se empleara mano de obra la cual será contratada en la localidad con lo cual se estará generando empleo claro que este será temporal pero representa un ingreso para algunos pobladores.

El índice del impacto es medio por lo tanto es factible, a nivel local benéfico. La sinergia del impacto es leve ya que en el área hay otras fuentes que generan empleo. Reversible a corto plazo ya que el empleo generado con esta actividad es temporal por lo tanto la recuperación es fácil. Es discontinuo por que el empleo solo será durante esta actividad por lo tanto es irregular. Se cataloga como no residual ya que la permanencia será por un muy corto periodo de tiempo no se propone medida de mitigación.

Este es un impacto positivo (+7), significativo y temporal.

12	PREPARACION DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN:		TRASLADO Y DISOSICION DE MATERIAL DE RELLENO	
	Atributo	Carácter de los atributos	Código	Calificación
SUELO	signos del efecto	Benéfico	+	
		Perjudicial	-	-
		Difícil de calificar sin estudios	X	
	Inmediatez	Directo	3	3
		Indirecto	1	
	Acumulación	Simple	1	1
		Acumulativo	3	
	Sinergia	Leve	1	1
		Media	2	
		Fuerte	3	
	Momento	Corto	3	3
		Medio	2	
		Largo Plazo	1	
	Persistencia	Temporal	1	
		Permanente	3	3
	Reversibilidad	A corto plazo	1	
		A medio plazo	2	2
		A largo plazo o no reversible	3	
	Recuperabilidad	Fácil	1	
		Media	2	2
Difícil		3		
Continuidad	Continuo	3	3	
	Discontinuo	1		
Periodicidad	Periódico	3		
	Irregular	1	1	
EXPRESION TIPICA				24
INDICE DE INCIDENCIA ESTANDARIZADO				0.42

DESCRIPCION DE IMPACTO

Con la actividad de terracerías se modificara el suelo ya que para la construcción del camino requiere de ciertas condiciones físicas por ello el material de relleno.

El índice del impacto es medio por lo tanto es factible, a nivel local perjudicial. La sinergia del impacto es leve ya en el área no hay otras fuentes que generan este tipo de impacto modificando el suelo. Reversible a mediano plazo ya que el ancho de corona que ocupara el camino es de cuatro metros de ancho, por lo tanto la recuperación es media. Es continuo ya que las mejoras que se realicen al suelo para la construcción del camino serán por toda la vida útil del proyecto esta activad solo se realizara para la preparación de las obras por lo tanto será irregular. Se cataloga como residual ya que la permanencia será a un aplicando la medida de mitigación.

Impacto negativo (-7), significativo y permanente.

13	B. CONSTRUCCIÓN		PAVIMENTACIÓN	
	Atributo	Carácter de los atributos	Código	Calificación
SUELO	signos del efecto	Benéfico	+	
		Perjudicial	-	-
		Difícil de calificar sin estudios	X	
	Inmediatez	Directo	3	3
		Indirecto	1	
	Acumulación	Simple	1	1
		Acumulativo	3	
	Sinergia	Leve	1	1
		Media	2	
		Fuerte	3	
	Momento	Corto	3	3
		Medio	2	
		Largo Plazo	1	
	Persistencia	Temporal	1	
		Permanente	3	3
	Reversibilidad	A corto plazo	1	
		A medio plazo	2	2
		A largo plazo o no reversible	3	
	Recuperabilidad	Fácil	1	
		Media	2	2
Difícil		3		
Continuidad	Continuo	3	3	
	Discontinuo	1		
Periodicidad	Periódico	3	3	
	Irregular	1		
EXPRESION TIPICA				24
INDICE DE INCIDENCIA ESTANDARIZADO				0.42

DESCRIPCION DE IMPACTO

Con la pavimentación del camino se estará modificando las condiciones naturales que presenta al el suelo ya que se modificó la estructura natural para esta actividad.

El índice del impacto es medio por lo tanto es factible, a nivel local perjudicial. La sinergia del impacto es leve ya que en el área no se realizan otras actividades que modifiquen el suelo o sus condiciones naturales. Reversible a mediano plazo ya que el camino tiene un cierto tiempo de vida, por lo tanto la recuperación es media. Es discontinuo ya que la afectación del suelo estar presente durante toda la vida útil del proyecto por lo tanto es regular. Se cataloga como residual ya que el impacto permanece a un aplicando la medida de mitigación o compensación.

Impacto negativo (-8), significativo y permanente.

14	PREPARACION DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN:		TRASLADO Y DISPOSICION DE MATERIAL DE RELLENO	
	Atributo	Carácter de los atributos	Código	Calificación
CALIDAD DE (GASES Y PARTÍCULAS)	signos del efecto	Benéfico	+	
		Perjudicial	-	-
		Difícil de calificar sin estudios	X	
	Inmediatez	Directo	3	3
		Indirecto	1	
	Acumulación	Simple	1	1
		Acumulativo	3	
	Sinergia	Leve	1	1
		Media	2	
		Fuerte	3	
	Momento	Corto	3	3
		Medio	2	
		Largo Plazo	1	
	Persistencia	Temporal	1	1
		Permanente	3	
	Reversibilidad	A corto plazo	1	1
		A medio plazo	2	
		A largo plazo o no reversible	3	
	Recuperabilidad	Fácil	1	1
		Media	2	
Difícil		3		
Continuidad	Continuo	3		
	Discontinuo	1	1	
Periodicidad	Periódico	3		
	Irregular	1	1	
EXPRESION TIPICA				19
INDICE DE INCIDENCIA ESTANDARIZADO				0.23

DESCRIPCION DE IMPACTO

Con la actividad de traslado y depositación de material de relleno se empleara maquinaria la cual debido a la combustión que realiza para trabajar se tendrá la generación de gases y las partículas por el movimiento del material de relleno para el mejoramiento del suelo para la construcción del camino.

El índice del impacto es bajo por lo tanto es factible, a nivel particular perjudicial. La sinergia del impacto es leve ya que en el área no hay otras fuentes que generan gases y partículas. Reversible a corto plazo ya que los gases serán absorbidos por el medio ambiente así como las partículas y esta actividad solo estará presente durante las obras de mejoramiento del suelo por lo tanto la recuperación es fácil. Es discontinuo por que el empleo de automotores solo será durante algunas etapas por lo tanto la actividad es irregular. Se cataloga como no residual ya que la permanencia será por un muy corto periodo de tiempo.

Este es un impacto negativo (-2), poco significativo y temporal.

15		B. CONSTRUCCIÓN		TRASLADO Y DISPOSICION DE MATERIAL DE RELLENO		
EMPLEO	Atributo	Carácter de los atributos	Código	Calificación		
	signos del efecto	Benéfico		+	+	
		Perjudicial		-		
		Difícil de calificar sin estudios		X		
	Inmediatez	Directo		3	3	
		Indirecto		1		
	Acumulación	Simple		1	1	
		Acumulativo		3		
	Sinergia	Leve		1		
		Media		2	2	
		Fuerte		3		
	Momento	Corto		3	3	
		Medio		2		
		Largo Plazo		1		
	Persistencia	Temporal		1	1	
Permanente			3			
Reversibilidad	A corto plazo		1	1		
	A medio plazo		2			
	A largo plazo o no reversible		3			
Recuperabilidad	Fácil		1	1		
	Media		2			
	Difícil		3			
Continuidad	Continuo		3			
	Discontinuo		1	1		
Periodicidad	Periódico		3			
	Irregular		1	1		
EXPRESION TIPICA				22		
INDICE DE INCIDENCIA ESTANDARIZADO				0.35		

DESCRIPCION DE IMPACTO

Para los trabajos del traslado de material se empleara maquinaria la cual requiere para su operación de un operador con lo cual se estará generando empleo claro que este será temporal pero representa un ingreso para algunos pobladores.

El índice del impacto es medio por lo tanto es factible, a nivel regional benéfico. La sinergia del impacto es leve ya que en el área hay otras fuentes que generan empleo. Reversible a corto plazo ya que el empleo generado con esta actividad es temporal por lo tanto la recuperación es fácil. Es discontinuo por que el empleo solo será durante esta actividad por lo tanto es irregular. Se cataloga como no residual ya que la permanencia será por un corto periodo de tiempo no se propone medida de mitigación.

Este es un impacto positivo (+8), significativo y temporal.

16	B. CONSTRUCCIÓN		TRANSPORTE DE MATERIALES	
	Atributo	Carácter de los atributos	Código	Calificación
CALIDAD DE (GASES Y PARTÍCULAS)	signos del efecto	Benéfico	+	
		Perjudicial	-	-
		Difícil de calificar sin estudios	X	
	Inmediatez	Directo	3	3
		Indirecto	1	
	Acumulación	Simple	1	1
		Acumulativo	3	
	Sinergia	Leve	1	1
		Media	2	
		Fuerte	3	
	Momento	Corto	3	3
		Medio	2	
		Largo Plazo	1	
	Persistencia	Temporal	1	1
		Permanente	3	
	Reversibilidad	A corto plazo	1	1
		A medio plazo	2	
		A largo plazo o no reversible	3	
	Recuperabilidad	Fácil	1	1
		Media	2	
Difícil		3		
Continuidad	Continuo	3		
	Discontinuo	1	1	
Periodicidad	Periódico	3		
	Irregular	1	1	
EXPRESION TIPICA				19
INDICE DE INCIDENCIA ESTANDARIZADO				0.23

DESCRIPCION DE IMPACTO

Para el transporte de materiales se empleara maquinaria la cual debido a la combustión que realiza para trabajar se tendrá la generación de gases y las partículas por el movimiento del traslado de materiales de construcción.

El índice del impacto es bajo por lo tanto es factible, a nivel particular perjudicial. La sinergia del impacto es leve ya que en el área no hay otras fuentes que generan gases y partículas. Reversible a corto plazo ya que los gases serán absorbidos por el medio ambiente así como las partículas y esta actividad solo estará presente durante las obras de construcción por lo tanto la recuperación es fácil. Es discontinuo por que el empleo de automotores solo será durante algunas etapas por lo tanto la actividad es irregular. Se cataloga como no residual ya que la permanencia será por un muy corto periodo de tiempo.

Este es un impacto negativo (-3), poco significativo y temporal.

17	B. CONSTRUCCIÓN		TRANSPORTE DE MATERIALES	
	Atributo	Carácter de los atributos	Código	Calificación
EMPLEO	signos del efecto	Benéfico	+	+
		Perjudicial	-	
		Difícil de calificar sin estudios	X	
	Inmediatez	Directo	3	3
		Indirecto	1	
	Acumulación	Simple	1	1
		Acumulativo	3	
	Sinergia	Leve	1	1
		Media	2	
		Fuerte	3	
	Momento	Corto	3	3
		Medio	2	
		Largo Plazo	1	
	Persistencia	Temporal	1	3
		Permanente	3	
	Reversibilidad	A corto plazo	1	1
		A medio plazo	2	
		A largo plazo o no reversible	3	
	Recuperabilidad	Fácil	1	1
		Media	2	
		Difícil	3	
Continuidad	Continuo	3		
	Discontinuo	1	1	
Periodicidad	Periódico	3		
	Irregular	1	1	
EXPRESION TIPICA				21
INDICE DE INCIDENCIA ESTANDARIZADO				0.31

DESCRIPCION DE IMPACTO

Para los trabajos del traslado de material se empleara maquinaria la cual requiere para su operación de un operador con lo cual se estará generando empleo claro que este será temporal pero representa un ingreso para algunos pobladores. El índice del impacto es bajo por lo tanto es factible, a nivel particular benéfico. La sinergia del impacto es leve ya que el empleo será temporal. Reversible a corto plazo ya que el empleo generado con esta actividad es temporal por lo tanto la recuperación es fácil. Es discontinuo por que el empleo solo será durante esta actividad por lo tanto es irregular. Se cataloga como no residual ya que el empleo generado es temporal no se propone medida de mitigación. Este es un impacto positivo (+4), significativo y temporal.

18	B. CONSTRUCCIÓN		RUIDO Y VIBRACIONES	
	Atributo	Carácter de los atributos	Código	Calificación
AVES	signos del efecto	Benéfico	+	
		Perjudicial	-	-
		Difícil de calificar sin estudios	X	
	Inmediatez	Directo	3	
		Indirecto	1	1
	Acumulación	Simple	1	1
		Acumulativo	3	
	Sinergia	Leve	1	1
		Media	2	
		Fuerte	3	
	Momento	Corto	3	3
		Medio	2	
		Largo Plazo	1	
	Persistencia	Temporal	1	1
		Permanente	3	
	Reversibilidad	A corto plazo	1	1
		A medio plazo	2	
		A largo plazo o no reversible	3	
	Recuperabilidad	Fácil	1	1
		Media	2	
Difícil		3		
Continuidad	Continuo	3		
	Discontinuo	1	1	
Periodicidad	Periódico	3		
	Irregular	1	1	
EXPRESION TIPICA				15
INDICE DE INCIDENCIA ESTANDARIZADO				0.08

DESCRIPCION DE IMPACTO

Durante la etapa de construcción y preparación del sitio se tendrá la generación de ruido y vibraciones, los cuales generarán incomodidad a las aves que acostumbran frecuentar la zona del proyecto.

El índice del impacto es bajo por lo tanto es viable, a nivel particular perjudicial. La sinergia del impacto es leve ya que en el área no hay otras fuentes que generan ruido o vibraciones. Reversible a corto plazo ya que el ruido y las vibraciones de esta actividad, es solo temporal por lo tanto la recuperación es fácil. Es discontinuo por que el empleo de automotores causantes de los ruidos y vibraciones será durante algunas etapas por lo tanto la actividad es irregular. Se cataloga como no residual ya que la permanencia será por un muy corto periodo de tiempo.

Este es un impacto negativo (-2), poco significativo y temporal.

19	B. CONSTRUCCIÓN		RUIDO Y VIBRACIONES	
	Atributo	Carácter de los atributos	Código	Calificación
ANIMALES TERRESTRES	signos del efecto	Benéfico	+	
		Perjudicial	-	-
		Difícil de calificar sin estudios	X	
	Inmediatez	Directo	3	
		Indirecto	1	1
	Acumulación	Simple	1	1
		Acumulativo	3	
	Sinergia	Leve	1	1
		Media	2	
		Fuerte	3	
	Momento	Corto	3	3
		Medio	2	
		Largo Plazo	1	
	Persistencia	Temporal	1	1
		Permanente	3	
	Reversibilidad	A corto plazo	1	1
		A medio plazo	2	
		A largo plazo o no reversible	3	
	Recuperabilidad	Fácil	1	1
		Media	2	
Difícil		3		
Continuidad	Continuo	3		
	Discontinuo	1	1	
Periodicidad	Periódico	3		
	Irregular	1	1	
EXPRESION TIPICA				15
INDICE DE INCIDENCIA ESTANDARIZADO				0.08

DESCRIPCION DE IMPACTO

Durante la etapa de construcción y preparación del sitio se tendrá la generación de ruido y vibraciones, los cuales generarán incomodidad a las animales terrestres que acostumbran visitar esta área.

El índice del impacto es bajo por lo tanto es viable, a nivel particular perjudicial. La sinergia del impacto es leve ya que en el área no hay otras fuentes que generan ruido o vibraciones. Reversible a corto plazo ya que el ruido y las vibraciones de esta actividad, el impacto es temporal por lo tanto la recuperación es fácil. Es discontinuo por que el empleo de automotores causantes de los ruidos y vibraciones será durante algunas etapas por lo tanto la actividad es irregular. Se cataloga como no residual ya que la permanencia será por un muy corto periodo de tiempo. Este es un impacto negativo (-2), poco significativo y temporal.

20	B. CONSTRUCCIÓN		RUIDO Y VIBRACIONES		
	Atributo	Carácter de los atributos	Código	Calificación	
INSECTOS	signos del efecto	Benéfico	+		
		Perjudicial	-	-	
		Difícil de calificar sin estudios	X		
	Inmediatez	Directo		3	
		Indirecto		1	1
	Acumulación	Simple		1	1
		Acumulativo		3	
	Sinergia	Leve		1	1
		Media		2	
		Fuerte		3	
	Momento	Corto		3	3
		Medio		2	
		Largo Plazo		1	
	Persistencia	Temporal		1	1
		Permanente		3	
	Reversibilidad	A corto plazo		1	1
		A medio plazo		2	
		A largo plazo o no reversible		3	
Recuperabilidad	Fácil		1	1	
	Media		2		
	Difícil		3		
Continuidad	Continuo		3		
	Discontinuo		1	1	
Periodicidad	Periódico		3		
	Irregular		1	1	
EXPRESION TIPICA				15	
INDICE DE INCIDENCIA ESTANDARIZADO				0.08	

DESCRIPCION DE IMPACTO

Durante la etapa de construcción y preparación del sitio se tendrá la generación de ruido y vibraciones, lo cual genera estrés para ciertos ecosistemas de vida en este caso la microfauna se ve afectada con este tipo de impactos. El índice del impacto es bajo por lo tanto es viable, a nivel particular perjudicial. La sinergia del impacto es leve ya que en el área no hay otras fuentes que generan ruido o vibraciones por lo tanto se mudaran a otras áreas los insectos. Reversible a corto plazo ya que el ruido y las vibraciones de esta actividad, es temporal por lo tanto la recuperación es fácil. Es discontinuo por que el empleo de automotores causantes de los ruidos y vibraciones será durante algunas etapas por lo tanto la actividad es irregular. Se cataloga como no residual ya que la permanencia será por un muy corto periodo de tiempo.

Este es un impacto negativo (-2), poco significativo y temporal.

21	B. CONSTRUCCIÓN		OPERACIÓN DE LA MAQUINARIA	
	Atributo	Carácter de los atributos	Código	Calificación
CALIDAD DE (GASES Y PARTÍCULAS)	signos del efecto	Benéfico	+	
		Perjudicial	-	-
		Difícil de calificar sin estudios	X	
	Inmediatez	Directo	3	3
		Indirecto	1	
	Acumulación	Simple	1	1
		Acumulativo	3	
	Sinergia	Leve	1	1
		Media	2	
		Fuerte	3	
	Momento	Corto	3	3
		Medio	2	
		Largo Plazo	1	
	Persistencia	Temporal	1	1
		Permanente	3	
	Reversibilidad	A corto plazo	1	1
		A medio plazo	2	
		A largo plazo o no reversible	3	
	Recuperabilidad	Fácil	1	
		Media	2	2
Difícil		3		
Continuidad	Continuo	3		
	Discontinuo	1	1	
Periodicidad	Periódico	3		
	Irregular	1	1	
EXPRESION TIPICA				20
INDICE DE INCIDENCIA ESTANDARIZADO				0.27

DESCRIPCION DE IMPACTO

En esta etapa de operación de la maquinaria se tendrá la generación de gases debido a la combustión interna de los vehículos la generación de partículas debido al movimiento de la maquinaria y a las obras de construcción del camino.

El índice del impacto es bajo por lo tanto es factible, a nivel particular perjudicial. La sinergia del impacto es leve ya que en el área no hay otras fuentes que generan gases y partículas. Reversible a corto plazo ya que los gases serán absorbidos por el medio ambiente así como las partículas y esta actividad solo estará presente durante las obras de construcción por lo tanto la recuperación es fácil. Es discontinuo por que el empleo de automotores solo será durante algunas etapas por lo tanto la actividad es irregular. Se cataloga como no residual ya que la permanencia será por un muy corto periodo de tiempo.

Este es un impacto negativo (-3), poco significativo y temporal.

22	B. CONSTRUCCIÓN		OPERACIÓN DE LA MAQUINARIA	
	Atributo	Carácter de los atributos	Código	Calificación
EMPLEO	signos del efecto	Benéfico	+	+
		Perjudicial	-	
		Difícil de calificar sin estudios	X	
	Inmediatez	Directo	3	3
		Indirecto	1	
	Acumulación	Simple	1	1
		Acumulativo	3	
	Sinergia	Leve	1	1
		Media	2	
		Fuerte	3	
	Momento	Corto	3	3
		Medio	2	
		Largo Plazo	1	
	Persistencia	Temporal	1	1
		Permanente	3	
	Reversibilidad	A corto plazo	1	1
		A medio plazo	2	
		A largo plazo o no reversible	3	
	Recuperabilidad	Fácil	1	1
		Media	2	
Difícil		3		
Continuidad	Continuo	3		
	Discontinuo	1	1	
Periodicidad	Periódico	3		
	Irregular	1	1	
EXPRESION TIPICA				19
INDICE DE INCIDENCIA ESTANDARIZADO				0.23

DESCRIPCION DE IMPACTO

Para operar la maquinaria se requiere de personal que esté capacitado por lo cual será contratado personal con lo cual se estará generando empleo claro que este será temporal pero representa un ingreso para algunos pobladores.

El índice del impacto es bajo por lo tanto es factible, a nivel particular benéfico. La sinergia del impacto es leve ya que el empleo será temporal. Reversible a corto plazo ya que el empleo generado con esta actividad es temporal por lo tanto la recuperación es fácil. Es discontinuo por que el empleo solo será durante esta actividad por lo tanto es irregular. Se cataloga como no residual ya que el empleo generado es temporal no se propone medida de mitigación.

Este es un impacto positivo (+6), significativo y temporal.

23	B. CONSTRUCCIÓN		PAVIMENTACIÓN	
	Atributo	Carácter de los atributos	Código	Calificación
SUELO	signos del efecto	Benéfico	+	
		Perjudicial	-	-
		Difícil de calificar sin estudios	X	
	Inmediatez	Directo	3	3
		Indirecto	1	
	Acumulación	Simple	1	1
		Acumulativo	3	
	Sinergia	Leve	1	1
		Media	2	
		Fuerte	3	
	Momento	Corto	3	3
		Medio	2	
		Largo Plazo	1	
	Persistencia	Temporal	1	
		Permanente	3	3
	Reversibilidad	A corto plazo	1	
		A medio plazo	2	2
		A largo plazo o no reversible	3	
	Recuperabilidad	Fácil	1	
		Media	2	2
Difícil		3		
Continuidad	Continuo	3	3	
	Discontinuo	1		
Periodicidad	Periódico	3	3	
	Irregular	1		
EXPRESION TIPICA				24
INDICE DE INCIDENCIA ESTANDARIZADO				0.42

DESCRIPCION DE IMPACTO

Con la pavimentación del camino se estará modificando las condiciones naturales que presenta al el suelo ya que se modificó la estructura natural para esta actividad.

El índice del impacto es medio por lo tanto es factible, a nivel local perjudicial. La sinergia del impacto es leve ya que en el área no se realizan otras actividades que modifiquen el suelo o sus condiciones naturales. Reversible a mediano plazo ya que el camino tiene un cierto tiempo de vida, por lo tanto la recuperación es media. Es discontinuo ya que la afectación del suelo estar presente durante toda la vida útil del proyecto por lo tanto es regular. Se cataloga como residual ya que el impacto permanece a un aplicando la medida de mitigación o compensación. Impacto negativo (-8), significativo y permanente.

24	B. CONSTRUCCIÓN		PAVIMENTACIÓN	
	Atributo	Carácter de los atributos	Código	Calificación
AGUA SUBTERRÁNEA	signos del efecto	Benéfico	+	
		Perjudicial	-	-
		Difícil de calificar sin estudios	X	
	Inmediatez	Directo	3	3
		Indirecto	1	
	Acumulación	Simple	1	1
		Acumulativo	3	
	Sinergia	Leve	1	1
		Media	2	
		Fuerte	3	
	Momento	Corto	3	3
		Medio	2	
		Largo Plazo	1	
	Persistencia	Temporal	1	
		Permanente	3	3
	Reversibilidad	A corto plazo	1	
		A medio plazo	2	2
		A largo plazo o no reversible	3	
	Recuperabilidad	Fácil	1	
		Media	2	2
Difícil		3		
Continuidad	Continuo	3	3	
	Discontinuo	1		
Periodicidad	Periódico	3	3	
	Irregular	1		
EXPRESION TIPICA				24
INDICE DE INCIDENCIA ESTANDARIZADO				0.42

DESCRIPCION DE IMPACTO

Con la pavimentación del camino se estará modificando las condiciones naturales que presenta al el suelo ya que la pavimentación de esta área modificara la filtración natural del suelo afectando el agua subterránea. El índice del impacto es medio por lo tanto es factible, a nivel local perjudicial. La sinergia del impacto es leve ya que en el área no se realizan otras actividades que modifiquen el suelo o sus condiciones naturales. Reversible a mediano plazo ya que el camino cuenta con cunetas las cuales conducen el agua retenida hacia sus cauces naturales, por lo tanto la recuperación es media. Es continuo ya que la modificación al suelo estará presente durante toda la vida útil del proyecto por lo tanto es periódico. Se cataloga como residual ya que el impacto permanece a un aplicando la medida de mitigación o compensación. Impacto negativo (-8), significativo y permanente.

25	B. CONSTRUCCIÓN		PAVIMENTACIÓN	
	Atributo	Carácter de los atributos	Código	Calificación
CALIDAD (GASES Y PARTÍCULAS)	signos del efecto	Benéfico	+	
		Perjudicial	-	-
		Difícil de calificar sin estudios	X	
	Inmediatez	Directo	3	3
		Indirecto	1	
	Acumulación	Simple	1	1
		Acumulativo	3	
	Sinergia	Leve	1	1
		Media	2	
		Fuerte	3	
	Momento	Corto	3	3
		Medio	2	
		Largo Plazo	1	
	Persistencia	Temporal	1	1
		Permanente	3	
	Reversibilidad	A corto plazo	1	1
		A medio plazo	2	
		A largo plazo o no reversible	3	
	Recuperabilidad	Fácil	1	1
		Media	2	
Difícil		3		
Continuidad	Continuo	3		
	Discontinuo	1	1	
Periodicidad	Periódico	3		
	Irregular	1	1	
EXPRESION TIPICA				19
INDICE DE INCIDENCIA ESTANDARIZADO				0.23

DESCRIPCION DE IMPACTO

En esta etapa de operación de la maquinaria se tendrá la generación de gases debido a la combustión interna de los vehículos la generación de partículas debido al movimiento de la maquinaria y a las obras de construcción del camino. El índice del impacto es bajo por lo tanto es factible, a nivel particular perjudicial. La sinergia del impacto es leve ya que en el área no hay otras fuentes que generan gases y partículas. Reversible a corto plazo ya que los gases serán absorbidos por el medio ambiente así como las partículas y esta actividad solo estará presente durante las obras de construcción por lo tanto la recuperación es fácil. Es discontinuo por que el empleo de automotores solo será durante algunas etapas por lo tanto la actividad es irregular. Se cataloga como no residual ya que la permanencia será por un muy corto periodo de tiempo.

Este es un impacto negativo (-3), poco significativo y temporal.

26	B. CONSTRUCCIÓN		PAVIMENTACIÓN	
	Atributo	Carácter de los atributos	Código	Calificación
ABSORCIÓN	signos del efecto	Benéfico	+	
		Perjudicial	-	-
		Difícil de calificar sin estudios	X	
	Inmediatez	Directo	3	
		Indirecto	1	1
	Acumulación	Simple	1	1
		Acumulativo	3	
	Sinergia	Leve	1	1
		Media	2	
		Fuerte	3	
	Momento	Corto	3	3
		Medio	2	
		Largo Plazo	1	
	Persistencia	Temporal	1	
		Permanente	3	3
	Reversibilidad	A corto plazo	1	
		A medio plazo	2	2
		A largo plazo o no reversible	3	
	Recuperabilidad	Fácil	1	
		Media	2	2
Difícil		3		
Continuidad	Continuo	3	3	
	Discontinuo	1		
Periodicidad	Periódico	3	3	
	Irregular	1		
EXPRESION TIPICA				20
INDICE DE INCIDENCIA ESTANDARIZADO				0.27

DESCRIPCION DE IMPACTO

La colocación de la capa de asfalto sobre el suelo afectara negativamente a la absorción del agua de lluvia en el suelo, por lo que el volumen de recarga de los mantos acuíferos disminuirá irremediamente.

El índice del impacto es medio por lo tanto es factible, a nivel local perjudicial. La sinergia del impacto es leve ya que es mayor la superficie que se encuentra libre de recubrimiento. Reversible a mediano plazo ya que este proyecto tiene un tiempo de vida útil, por lo tanto la recuperación es media. Es continuo ya que el impacto estará presente durante toda la vida útil del proyecto este impacto estará durante toda la etapa de vida de la estación por lo tanto es periódico. Se cataloga como no residual por que la permanencia será vera nulificada con la medida de mitigación.

Este es un impacto negativo, (-3) significativo y temporal.

27	B. CONSTRUCCIÓN		PAVIMENTACIÓN	
	Atributo	Carácter de los atributos	Código	Calificación
EMPLEO	signos del efecto	Benéfico	+	+
		Perjudicial	-	
		Difícil de calificar sin estudios	X	
	Inmediatez	Directo	3	3
		Indirecto	1	
	Acumulación	Simple	1	1
		Acumulativo	3	
	Sinergia	Leve	1	
		Media	2	2
		Fuerte	3	
	Momento	Corto	3	3
		Medio	2	
		Largo Plazo	1	
	Persistencia	Temporal	1	1
		Permanente	3	
	Reversibilidad	A corto plazo	1	1
		A medio plazo	2	
		A largo plazo o no reversible	3	
	Recuperabilidad	Fácil	1	1
		Media	2	
Difícil		3		
Continuidad	Continuo	3		
	Discontinuo	1	1	
Periodicidad	Periódico	3		
	Irregular	1	1	
EXPRESION TIPICA				22
INDICE DE INCIDENCIA ESTANDARIZADO				0.35

DESCRIPCION DE IMPACTO

En la etapa de pavimentación del camino que es donde será el grueso de la obra es en donde se utilizara más mano de obra los trabajadores que sean requeridos serán contratados de la localidad en esta etapa donde se requiere más mano de obra, para realizar los diferentes trabajos que serán requeridos para la pavimentación del camino, el empleo que se genere será temporal pero representa un ingreso para algunos pobladores.

El índice del impacto es medio por lo tanto es factible, a nivel regional benéfico. La sinergia del impacto es leve ya que en el área hay otras fuentes que generan empleo. Reversible a corto plazo ya que el empleo generado con esta actividad es temporal por lo tanto la recuperación es fácil. Es discontinuo por que el empleo solo será durante esta actividad por lo tanto es irregular. Se cataloga como no residual ya que la permanencia será por un corto periodo de tiempo no se propone medida de mitigación.

Este es un impacto positivo (+8), significativo y temporal.

28	B. CONSTRUCCIÓN		GENERACIÓN DE RESIDUOS	
	Atributo	Carácter de los atributos	Código	Calificación
DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS Y LIQUIDOS	signos del efecto	Benéfico	+	+
		Perjudicial	-	
		Difícil de calificar sin estudios	X	
	Inmediatez	Directo	3	3
		Indirecto	1	
	Acumulación	Simple	1	
		Acumulativo	3	3
	Sinergia	Leve	1	
		Media	2	2
		Fuerte	3	
	Momento	Corto	3	3
		Medio	2	
		Largo Plazo	1	
	Persistencia	Temporal	1	1
		Permanente	3	
	Reversibilidad	A corto plazo	1	1
		A medio plazo	2	
		A largo plazo o no reversible	3	
Recuperabilidad	Fácil	1	1	
	Media	2		
	Difícil	3		
Continuidad	Continuo	3		
	Discontinuo	1	1	
Periodicidad	Periódico	3		
	Irregular	1	1	
EXPRESION TIPICA				28
INDICE DE INCIDENCIA ESTANDARIZADO				0.58

DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO

En la etapa de construcción se tendrá la generación de residuos líquidos y sólidos los cuales provienen de los baños portátiles los sólidos de los diferentes materiales que se empleen en la construcción y peligrosos que pueden provenir del equipo automotor que sea empleado en la construcción del camino y los residuos de asfalto.

El índice del impacto es alto por lo tanto es factible solo con medida de mitigación, a nivel regional perjudicial. La sinergia del impacto es media ya que la generación residuos se proponen diferentes medidas de mitigación. El impacto es reversible a mediano plazo ya se serán aplicadas diferentes medidas para la disposición de los residuos generados en esta etapa del proyecto, por lo tanto la recuperación es media. Es discontinuo ya que la generación de residuos será durante esta etapa del proyecto por lo tanto es un impacto irregular. Se cataloga como no residual por que la persistencia será por un corto periodo si la disposición es la adecuada se proponen medidas de mitigación.

El impacto es positivo, (+6) significativo y temporal.

29	B. CONSTRUCCIÓN		ACCIDENTES LABORALES	
	Atributo	Carácter de los atributos	Código	Calificación
SALUD Y SEGURIDAD	signos del efecto	Benéfico	+	
		Perjudicial	-	-
		Difícil de calificar sin estudios	X	
	Inmediatez	Directo	3	3
		Indirecto	1	
	Acumulación	Simple	1	1
		Acumulativo	3	
	Sinergia	Leve	1	1
		Media	2	
		Fuerte	3	
	Momento	Corto	3	3
		Medio	2	
		Largo Plazo	1	
	Persistencia	Temporal	1	1
		Permanente	3	
	Reversibilidad	A corto plazo	1	1
		A medio plazo	2	
		A largo plazo o no reversible	3	
	Recuperabilidad	Fácil	1	
		Media	2	2
Difícil		3		
Continuidad	Continuo	3		
	Discontinuo	1	1	
Periodicidad	Periódico	3		
	Irregular	1	1	
EXPRESION TIPICA				20
INDICE DE INCIDENCIA ESTANDARIZADO				0.27

DESCRIPCION DE IMPACTO

Un accidente laboral en la etapa de pavimentación del camino se considera como un impacto negativo, ya que la integridad del personal que labore en la construcción del camino está dentro de las prioridades más importantes.

El índice del impacto es medio por lo tanto es factible, a nivel local perjudicial. La sinergia el impacto es media ya que se toman medidas de precaución y se dota de equipo de seguridad a la mayoría de los trabajadores para ello también se cuenta con un programa de trabajo. El impacto es reversible a corto plazo dependiendo de la seriedad del evento antes de aplicar las medidas de mitigación se aplican la de prevención, por lo tanto la recuperación es a corto plazo. Es discontinuo ya que los accidentes son predecibles, de ahí que se tiene medidas de prevención, por lo tanto es irregular. Se cataloga como no residual ya que la medida de mitigación y prevención revierte el impacto en su totalidad. Este impacto se considera negativo (-6), significativo y temporal.

30	C. OPERATIVIDAD		OPERACIÓN DEL CAMINO	
	Atributo	Carácter de los atributos	Código	Calificación
SALUD Y SEGURIDAD	signos del efecto	Benéfico	+	+
		Perjudicial	-	
		Difícil de calificar sin estudios	X	
	Inmediatez	Directo	3	3
		Indirecto	1	
	Acumulación	Simple	1	
		Acumulativo	3	3
	Sinergia	Leve	1	
		Media	2	2
		Fuerte	3	
	Momento	Corto	3	3
		Medio	2	
		Largo Plazo	1	
	Persistencia	Temporal	1	
		Permanente	3	3
	Reversibilidad	A corto plazo	1	
		A medio plazo	2	2
		A largo plazo o no reversible	3	
	Recuperabilidad	Fácil	1	
		Media	2	2
Difícil		3		
Continuidad	Continuo	3	3	
	Discontinuo	1		
Periodicidad	Periódico	3	3	
	Irregular	1		
EXPRESION TIPICA				33
INDICE DE INCIDENCIA ESTANDARIZADO				0.77

DESCRIPCION DE IMPACTO

Con la entrada en operación del camino se reduce al mínimo el riesgo de sufrir un accidente para la población que regularmente transitara por vía de comunicación ya que reducirá la probabilidad de sufrir accidentes por ser una vía de comunicación que este en buen estado.

El índice del impacto es muy alto si fuera negativo no se realizaría. La sinergia del impacto es mediana ya que el beneficio es para los habitantes del lugar y visitantes. El impacto reversible a mediano plazo ya que este estará presente durante la vida útil del proyecto, por lo tanto la recuperación es media. Es continuo ya que el tiempo de vida del proyecto se calcula en unos 15 años por lo tanto es periódico. Se cataloga como residual ya que estará por un periodo largo de tiempo no se propone medida de mitigación.

Este es un impacto positivo, (+8) significativo y permanente.

31	C. OPERATIVIDAD		OPERACIÓN DEL CAMINO	
	Atributo	Carácter de los atributos	Código	Calificación
VIAS DE TRANSPORTE	signos del efecto	Benéfico	+	+
		Perjudicial	-	
		Difícil de calificar sin estudios	X	
	Inmediatez	Directo	3	3
		Indirecto	1	
	Acumulación	Simple	1	
		Acumulativo	3	3
	Sinergia	Leve	1	
		Media	2	2
		Fuerte	3	
	Momento	Corto	3	3
		Medio	2	
		Largo Plazo	1	
	Persistencia	Temporal	1	1
		Permanente	3	
	Reversibilidad	A corto plazo	1	
		A medio plazo	2	2
		A largo plazo o no reversible	3	
	Recuperabilidad	Fácil	1	
		Media	2	2
Difícil		3		
Continuidad	Continuo	3	3	
	Discontinuo	1		
Periodicidad	Periódico	3	3	
	Irregular	1		
EXPRESION TIPICA				31
INDICE DE INCIDENCIA ESTANDARIZADO				0.69

DESCRIPCION DE IMPACTO

La entrada en operación del camino representa un servicio más para el municipio y directamente para los habitantes de la zona ya que un camino en buen estado de alguna forma representa desarrollo para el área.

El índice del impacto es alto si fuera negativo sería factible solo con medida de mitigación pero en este caso es benéfico a nivel regional. La sinergia del impacto es media ya que se está incrementando las vías de transporte que ya hay en el municipio. Reversible a mediano plazo porque el impacto estará presente mientras dure la vida útil del proyecto, por lo tanto la recuperación es media. Es continuo ya que este impacto estará durante toda la etapa de operación del camino por lo tanto es periódico. Se cataloga como residual por que la persistencia del impacto será por un largo periodo de tiempo o hasta que termine la vida útil del proyecto no se propone medida de mitigación.

Este es un impacto positivo, (+8) significativo y permanente.

32	C. OPERATIVIDAD		OPERACIÓN DEL CAMINO	
	Atributo	Carácter de los atributos	Código	Calificación
REDES DE SERVICIO	signos del efecto	Benéfico	+	+
		Perjudicial	-	
		Difícil de calificar sin estudios	X	
	Inmediatez	Directo	3	3
		Indirecto	1	
	Acumulación	Simple	1	
		Acumulativo	3	3
	Sinergia	Leve	1	
		Media	2	2
		Fuerte	3	
	Momento	Corto	3	3
		Medio	2	
		Largo Plazo	1	
	Persistencia	Temporal	1	1
		Permanente	3	
	Reversibilidad	A corto plazo	1	
		A medio plazo	2	2
		A largo plazo o no reversible	3	
	Recuperabilidad	Fácil	1	
		Media	2	2
Difícil		3		
Continuidad	Continuo	3	3	
	Discontinuo	1		
Periodicidad	Periódico	3	3	
	Irregular	1		
EXPRESION TIPICA				31
INDICE DE INCIDENCIA ESTANDARIZADO				0.69

DESCRIPCION DE IMPACTO

La estrada en operación del camino representa un impacto positivo ya se verá incrementada la red de servicio que hay en el municipio impactando directamente la red carretera.

El índice del impacto es alto por lo tanto es factible si fuera negativo solo con medida de mitigación, a nivel regional benéfico. La sinergia del impacto es media ya que se está incrementando las redes de servicios que ya hay en el municipio. Reversible a mediano plazo porque el impacto estará presente mientras dure la vida útil del proyecto, por lo tanto la recuperación es media. Es continuo ya que este impacto estará durante toda la etapa de operación de la estación por lo tanto es periódico. Se cataloga como residual por que la persistencia será permanente o hasta que termine la vida útil del proyecto no se propone medida de mitigación. Este es un impacto positivo, (+8) significativo y permanente.

33		D. MANTENIMIENTO		BACHEO (MANTENIMIENTO DEL CAMINO)		
SALUD Y SEGURIDAD	Atributo	Carácter de los atributos	Código	Calificación		
	signos del efecto	Benéfico		+	+	
		Perjudicial		-		
		Difícil de calificar sin estudios		X		
	Inmediatez	Directo		3	3	
		Indirecto		1		
	Acumulación	Simple		1	1	
		Acumulativo		3		
	Sinergia	Leve		1		
		Media		2	2	
		Fuerte		3		
	Momento	Corto		3	3	
		Medio		2		
		Largo Plazo		1		
	Persistencia	Temporal		1		
		Permanente		3	3	
	Reversibilidad	A corto plazo		1	1	
		A medio plazo		2		
		A largo plazo o no reversible		3		
	Recuperabilidad	Fácil		1	1	
Media			2			
Difícil			3			
Continuidad	Continuo		3	3		
	Discontinuo		1			
Periodicidad	Periódico		3	3		
	Irregular		1			
EXPRESION TIPICA				24		
INDICE DE INCIDENCIA ESTANDARIZADO				0.42		

DESCRIPCION DE IMPACTO

El adecuado mantenimiento que se dé al camino y las diferentes obras que con este proyecto se realicen como serán también los puentes y el túnel, permitirá que los que transiten por esta vía de comunicación lo hagan con seguridad, el impacto generado con esta actividad es positivo y permitirá que se prolongue la vida útil del proyecto.

El índice del impacto es medio pero por ser positivo es factible aun sin medida de mitigación, a nivel local benéfico. La sinergia del impacto es media ya que el mantenimiento es muy benéfico a la red de vialidades. El impacto es reversible a corto plazo ya que el mantenimiento deberá ser continuo de lo contrario el deterioro del camino será rápido acortando el tiempo de vida del proyecto la recuperación es a corto plazo. Es continuo ya que el mantenimiento es con cierta frecuencia, por lo tanto es regular. Se cataloga como residual ya estará presente con regularidad.

Este impacto se considera positivo, (+7) significativo y permanente.

34	D. MANTENIMIENTO		BACHEO (MANTENIMIENTO DEL CAMINO)	
	Atributo	Carácter de los atributos	Código	Calificación
VIAS DE TRANSPORTE	signos del efecto	Benéfico	+	+
		Perjudicial	-	
		Difícil de calificar sin estudios	X	
	Inmediatez	Directo	3	3
		Indirecto	1	
	Acumulación	Simple	1	
		Acumulativo	3	3
	Sinergia	Leve	1	
		Media	2	2
		Fuerte	3	
	Momento	Corto	3	3
		Medio	2	
		Largo Plazo	1	
	Persistencia	Temporal	1	
		Permanente	3	3
	Reversibilidad	A corto plazo	1	
		A medio plazo	2	
		A largo plazo o no reversible	3	3
	Recuperabilidad	Fácil	1	
		Media	2	2
Difícil		3		
Continuidad	Continuo	3	3	
	Discontinuo	1		
Periodicidad	Periódico	3	3	
	Irregular	1		
EXPRESION TIPICA				35
INDICE DE INCIDENCIA ESTANDARIZADO				0.85

DESCRIPCION DE IMPACTO

Con la actividad de bacheo el impacto generado es el de la conservación de las vías de transporte lo que permita que el municipio cuente con esta infraestructura en un buen estado.

El índice del impacto es muy alto pero por ser positivo es factible aun sin medidas de mitigación, a nivel regional benéfico. La sinergia del impacto es media ya que la vía de transporte beneficia a tres localidades, esta actividad genera un impacto positivo en las vías de comunicación. Evitando el deterioro de la infraestructura carretera. El impacto es reversible a mediano plazo por lo tanto se efectuara con cierta frecuencia, por lo tanto la recuperación es a corto plazo. Es continuo ya que el mantenimiento se realizara durante toda la vida útil del proyecto, por lo tanto es regular. Se cataloga como residual ya que este será realizado con cierta frecuencia.

Este impacto se considera positivo, (+8) significativo y permanente.

35	MANTENIMIENTO:		MANTENIMIENTO DEL CAMINO	
	Atributo	Carácter de los atributos	Código	Calificación
SALUD Y SEGURIDAD	signos del efecto	Benéfico	+	+
		Perjudicial	-	
		Difícil de calificar sin estudios	X	
	Inmediatez	Directo	3	3
		Indirecto	1	
	Acumulación	Simple	1	
		Acumulativo	3	3
	Sinergia	Leve	1	
		Media	2	2
		Fuerte	3	
	Momento	Corto	3	3
		Medio	2	
		Largo Plazo	1	
	Persistencia	Temporal	1	
		Permanente	3	3
	Reversibilidad	A corto plazo	1	
		A medio plazo	2	2
		A largo plazo o no reversible	3	
	Recuperabilidad	Fácil	1	1
		Media	2	
Difícil		3		
Continuidad	Continuo	3	3	
	Discontinuo	1		
Periodicidad	Periódico	3	3	
	Irregular	1		
EXPRESION TIPICA				32
INDICE DE INCIDENCIA ESTANDARIZADO				0.73

DESCRIPCION DE IMPACTO

Se trata de un impacto benéfico, esto es debido a que se realizaran actividades de mantenimiento que son básicamente la conservación del buen estado de la señalética que consiste en que se cuente con las líneas de seguridad y las señales estén en buen estado. Esto permitirá más seguridad a los usuarios, que utilicen esta vía de comunicación.

El índice del impacto es alto pero por ser positivo es factible aun sin medidas de mitigación, a nivel regional benéfico. La sinergia del impacto es media ya que tener en buen estado la señalética redundante en la seguridad de los usuarios. Evitando el deterioro de la infraestructura carretera. El impacto es reversible a mediano plazo por lo tanto se efectuara con cierta frecuencia, por lo tanto la recuperación es a corto plazo. Es continuo ya que el mantenimiento se realizara durante toda la vida útil del proyecto, por lo tanto es regular. Se cataloga como residual ya que este será realizado con cierta frecuencia.

Este impacto se considera positivo, (+8) significativo y permanente.

36	D. MANTENIMIENTO		GENERACION DE RESIDUOS	
	Atributo	Carácter de los atributos	Código	Calificación
SUELO	signos del efecto	Benéfico	+	
		Perjudicial	-	-
		Difícil de calificar sin estudios	X	
	Inmediatez	Directo	3	3
		Indirecto	1	
	Acumulación	Simple	1	1
		Acumulativo	3	
	Sinergia	Leve	1	
		Media	2	2
		Fuerte	3	
	Momento	Corto	3	3
		Medio	2	
		Largo Plazo	1	
	Persistencia	Temporal	1	1
		Permanente	3	
	Reversibilidad	A corto plazo	1	1
		A medio plazo	2	
		A largo plazo o no reversible	3	
	Recuperabilidad	Fácil	1	
		Media	2	2
Difícil		3		
Continuidad	Continuo	3		
	Discontinuo	1	1	
Periodicidad	Periódico	3		
	Irregular	1	1	
EXPRESION TIPICA				23
INDICE DE INCIDENCIA ESTANDARIZADO				0.38

DESCRIPCION DE IMPACTO

Es un impacto adverso, ya que al hacer una mala disposición de los residuos que se generen durante las actividades de mantenimiento, impactaran negativamente el suelo del lugar, es decir, si dejan tirado el material que fue utilizado durante esta actividad a los costados del camino, contaminara al suelo y no solo a este, sino también se podrían ver afectados los mantos freáticos que se encuentren en el lugar.

El índice del impacto es medio por lo tanto es factible con medida de mitigación, a nivel regional negativo. La sinergia del impacto es media ya que esta se puede revertir con la correcta medida de mitigación. Reversible a mediano plazo. El impacto estará presente solo por poco tiempo ya que se aplicara una medida de mitigación, porque el impacto estará presente mientras dure la vida útil del proyecto, la recuperación es media. Es discontinuo ya que solo estará presente durante esta actividad por lo tanto es irregular. Se cataloga como no residual ya que se aplicaran medidas de mitigación.

Este es un impacto positivo, (-6) significativo y permanente.

37	D. MANTENIMIENTO		GENERACION DE RESIDUOS	
	Atributo	Carácter de los atributos	Código	Calificación
PATRONES CULTURALES (DE VIDA)	signos del efecto	Benéfico	+	+
		Perjudicial	-	
		Difícil de calificar sin estudios	X	
	Inmediatez	Directo	3	3
		Indirecto	1	
	Acumulación	Simple	1	1
		Acumulativo	3	
	Sinergia	Leve	1	
		Media	2	2
		Fuerte	3	
	Momento	Corto	3	3
		Medio	2	
		Largo Plazo	1	
	Persistencia	Temporal	1	
		Permanente	3	3
	Reversibilidad	A corto plazo	1	1
		A medio plazo	2	
		A largo plazo o no reversible	3	
	Recuperabilidad	Fácil	1	1
		Media	2	
Difícil		3		
Continuidad	Continuo	3	3	
	Discontinuo	1		
Periodicidad	Periódico	3	3	
	Irregular	1		
EXPRESION TIPICA				24
INDICE DE INCIDENCIA ESTANDARIZADO				0.42

DESCRIPCION DE IMPACTO

Con las diferentes actividades que se realizaran en el mantenimiento del camino, los puentes y el túnel se tiene la generación de residuos la correcta disposición de estos impacta directamente a los trabajadores esto es positivamente ya que concientiza a los trabajadores fomentando el habito de cuidar el medio ambiente no contaminándolo.

El índice del impacto es medio por lo tanto es factible, a nivel local benéfico. La sinergia del impacto es media ya que la correcta disposición de los residuos impacta y conserva el medio limpio, esta actividad genera un impacto positivo en los empleados. El impacto es reversible a mediano plazo ya que si no se siguen estos patrones la contaminación se hace presente, por lo tanto la recuperación es a corto plazo. Es continuo ya que el mantenimiento se realizara periódicamente al camino. El impacto por lo tanto es residual.

Este impacto se considera positivo, (+6) significativo y permanente.

38	D. MANTENIMIENTO		GENERACION DE RESIDUOS	
	Atributo	Carácter de los atributos	Código	Calificación
DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS	signos del efecto	Benéfico	+	+
		Perjudicial	-	
		Difícil de calificar sin estudios	X	
	Inmediatez	Directo	3	3
		Indirecto	1	
	Acumulación	Simple	1	
		Acumulativo	3	3
	Sinergia	Leve	1	
		Media	2	2
		Fuerte	3	
	Momento	Corto	3	3
		Medio	2	
		Largo Plazo	1	
	Persistencia	Temporal	1	1
		Permanente	3	
	Reversibilidad	A corto plazo	1	1
		A medio plazo	2	
		A largo plazo o no reversible	3	
	Recuperabilidad	Fácil	1	1
		Media	2	
Difícil		3		
Continuidad	Continuo	3	3	
	Discontinuo	1		
Periodicidad	Periódico	3	3	
	Irregular	1		
EXPRESION TIPICA				28
INDICE DE INCIDENCIA ESTANDARIZADO				0.58

DESCRIPCION DE IMPACTO

Con las diferentes actividades que se realizaran en el mantenimiento del camino, los puentes y el túnel se tiene la generación de residuos estos serán dispuestos con una empresa recolectora de material peligrosos esta deberá estar autorizada por la SEMARNAT.

El índice del impacto es alto y positivo por lo tanto es factible, a nivel regional benéfico. La sinergia del impacto es media ya que la correcta disposición de los residuos impacta directamente el medio ambiente, La correcta disposición de los residuos ase que el impacto sea temporal. El impacto es reversible a corto plazo ya que la correcta disposición permitirá una recuperación fácil. Es continuo ya que la recolección de los residuos se realizara periódicamente al camino. El impacto por lo tanto es residual.

Este impacto se considera positivo, (+6) significativo y permanente.

V.4. Evaluación de los impactos ambientales.

Realizar una evaluación global de los impactos que generará el proyecto, del costo ambiental y beneficios de aquellos que afecten la estructura y función del sistema ambiental. Hacer énfasis en la evaluación de los impactos acumulativos y sinérgicos.

VER TABLAS CON RESUMEN DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS EN MATRIZ DE IMPORTANCIA EN ANEXO No.6

A continuación se presenta la descripción de cada uno de los impactos evaluados en las tablas anteriores:

ETAPA: A. PREPARACION DEL SITIO		DESMONTES Y DESPALMES	
SUELO	Índice de Incidencia estandarizado 0.46	Positivo	Negativo X
<p>DESCRIPCION DE IMPACTO.- 1 El impacto generado con esta actividad de desmonte y despalme será la modificación de las características naturales del suelo ya que será preparada esta área desmontándola para las obras de construcción del camino. MEDIDA PREVENTIVA: no aplica. MEDIDA DE MITIGACIÓN: no aplica. MEDIDA DE COMPENSACION: la medida que se propone es la compensación la cual consiste en la reforestación con vegetación nativa de esta región la cual por sus condiciones naturales es la adecuada para esta área evitando a toda costa la introducción de vegetación intrusa. La reforestación se hará al lado del camino o donde la autoridad competente lo indique. Impacto negativo, (8) significativo y permanente. Impacto residual.</p>			

ETAPA: A. PREPARACION DEL SITIO		DESMONTES Y DESPALMES	
RELIEVE DEL SUELO	Índice de Incidencia estandarizado 0.54	Positivo	Negativo X
<p>DESCRIPCION DE IMPACTO.- 2 Con la actividad de desmonte y despalme se modificara las características naturales del relieve del suelo en esta área ya que se modificara el relieve natural del suelo con las obras de preparación para la posterior construcción de los accesos a los puentes y el túnel por donde pasara el camino. MEDIDA PREVENTIVA: no aplica. MEDIDA DE MITIGACIÓN: no aplica. MEDIDA DE COMPENSACION: la medida que se propone es la compensación la cual consiste en la reforestación con vegetación nativa de esta región la cual por sus condiciones naturales es la adecuada para esta área evitando a toda costa la introducción de vegetación intrusa. La reforestación se hará al lado del camino o donde la autoridad competente lo indique. Impacto negativo, (8) significativo y permanente. Impacto residual.</p>			

ETAPA: A. PREPARACION DEL SITIO		DESMONTES Y DESPALMES	
CALIDAD (GASES Y PARTÍCULAS)	Índice de Incidencia estandarizado 0.15	Positivo	Negativo X
<p>DESCRIPCION DE IMPACTO.- 3 Para las actividades de desmonte y despalme se empleara maquinaria la cual debido a la combustión se tendrá la generación de gases y partículas por el movimiento de tierra en el despalme.</p> <p>MEDIDA DE COMPENSACION: no aplica.</p> <p>MEDIDA DE MITIGACIÓN: no aplica.</p> <p>MEDIDA PREVENTIVA: Con el propósito de evitar o reducir en lo posible la generación de gases producto de la combustión interna de los vehículos que sean empleados en este punto, se le requerirá a la empresa constructora que cumplan con el programa de verificación vehicular para que sus emisiones se encuentren dentro de lo establecido por la normatividad correspondiente. En cuanto a las partículas que se desprendan por el movimiento de material, se regara agua que será adquirida a través de pipas.</p> <p>Este es un impacto negativo, (-2) poco significativo y temporal. No residual.</p>			

ETAPA: A. PREPARACION DEL SITIO		DESMONTES Y DESPALMES	
ARBOLES	Índice de Incidencia estandarizado 0.35	Positivo	Negativo X
<p>DESCRIPCION DE IMPACTO.- 4 Con la actividad de desmonte serán retirados algunos árboles que estén en el área donde será realizado el desmonte esta área que será preparada para la construcción del camino, sin embargo esta vegetación que será retirada no se encuentra bajo ningún estatus o protección.</p> <p>MEDIDA PREVENTIVA: no aplica.</p> <p>MEDIDA DE MITIGACIÓN: no aplica.</p> <p>MEDIDA DE COMPENSACION: la medida que se propone es la compensación la cual consiste en la reforestación con vegetación nativa de esta región la cual por sus condiciones naturales es la adecuada para esta área evitando a toda costa la introducción de vegetación intrusa. La reforestación se hará al lado del camino o donde la autoridad competente lo indique.</p> <p>Este es un impacto negativo, (-8) significativo y permanente. Impacto residual.</p>			

ETAPA: A. PREPARACION DEL SITIO		DESMONTES Y DESPALMES	
ARBUSTOS	Índice de Incidencia estandarizado 0.23	Positivo	Negativo X
<p>DESCRIPCION DE IMPACTO.- 5 Con la actividad de desmonte serán retirados algunos arbustos que estén en el área donde será realizado el desmonte esta área que será preparada para la construcción del camino, los accesos de los puentes y donde será construido el túnel sin embargo esta vegetación que será retirada no se encuentra bajo ningún estatus o protección.</p> <p>MEDIDA PREVENTIVA: no aplica.</p> <p>MEDIDA DE MITIGACIÓN: no aplica.</p> <p>MEDIDA DE COMPENSACION: la medida que se propone es la compensación la cual consiste en la reforestación con vegetación nativa de esta región la cual por sus condiciones naturales es la adecuada para esta área evitando a toda costa la introducción de vegetación intrusa. La reforestación se hará al lado del camino o donde la autoridad competente lo indique.</p> <p>Este es un impacto negativo, (-2) poco significativo y permanente. Impacto residual.</p>			

ETAPA: A. PREPARACION DEL SITIO		DESMONTES Y DESPALMES	
PASTOS	Índice de Incidencia estandarizado 0.23	Positivo	Negativo X
<p>DESCRIPCION DE IMPACTO.- 6 Con la actividad de desmonte y despalme será retirada la cobertura vegetal esta área que será preparada para la construcción del camino, los accesos de los puentes y donde será construido el túnel sin embargo esta vegetación que será retirada no se encuentra bajo ningún estatus o protección.</p> <p>MEDIDA PREVENTIVA: no aplica.</p> <p>MEDIDA DE MITIGACIÓN: no aplica.</p> <p>MEDIDA DE COMPENSACION: la medida que se propone es la compensación la cual consiste en la reforestación con vegetación nativa de esta región la cual por sus condiciones naturales es la adecuada para esta área evitando a toda costa la introducción de vegetación intrusa. La reforestación se hará al lado del camino o donde la autoridad competente lo indique.</p> <p>Este es un impacto negativo, (-2) poco significativo y permanente. Impacto residual.</p>			

ETAPA: A. PREPARACION DEL SITIO		DESMONTES Y DESPALMES	
INSECTOS	Índice de Incidencia estandarizado 0.23	Positivo	Negativo X
<p>DESCRIPCION DE IMPACTO.- 7 Con las actividades de despalme serán retirados el pasto, arbustos y árboles que estén en el área que será preparada desmontándola esto implica que los insectos que habitan en la vegetación que será retirada del lugar serán impactados negativamente, por ello se implementaran medidas de mitigación esta vegetación que será retirada no se encuentra bajo ninguna protección así como la microfauna que en ella habita.</p> <p>MEDIDA PREVENTIVA: no aplica. MEDIDA DE MITIGACIÓN: no aplica. MEDIDA DE COMPENSACION: la medida que se propone es la compensación la cual consiste en la reforestación con vegetación nativa de esta región la cual por sus condiciones naturales es la adecuada para esta área evitando a toda costa la introducción de vegetación intrusa. La reforestación se hará al lado del camino o donde la autoridad competente lo indique.</p> <p>Este es un impacto negativo, (-5) poco significativo y temporal. Impacto residual.</p>			

ETAPA: A. PREPARACION DEL SITIO		DESMONTES Y DESPALMES	
EMPLEO	Índice de Incidencia estandarizado 0.23	Positivo X	Negativo
<p>DESCRIPCION DE IMPACTO.- 8 Para los trabajos de desmonte y despalme que se realizaran en la preparación del lugar se empleara mano de obra la cual será contratada en la localidad con lo cual se estará generando empleo claro que este será temporal pero representa un ingreso para algunos pobladores.</p> <p>MEDIDA PREVENTIVA: no aplica. MEDIDA DE MITIGACIÓN: no aplica. MEDIDA DE COMPENSACION: no aplica.</p> <p>No se propone medida ya que el impacto es positivo.</p> <p>Este es un impacto positivo, (+7) significativo y temporal. Impacto residual.</p>			

ETAPA: A. PREPARACION DEL SITIO		CORTES	
RELIEVE DEL SUELO	Índice de Incidencia estandarizado 0.46	Positivo	Negativo X
<p>DESCRIPCION DE IMPACTO.- 9 Con la actividad de cortes se modificara el relieve del terreno modificando las características físicas ya que en algunos tramos la construcción del camino así lo requiere para dar el ancho de corona, donde serán construidos los accesos de los puentes y donde será construido el túnel por donde pasara el camino.</p> <p>MEDIDA PREVENTIVA: no aplica. MEDIDA DE MITIGACIÓN: no aplica. MEDIDA DE COMPENSACION: no aplica.</p> <p>No se propone medida ya que este impacto es parte intrínseca del proyecto.</p> <p>Impacto negativo (-8), significativo y permanente. Impacto residual.</p>			

ETAPA: A. PREPARACION DEL SITIO		CORTES	
CALIDAD DE (GASES Y PARTÍCULAS)	Índice de Incidencia estandarizado 0.23	Positivo	Negativo X
<p>DESCRIPCION DE IMPACTO.- 10 Para las actividades de cortes se empleara maquinaria la cual debido a la combustión se tendrá la generación de gases y partículas por el movimiento de tierra en el despalme. MEDIDA DE COMPENSACION: no aplica. MEDIDA DE MITIGACIÓN: no aplica. MEDIDA PREVENTIVA: Con el propósito de evitar o reducir en lo posible la generación de gases producto de la combustión interna de los vehículos que sean empleados en este punto, se le requerirá a la empresa constructora que cumplan con el programa de verificación vehicular para que sus emisiones se encuentren dentro de lo establecido por la normatividad correspondiente. En cuanto a las partículas que se desprendan por el movimiento de material, se regara agua que será adquirida a través de pipas. Este es un impacto negativo, (-4) poco significativo y temporal. Impacto no residual.</p>			

ETAPA: A. PREPARACION DEL SITIO		CORTES	
EMPLEO	Índice de Incidencia estandarizado 0.35	Positivo X	Negativo
<p>DESCRIPCION DE IMPACTO.- 11 Para los trabajos de desmonte y despalme que se realizaran en la preparación del lugar se empleara mano de obra la cual será contratada en la localidad con lo cual se estará generando empleo claro que este será temporal pero representa un ingreso para algunos pobladores. MEDIDA PREVENTIVA: no aplica. MEDIDA DE MITIGACIÓN: no aplica. MEDIDA DE COMPENSACION: no aplica. No se propone medida ya que el impacto es positivo. Este es un impacto positivo, (+7) significativo y temporal. Impacto no residual.</p>			

ETAPA: A. PREPARACION DEL SITIO		TRASLADO Y DISPOSICION DE MATERIAL DE RELLENO	
SUELO	Índice de Incidencia estandarizado 0.42	Positivo	Negativo X
<p>DESCRIPCION DE IMPACTO.- 12 Con la actividad de terracerías se modificara el suelo ya que para la construcción del camino requiere de ciertas condiciones físicas por ello el material de relleno. MEDIDA PREVENTIVA: no aplica. MEDIDA DE MITIGACIÓN: no aplica. MEDIDA DE COMPENSACION: no aplica. No se propone medida ya que este impacto es parte intrínseca del proyecto. Impacto negativo (-7), significativo y permanente. Impacto no residual.</p>			

ETAPA: A. PREPARACION DEL SITIO		TRASLADO Y DISPOSICION DE MATERIAL DE RELLENO	
CALIDAD DE (GASES Y PARTÍCULAS)	Índice de Incidencia estandarizado 0.23	Positivo	Negativo X
<p>DESCRIPCION DE IMPACTO.- 13 Con la actividad de traslado y depositación de material de relleno se empleara maquinaria la cual debido a la combustión que realiza para trabajar se tendrá la generación de gases y las partículas por el movimiento del material de relleno para el mejoramiento del suelo para la construcción del camino. MEDIDA DE COMPENSACION: no aplica. MEDIDA DE MITIGACIÓN: no aplica. MEDIDA PREVENTIVA: Con el propósito de evitar o reducir en lo posible la generación de gases producto de la combustión interna de los vehículos que sean empleados en este punto, se le requerirá a la empresa constructora que cumplan con el programa de verificación vehicular para que sus emisiones se encuentren dentro de lo establecido por la normatividad correspondiente. En cuanto a las partículas que se desprendan por el movimiento de material, se regara agua que será adquirida a través de pipas. Este es un impacto negativo (-2), poco significativo y temporal. Impacto no residual.</p>			

ETAPA: A. PREPARACION DEL SITIO		TRASLADO Y DISPOSICION DE MATERIAL DE RELLENO	
EMPLEO	Índice de Incidencia estandarizado 0.35	Positivo X	Negativo
<p>DESCRIPCION DE IMPACTO.- 14 Para los trabajos del traslado de material se empleara maquinaria la cual requiere para su operación de un operador con lo cual se estará generando empleo claro que este será temporal pero representa un ingreso para algunos pobladores. MEDIDA PREVENTIVA: no aplica. MEDIDA DE MITIGACIÓN: no aplica. MEDIDA DE COMPENSACION: no aplica. No se propone medida ya que el impacto es positivo. Este es un impacto positivo (+8), significativo y temporal. Impacto no residual.</p>			

ETAPA: B. CONSTRUCCIÓN		TRANSPORTE DE MATERIALES	
CALIDAD DE (GASES Y PARTÍCULAS)	Índice de Incidencia estandarizado 0.23	Positivo	Negativo X
<p>DESCRIPCION DE IMPACTO.- 15 Para el transporte de materiales se empleara maquinaria la cual debido a la combustión que realiza para trabajar se tendrá la generación de gases y las partículas por el movimiento del traslado de materiales de construcción.</p> <p>MEDIDA DE COMPENSACION: no aplica.</p> <p>MEDIDA DE MITIGACIÓN: no aplica.</p> <p>MEDIDA PREVENTIVA: Con el propósito de evitar o reducir en lo posible la generación de gases producto de la combustión interna de los vehículos que sean empleados en este punto, se le requerirá a la empresa constructora que cumplan con el programa de verificación vehicular para que sus emisiones se encuentren dentro de lo establecido por la normatividad correspondiente. En cuanto a las partículas que se desprendan por el movimiento de material, se regara agua que será adquirida a través de pipas.</p> <p>Este es un impacto negativo (-3), poco significativo y temporal. Impacto no residual.</p>			

ETAPA: B. CONSTRUCCIÓN		TRANSPORTE DE MATERIALES	
EMPLEO	Índice de Incidencia estandarizado 0.31	Positivo X	Negativo
<p>DESCRIPCION DE IMPACTO.- 16 Para los trabajos del traslado de material se empleara maquinaria la cual requiere para su operación de un operador con lo cual se estará generando empleo claro que este será temporal pero representa un ingreso para algunos pobladores.</p> <p>MEDIDA PREVENTIVA: no aplica.</p> <p>MEDIDA DE MITIGACIÓN: no aplica.</p> <p>MEDIDA DE COMPENSACION: no aplica.</p> <p>No se propone medida ya que el impacto es positivo.</p> <p>Este es un impacto positivo (+4), significativo y temporal. Impacto no residual.</p>			

ETAPA: B. CONSTRUCCIÓN		RUIDO Y VIBRACIONES	
AVES	Índice de Incidencia estandarizado	Positivo	Negativo
	0.08		X
<p>DESCRIPCION DE IMPACTO.- 17 Durante la etapa de construcción y preparación del sitio se tendrá la generación de ruido y vibraciones, los cuales generarán incomodidad a las aves que acostumbran frecuentar la zona del proyecto.</p> <p>MEDIDA DE MITIGACIÓN: no aplica.</p> <p>MEDIDA DE COMPENSACION: no aplica.</p> <p>MEDIDA PREVENTIVA: para este impacto la medida que se propone es preventiva la cual consiste en que los trabajos a realizar se hagan durante horas avilés es para evitar un estrés mayor a las aves que visitan el lugar cabe mencionar que en las visitas realizadas no se encontró o avisto lugares que fueran de anidación para las aves por lo tanto no se implementara algún programa de rescate claro que de ser necesario este se llevara a cabo.</p> <p>Este es un impacto negativo (-2), poco significativo y temporal. Impacto no residual.</p>			

ETAPA: B. CONSTRUCCIÓN		RUIDO Y VIBRACIONES	
ANIMALES TERRESTRES	Índice de Incidencia estandarizado	Positivo	Negativo
	0.08		X
<p>DESCRIPCION DE IMPACTO.- 18 Durante la etapa de construcción y preparación del sitio se tendrá la generación de ruido y vibraciones, los cuales generarán incomodidad a las aves que acostumbran frecuentar la zona del proyecto.</p> <p>MEDIDA DE MITIGACIÓN: no aplica.</p> <p>MEDIDA DE COMPENSACION: no aplica.</p> <p>MEDIDA PREVENTIVA: para este impacto la medida que se propone es preventiva la cual consiste en que los trabajos a realizar se hagan durante horas avilés es para evitar un estrés mayor a los animales que visiten el lugar cabe mencionar que en las visitas realizadas no se encontró o avisto lugares que sirvieran de refugio en esta área por lo tanto no se implementara algún programa de rescate claro que de ser necesario este se llevara a cabo.</p> <p>Este es un impacto negativo (-2), poco significativo y temporal. Impacto no residual.</p>			

ETAPA: B. CONSTRUCCIÓN		RUIDO Y VIBRACIONES	
INSECTOS	Índice de Incidencia estandarizado 0.08	Positivo	Negativo X
<p>DESCRIPCION DE IMPACTO.- 19 Durante la etapa de construcción y preparación del sitio se tendrá la generación de ruido y vibraciones, lo cual genera estrés para ciertos ecosistemas de vida en este caso la microfauna se ve afectada con este tipo de impactos. MEDIDA DE MITIGACIÓN: no aplica. MEDIDA DE COMPENSACION: no aplica. MEDIDA PREVENTIVA: para este impacto la medida que se propone es preventiva la cual consiste en que los trabajos a realizar se hagan durante horas avilés es para evitar un estrés mayor a este pequeño ecosistema. Este es un impacto negativo (-2), poco significativo y temporal. Impacto no residual.</p>			

ETAPA: B. CONSTRUCCIÓN		OPERACIÓN DE LA MAQUINARIA	
CALIDAD DE (GASES Y PARTÍCULAS)	Índice de Incidencia estandarizado 0.27	Positivo	Negativo X
<p>DESCRIPCION DE IMPACTO.- 20 En esta etapa de operación de la maquinaria se tendrá la generación de gases debido a la combustión interna de los vehículos la generación de partículas debido al movimiento de la maquinaria y a las obras de construcción del camino. MEDIDA DE COMPENSACION: no aplica. MEDIDA DE MITIGACIÓN: no aplica. MEDIDA PREVENTIVA: Con el propósito de evitar o reducir en lo posible la generación de gases producto de la combustión interna de los vehículos que sean empleados en este punto, se le requerirá a la empresa constructora que cumplan con el programa de verificación vehicular para que sus emisiones se encuentren dentro de lo establecido por la normatividad correspondiente. En cuanto a las partículas que se desprendan por el movimiento de material, se regara agua que será adquirida a través de pipas. Este es un impacto negativo (-3), poco significativo y temporal. Impacto no residual.</p>			

ETAPA: B. CONSTRUCCIÓN		OPERACIÓN DE LA MAQUINARIA	
EMPLEO	Índice de Incidencia estandarizado 0.23	Positivo	Negativo X
<p>DESCRIPCION DE IMPACTO.- 21 Para operar la maquinaria se requiere de personal que esté capacitado por lo cual será contratado personal con lo cual se estará generando empleo claro que este será temporal pero representa un ingreso para algunos pobladores MEDIDA PREVENTIVA: no aplica. MEDIDA DE MITIGACIÓN: no aplica. MEDIDA DE COMPENSACION: no aplica. No se propone medida ya que el impacto es positivo. Este es un impacto positivo (+4), significativo y temporal. Impacto no residual.</p>			

ETAPA: B. CONSTRUCCIÓN		PAVIMENTACIÓN	
SUELO	Índice de Incidencia estandarizado	Positivo	Negativo
	0.42		X
<p>DESCRIPCION DE IMPACTO.- 22 Con la pavimentación del camino se estará modificando las condiciones naturales que presenta al el suelo ya que se modificó la estructura natural para esta actividad. MEDIDA PREVENTIVA: no aplica. MEDIDA DE MITIGACIÓN: no aplica. MEDIDA DE COMPENSACION: no aplica. No se propone medida ya que este impacto es parte intrínseca del proyecto. Impacto negativo (-7), significativo y permanente. Impacto no residual.</p>			

ETAPA: B. CONSTRUCCIÓN		PAVIMENTACIÓN	
AGUA SUBTERRÁNEA	Índice de Incidencia estandarizado	Positivo	Negativo
	0.42		X
<p>DESCRIPCION DE IMPACTO.- 23 Con la pavimentación del camino se estará modificando las condiciones naturales que presenta al el suelo ya que la pavimentación de esta área modificara la filtración natural del suelo afectando el agua subterránea. MEDIDA PREVENTIVA: no aplica. MEDIDA DE MITIGACIÓN: no aplica. MEDIDA DE COMPENSACION: la medida que se propone es la compensación esta consiste en la reforestación al lado del camino esto permite que la vegetación que sea sembrada al lado del camino ayude a la filtración del líquido proveniente de las lluvias así favoreciendo a la recuperación natural del área. Impacto negativo (-3), significativo y permanente. Impacto no residual.</p>			

ETAPA: B. CONSTRUCCIÓN		PAVIMENTACIÓN	
CALIDAD (GASES Y PARTÍCULAS)	Índice de Incidencia estandarizado	Positivo	Negativo
	0.42		X
<p>DESCRIPCION DE IMPACTO.- 24 En esta etapa de operación de la maquinaria se tendrá la generación de gases debido a la combustión interna de los vehículos la generación de partículas debido al movimiento de la maquinaria y a las obras de construcción del camino. MEDIDA DE COMPENSACION: no aplica. MEDIDA DE MITIGACIÓN: no aplica. MEDIDA PREVENTIVA: Con el propósito de evitar o reducir en lo posible la generación de gases producto de la combustión interna de los vehículos que sean empleados en este punto, se le requerirá a la empresa constructora que cumplan con el programa de verificación vehicular para que sus emisiones se encuentren dentro de lo establecido por la normatividad correspondiente. En cuanto a las partículas que se desprendan por el movimiento de material, se regara agua que será adquirida a través de pipas. Este es un impacto negativo (-3), poco significativo y temporal. Impacto no residual.</p>			

ETAPA: B. CONSTRUCCIÓN		PAVIMENTACIÓN	
ABSORCIÓN	Índice de Incidencia estandarizado 0.27	Positivo	Negativo X
<p>DESCRIPCION DE IMPACTO.- 25 La colocación de la capa de asfalto sobre el suelo afectara negativamente a la absorción del agua de lluvia, por lo que el volumen de recarga de los mantos acuíferos disminuirá irremediablemente.</p> <p>MEDIDA PREVENTIVA: no aplica.</p> <p>MEDIDA DE MITIGACIÓN: no aplica.</p> <p>MEDIDA DE COMPENSACION: la medida que se propone es la compensación esta consiste en la reforestación al lado del camino esto permite que la vegetación que sea sembrada al lado del camino ayude a la filtración del líquido proveniente de las lluvias así favoreciendo a la recuperación natural del área.</p> <p>Impacto negativo (-3), significativo y permanente. Impacto no residual.</p>			

ETAPA: B. CONSTRUCCIÓN		PAVIMENTACIÓN	
EMPLEO	Índice de Incidencia estandarizado 0.35	Positivo X	Negativo
<p>DESCRIPCION DE IMPACTO.- 26 En la etapa de pavimentación del camino que es donde será el grueso de la obra es en donde se utilizara más mano de obra los trabajadores que sean requeridos serán contratados de la localidad en esta etapa donde se requiere más mano de obra, para realizar los diferentes trabajos que serán requeridos para la pavimentación del camino, el empleo que se genere será temporal pero representa un ingreso para algunos pobladores.</p> <p>MEDIDA PREVENTIVA: no aplica.</p> <p>MEDIDA DE MITIGACIÓN: no aplica.</p> <p>MEDIDA DE COMPENSACION: no aplica.</p> <p>No se propone medida ya que el impacto es positivo.</p> <p>Este es un impacto positivo (+8), significativo y temporal. Impacto no residual.</p>			

ETAPA: B. CONSTRUCCIÓN		GENERACIÓN DE RESIDUOS	
DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS Y LIQUIDOS	Índice de Incidencia estandarizado 0.58	Positivo X	Negativo
<p>DESCRIPCION DE IMPACTO.- 27 En la etapa de construcción se tendrá la generación de residuos líquidos y sólidos los cuales provienen de los baños portátiles los sólidos de los diferentes materiales que se empleen en la construcción y peligrosos que pueden provenir del equipo automotor que sea empleado en la construcción del camino y los residuos de asfalto.</p> <p>MEDIDA DE COMPENSACION: no aplica.</p> <p>MEDIDA DE MITIGACIÓN: no aplica.</p> <p>MEDIDA PREVENTIVA: Para este impacto se propone la medida preventiva esto es que los residuos generados sean dispuestos correctamente se colocaran tambos de 200 lts, a lo largo del proyecto para que se depositen los residuos sólidos para su posterior disposición con el sistema recolector del municipio para los residuos líquidos se rentaran sanitarios portátiles para que sean dispuestos estos residuos de manera adecuada y para los residuos peligrosos será construido un almacén temporal de residuos donde serán depositados los residuos para su posterior disposición con una empresa que esté debidamente autorizada para el traslado y disposición final de este residuo. El impacto generado es negativo pero la correcta disposición de los residuos lo revierte totalmente de ahí que sea un impacto positivo para el medio ambiente.</p> <p>Impacto positivo (+6), significativo y temporal. Impacto no residual.</p>			

ETAPA: B. CONSTRUCCIÓN		ACCIDENTES LABORALES	
SALUD Y SEGURIDAD	Índice de Incidencia estandarizado 0.27	Positivo	Negativo X
<p>DESCRIPCION DE IMPACTO.- 28 Un accidente durante la etapa de construcción del camino se considera como un impacto negativo, la integridad del personal que labore en la construcción del camino está dentro de las prioridades.</p> <p>MEDIDA DE COMPENSACION: no aplica.</p> <p>MEDIDA DE MITIGACIÓN: no aplica.</p> <p>MEDIDA PREVENTIVA: Para este impacto se propone la medida preventiva esto es que todo el personal que labore dentro de este proyecto donde sea requerido que equipo de seguridad será dotado de este serán nombrados jefes de cuadrillas que estén capacitados para tener a cargo a una cantidad de personal determinada sin que ellos exponga su integridad dentro de las áreas de trabajo y solo personal capacitado en la manipulación maquinaria estará a cargo de la operación, previniendo cualquier accidente dentro del proyecto.</p> <p>Impacto positivo (-6), significativo y temporal. Impacto no residual.</p>			

C. OPERATIVIDAD		OPERACIÓN DEL CAMINO	
SALUD Y SEGURIDAD	Índice de Incidencia estandarizado 0.77	Positivo X	Negativo
<p>DESCRIPCION DE IMPACTO.- 29 Con la entrada en operación del camino se reduce al mínimo el riesgo de sufrir un accidente para la población que regularmente transitara por vía de comunicación ya que reducirá la probabilidad de sufrir accidentes por ser una vía de comunicación que este en buen estado.</p> <p>MEDIDA DE COMPENSACION: no aplica. MEDIDA DE MITIGACIÓN: no aplica. MEDIDA PREVENTIVA: no aplica. No se propone medida alguna ya que este es un impacto positivo. Impacto positivo (+8), significativo y temporal. Impacto no residual.</p>			

C. OPERATIVIDAD		OPERACIÓN DEL CAMINO	
VIAS DE TRANSPORTE	Índice de Incidencia estandarizado 0.69	Positivo X	Negativo
<p>DESCRIPCION DE IMPACTO.- 30 La entrada en operación del camino representa un servicio más para el municipio y directamente para los habitantes de la zona ya que un camino en buen estado de alguna forma representa desarrollo para el área.</p> <p>MEDIDA DE COMPENSACION: no aplica. MEDIDA DE MITIGACIÓN: no aplica. MEDIDA PREVENTIVA: no aplica. No se propone medida alguna ya que este es un impacto positivo. Impacto positivo (+8), significativo y temporal. Impacto no residual.</p>			

C. OPERATIVIDAD		OPERACIÓN DEL CAMINO	
REDES DE SERVICIOS	Índice de Incidencia estandarizado 0.69	Positivo X	Negativo
<p>DESCRIPCION DE IMPACTO.- 31 La estrada en operación del camino representa un impacto positivo ya se verá incrementada la red de servicio que hay en el municipio impactando directamente la red carretera.</p> <p>MEDIDA DE COMPENSACION: no aplica. MEDIDA DE MITIGACIÓN: no aplica. MEDIDA PREVENTIVA: no aplica. No se propone medida alguna ya que este es un impacto positivo. Impacto positivo (+8), significativo y temporal. Impacto no residual.</p>			

D. MANTENIMIENTO		BACHEO (MANTENIMIENTO DEL CAMINO)	
SALUD Y SEGURIDAD	Índice de Incidencia estandarizado	Positivo	Negativo
	0.42	X	
<p>DESCRIPCION DE IMPACTO.- 32 El adecuado mantenimiento que se dé al camino y las diferentes obras que con este proyecto se realicen como serán también los puentes y el túnel, permitirá que los que transiten por esta vía de comunicación lo hagan con seguridad, el impacto generado con esta actividad es positivo y permitirá que se prolongue la vida útil del proyecto.</p> <p>MEDIDA DE COMPENSACION: no aplica.</p> <p>MEDIDA DE MITIGACIÓN: no aplica.</p> <p>MEDIDA PREVENTIVA: no aplica.</p> <p>No se propone medida alguna ya que este es un impacto positivo.</p> <p>Impacto positivo (+8), significativo y temporal. Impacto no residual.</p>			

D. MANTENIMIENTO		BACHEO (MANTENIMIENTO DEL CAMINO)	
VIAS DE TRANSPORTE	Índice de Incidencia estandarizado	Positivo	Negativo
	0.85	X	
<p>DESCRIPCION DE IMPACTO.- 33 Con la actividad de bacheo el impacto generado es el de la conservación de las vías de transporte lo que permita que el municipio cuente con esta infraestructura en un buen estado.</p> <p>MEDIDA DE COMPENSACION: no aplica.</p> <p>MEDIDA DE MITIGACIÓN: no aplica.</p> <p>MEDIDA PREVENTIVA: no aplica.</p> <p>No se propone medida alguna ya que este es un impacto positivo.</p> <p>Impacto positivo (+8), significativo y temporal. Impacto no residual.</p>			

D. MANTENIMIENTO		MANTENIMIENTO DEL CAMINO	
SALUD Y SEGURIDAD	Índice de Incidencia estandarizado	Positivo	Negativo
	0.73	X	
<p>DESCRIPCION DE IMPACTO.- 34 Se trata de un impacto benéfico, esto es debido a que se realizaran actividades de mantenimiento que son básicamente la conservación del buen estado de la señalética que consiste en que se cuente con las líneas de seguridad y las señales estén en buen estado. Esto permitirá más seguridad a los usuarios, que utilicen esta vía de comunicación.</p> <p>MEDIDA DE COMPENSACION: no aplica.</p> <p>MEDIDA DE MITIGACIÓN: no aplica.</p> <p>MEDIDA PREVENTIVA: no aplica.</p> <p>No se propone medida alguna ya que este es un impacto positivo.</p> <p>Impacto positivo (+8), significativo y temporal. Impacto no residual.</p>			

D. MANTENIMIENTO		GENERACION DE RESIDUOS	
SUELO	Índice de Incidencia estandarizado 0.38	Positivo	Negativo X
<p>DESCRIPCION DE IMPACTO.- 35 Es un impacto adverso, ya que al hacer una mala disposición de los residuos que se generen durante las actividades de mantenimiento, impactaran negativamente el suelo del lugar, es decir, si dejan tirado el material que fue utilizado durante esta actividad a los costados del camino, contaminara al suelo y no solo a este, sino también se podrían ver afectados los mantos freáticos que se encuentren en el lugar.</p> <p>MEDIDA DE COMPENSACION: no aplica.</p> <p>MEDIDA DE MITIGACIÓN: no aplica.</p> <p>MEDIDA PREVENTIVA: la medida que se propone para este impacto es preventiva la cual consiste en que los remanentes de material que se utilice en esta etapa del proyecto sea depositado en contenedores e metal que estén debidamente etiquetados para saber el tipo de residuo que contengan estos deberán ser dispuestos correctamente con una empresa que esté debidamente autorizada para la transportación y disposición de estos residuos. La medida propuesta para este impacto lo revierte en su totalidad.</p> <p>Impacto positivo (-6), significativo y temporal. Impacto no residual.</p>			

D. MANTENIMIENTO		GENERACION DE RESIDUOS	
PATRONES CULTURALES (DE VIDA)	Índice de Incidencia estandarizado 0.42	Positivo X	Negativo
<p>DESCRIPCION DE IMPACTO.- 36 Con las diferentes actividades que se realizaran en el mantenimiento del camino, los puentes y el túnel se tiene la generación de residuos la correcta disposición de estos impacta directamente a los trabajadores esto es positivamente ya que concientiza a los trabajadores fomentando el habito de cuidar el medio ambiente no contaminándolo.</p> <p>MEDIDA DE COMPENSACION: no aplica.</p> <p>MEDIDA DE MITIGACIÓN: no aplica.</p> <p>MEDIDA PREVENTIVA: no aplica.</p> <p>No se propone medida alguna ya que este es un impacto positivo.</p> <p>Impacto positivo (+6), significativo y temporal. Impacto residual.</p>			

D. MANTENIMIENTO		GENERACION DE RESIDUOS	
DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS	Índice de Incidencia estandarizado 0.58	Positivo X	Negativo
<p>DESCRIPCION DE IMPACTO.- 37 Con las diferentes actividades que se realizaran en el mantenimiento del camino, los puentes y el túnel se tiene la generación de residuos estos serán dispuestos con una empresa recolectora de material peligrosos esta deberá estar autorizada por la SEMARNAT.</p> <p>MEDIDA DE COMPENSACION: no aplica.</p> <p>MEDIDA DE MITIGACIÓN: no aplica.</p> <p>MEDIDA PREVENTIVA: no aplica.</p> <p>No se propone medida alguna ya que este es un impacto positivo.</p> <p>Impacto positivo (+6), significativo y temporal. Impacto residual.</p>			

V.5. Delimitación del área de influencia

El análisis de los cambios detectados debido a los impactos considerados críticos y a los impactos benéficos en cuanto a los factores de tipo social, el área de influencia del proyecto, se considero de 0.6- 1 km., de radio dependiendo del trazo del proyecto.

Con las obras y actividades contempladas para la conclusión del proyecto, el sistema buscara un nuevo estado de equilibrio.

VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

VI.1 Clasificación de las medidas de mitigación

Las medidas que son agrupadas dentro de la palabra “Mitigación” buscan moderar, aplacar o disminuir su efecto negativo hacia el ambiente. Sin embargo, estas medidas pueden ser de los siguientes tipos:

1) **de Prevención.**- aquéllas obras o acciones tendientes a evitar que el impacto se manifieste, por ejemplo aplicables a la conservación de la fauna y flora del lugar.

2) **de Reducción.**- aquellas obras o acciones propuestas para lograr que el factor ambiental bajo análisis se mantenga en una condición similar a la existente, siendo afectada lo menos posible por la incidencia del proyecto, estas se aplicarán al ruido generado por el incremento del tráfico.

3) **de Remediación.**- acciones o medidas que buscan recuperar, en la medida de lo posible, las condiciones ambientales anteriores a la perturbación, remediando los cambios al ambiente, por lo que su aplicación es posterior a la aparición de los efectos del impacto ambiental, como las relativas a las alteraciones del suelo ocasionadas por los bancos de materiales.

4) **de Compensación.**- acciones o medidas que compensen el impacto ocasionado cuando no existen alternativas para su prevención, mitigación o restauración. Estas medidas deberán ser proporcionales al impacto ocasionado, estas serán principalmente en relación a los individuos arbóreos derribados para realizar el proyecto.

El proyecto generará impactos negativos residuales que no podrán mitigarse directamente y solo se podrían aplicar medidas de compensación que incidirán indirectamente en el escenario ambiental afectado, estos son la afectación a la calidad paisajística, las características fisicoquímicas del suelo bajo la carpeta asfáltica y el incremento del tráfico de vehículos automotores ya que son los destinatarios directos de este proyecto.

VI.2 Agrupación de los impactos de acuerdo con las medidas de mitigación propuestas

A continuación se agrupan los impactos descritos según el tipo de medida de mitigación que se propone, puede ser de:

REDUCCIÓN

COMPENSACIÓN
PREVENCIÓN

ETAPA: B. CONSTRUCCIÓN	
Medida de Mitigación REDUCCION	
Actividad PAVIMENTACIÓN	MEDIDA DE COMPENSACION: la medida que se propone es la compensación esta consiste en la reforestación al lado del camino esto permite que la vegetación que sea sembrada al lado del camino ayude a la filtración del líquido proveniente de las lluvias así favoreciendo a la recuperación natural del área. Impacto negativo (-3), significativo y permanente. Impacto no residual.
Factores ABSORCIÓN	

PREPARACION DEL SITIO	
Medida de Mitigación COMPENSACION	
Actividad DESMONTES Y DESPALMES	MEDIDA DE COMPENSACION: la medida que se propone es la compensación la cual consiste en la reforestación con vegetación nativa de esta región la cual por sus condiciones naturales es la adecuada para esta área evitando a toda costa la introducción de vegetación intrusa. La reforestación se hará al lado del camino o donde la autoridad competente lo indique. Impacto negativo, (8) significativo y permanente. Impacto residual.
Factores SUELO	
Actividad DESMONTES Y DESPALMES	MEDIDA DE COMPENSACION: la medida que se propone es la compensación la cual consiste en la reforestación con vegetación nativa de esta región la cual por sus condiciones naturales es la adecuada para esta área evitando a toda costa la introducción de vegetación intrusa. La reforestación se hará al lado del camino o donde la autoridad competente lo indique. Impacto negativo, (8) significativo y permanente. Impacto residual.
Factores RELIEVE DEL SUELO	
Actividad DESMONTES Y DESPALMES	MEDIDA DE COMPENSACION: la medida que se propone es la compensación la cual consiste en la reforestación con vegetación nativa de esta región la cual por sus condiciones naturales es la adecuada para esta área evitando a toda costa la introducción de vegetación intrusa. La reforestación se hará al lado del camino o donde la autoridad competente lo indique. Este es un impacto negativo, (-8) significativo y permanente. Impacto residual.
Factores ARBOLES	

<p>Actividad DESMONTES Y DESPALMES</p> <p>Factores ARBUSTOS</p>	<p>MEDIDA DE COMPENSACION: la medida que se propone es la compensación la cual consiste en la reforestación con vegetación nativa de esta región la cual por sus condiciones naturales es la adecuada para esta área evitando a toda costa la introducción de vegetación intrusa. La reforestación se hará al lado del camino o donde la autoridad competente lo indique. Este es un impacto negativo, (-2) poco significativo y permanente. Impacto residual.</p>
<p>Actividad DESMONTES Y DESPALMES</p> <p>Factores PASTOS</p>	<p>MEDIDA DE COMPENSACION: la medida que se propone es la compensación la cual consiste en la reforestación con vegetación nativa de esta región la cual por sus condiciones naturales es la adecuada para esta área evitando a toda costa la introducción de vegetación intrusa. La reforestación se hará al lado del camino o donde la autoridad competente lo indique. Este es un impacto negativo, (-2) poco significativo y permanente. Impacto residual.</p>
<p>Actividad DESMONTES Y DESPALMES</p> <p>Factores INSECTOS</p>	<p>MEDIDA DE COMPENSACION: la medida que se propone es la compensación la cual consiste en la reforestación con vegetación nativa de esta región la cual por sus condiciones naturales es la adecuada para esta área evitando a toda costa la introducción de vegetación intrusa. La reforestación se hará al lado del camino o donde la autoridad competente lo indique. Este es un impacto negativo, (-5) poco significativo y temporal. Impacto residual.</p>
ETAPA: B. CONSTRUCCIÓN	
<p>Actividad PAVIMENTACIÓN</p> <p>Factores AGUA SUBTERRÁNEA</p>	<p>MEDIDA DE COMPENSACION: la medida que se propone es la compensación esta consiste en la reforestación al lado del camino esto permite que la vegetación que sea sembrada al lado del camino ayude a la filtración del líquido proveniente de las lluvias así favoreciendo a la recuperación natural del área. Impacto negativo (-3), significativo y permanente. Impacto no residual.</p>
<p>Actividad PAVIMENTACIÓN</p> <p>Factores ABSORCIÓN</p>	<p>MEDIDA DE COMPENSACION: la medida que se propone es la compensación esta consiste en la reforestación al lado del camino esto permite que la vegetación que sea sembrada al lado del camino ayude a la filtración del líquido proveniente de las lluvias así favoreciendo a la recuperación natural del área. Impacto negativo (-3), significativo y permanente. Impacto no residual.</p>

PREPARACION DEL SITIO	
Medida de Mitigación PREVENCIÓN	
ETAPA: A. PREPARACION DEL SITIO	
<p>Actividad DESMONTES Y DESPALMES</p> <p>Factores CALIDAD (GASES Y PARTÍCULAS)</p>	<p>MEDIDA PREVENTIVA: Con el propósito de evitar o reducir en lo posible la generación de gases producto de la combustión interna de los vehículos que sean empleados en este punto, se le requerirá a la empresa constructora que cumplan con el programa de verificación vehicular para que sus emisiones se encuentren dentro de lo establecido por la normatividad correspondiente. En cuanto a las partículas que se desprendan por el movimiento de material, se regara agua que será adquirida a través de pipas.</p> <p>Este es un impacto negativo, (-2) poco significativo y temporal. No residual.</p>
<p>Actividad CORTES</p> <p>Factores CALIDAD DE (GASES Y PARTÍCULAS)</p>	<p>MEDIDA PREVENTIVA: Con el propósito de evitar o reducir en lo posible la generación de gases producto de la combustión interna de los vehículos que sean empleados en este punto, se le requerirá a la empresa constructora que cumplan con el programa de verificación vehicular para que sus emisiones se encuentren dentro de lo establecido por la normatividad correspondiente. En cuanto a las partículas que se desprendan por el movimiento de material, se regara agua que será adquirida a través de pipas.</p> <p>Este es un impacto negativo, (-4) poco significativo y temporal. Impacto no residual.</p>
<p>Actividad TRASLADO Y DISPOSICION DE MATERIAL DE RELLENO</p> <p>Factores CALIDAD DE (GASES Y PARTÍCULAS)</p>	<p>MEDIDA PREVENTIVA: Con el propósito de evitar o reducir en lo posible la generación de gases producto de la combustión interna de los vehículos que sean empleados en este punto, se le requerirá a la empresa constructora que cumplan con el programa de verificación vehicular para que sus emisiones se encuentren dentro de lo establecido por la normatividad correspondiente. En cuanto a las partículas que se desprendan por el movimiento de material, se regara agua que será adquirida a través de pipas.</p> <p>Este es un impacto negativo, (-4) poco significativo y temporal. Impacto no residual.</p>
<p>Actividad TRASLADO Y DISPOSICION DE MATERIAL DE RELLENO</p> <p>Factores CALIDAD DE (GASES Y PARTÍCULAS)</p>	<p>MEDIDA PREVENTIVA: Con el propósito de evitar o reducir en lo posible la generación de gases producto de la combustión interna de los vehículos que sean empleados en este punto, se le requerirá a la empresa constructora que cumplan con el programa de verificación vehicular para que sus emisiones se encuentren dentro de lo establecido por la normatividad correspondiente. En cuanto a las partículas que se desprendan por el movimiento de material, se regara agua que será adquirida a través de pipas.</p> <p>Este es un impacto negativo, (-4) poco significativo y temporal. Impacto no residual.</p>

ETAPA: B. CONSTRUCCIÓN	
<p>Actividad TRANSPORTE DE MATERIALES</p>	<p>MEDIDA PREVENTIVA: Con el propósito de evitar o reducir en lo posible la generación de gases producto de la combustión interna de los vehículos que sean empleados en este punto, se le requerirá a la empresa constructora que cumplan con el programa de verificación vehicular para que sus emisiones se encuentren dentro de lo establecido por la normatividad correspondiente. En cuanto a las partículas que se desprendan por el movimiento de material, se regara agua que será adquirida a través de pipas. Este es un impacto negativo, (-4) poco significativo y temporal. Impacto no residual.</p>
<p>Factores CALIDAD DE (GASES Y PARTÍCULAS)</p>	
<p>Actividad TRANSPORTE DE MATERIALES</p>	<p>MEDIDA PREVENTIVA: Con el propósito de evitar o reducir en lo posible la generación de gases producto de la combustión interna de los vehículos que sean empleados en este punto, se le requerirá a la empresa constructora que cumplan con el programa de verificación vehicular para que sus emisiones se encuentren dentro de lo establecido por la normatividad correspondiente. En cuanto a las partículas que se desprendan por el movimiento de material, se regara agua que será adquirida a través de pipas. Este es un impacto negativo, (-4) poco significativo y temporal. Impacto no residual.</p>
<p>Factores CALIDAD DE (GASES Y PARTÍCULAS)</p>	
<p>Actividad RUIDO Y VIBRACIONES</p>	<p>MEDIDA PREVENTIVA: para este impacto la medida que se propone es preventiva la cual consiste en que los trabajos a realizar se hagan durante horas avilés es para evitar un estrés mayor a las aves que visitan el lugar cabe mencionar que en las visitas realizadas no se encontró o avisto lugares que fueran de anidación para las aves por lo tanto no se implementara algún programa de rescate claro que de ser necesario este se llevara a cabo. Este es un impacto negativo (-2), poco significativo y temporal. Impacto no residual.</p>
<p>Factores AVES</p>	
<p>Actividad RUIDO Y VIBRACIONES</p>	<p>MEDIDA PREVENTIVA: para este impacto la medida que se propone es preventiva la cual consiste en que los trabajos a realizar se hagan durante horas avilés es para evitar un estrés mayor a los animales que visiten el lugar cabe mencionar que en las visitas realizadas no se encontró o avisto lugares que sirvieran de refugio en esta área por lo tanto no se implementara algún programa de rescate claro que de ser necesario este se llevara a cabo. Este es un impacto negativo (-2), poco significativo y temporal. Impacto no residual.</p>
<p>Factores ANIMALES TERRESTRES</p>	

Actividad RUIDO Y VIBRACIONES	<p>MEDIDA PREVENTIVA: para este impacto la medida que se propone es preventiva la cual consiste en que los trabajos a realizar se hagan durante horas avilés es para evitar un estrés mayor a este pequeño ecosistema.</p> <p>Este es un impacto negativo (-2), poco significativo y temporal. Impacto no residual.</p>
Factores INSECTOS	

Actividad OPERACIÓN DE LA MAQUINARIA	<p>MEDIDA PREVENTIVA: Con el propósito de evitar o reducir en lo posible la generación de gases producto de la combustión interna de los vehículos que sean empleados en este punto, se le requerirá a la empresa constructora que cumplan con el programa de verificación vehicular para que sus emisiones se encuentren dentro de lo establecido por la normatividad correspondiente. En cuanto a las partículas que se desprendan por el movimiento de material, se regara agua que será adquirida a través de pipas.</p> <p>Este es un impacto negativo (-3), poco significativo y temporal. Impacto no residual.</p>
Factores CALIDAD DE (GASES Y PARTÍCULAS)	
Actividad PAVIMENTACIÓN	<p>MEDIDA PREVENTIVA: Con el propósito de evitar o reducir en lo posible la generación de gases producto de la combustión interna de los vehículos que sean empleados en este punto, se le requerirá a la empresa constructora que cumplan con el programa de verificación vehicular para que sus emisiones se encuentren dentro de lo establecido por la normatividad correspondiente. En cuanto a las partículas que se desprendan por el movimiento de material, se regara agua que será adquirida a través de pipas.</p> <p>Este es un impacto negativo (-3), poco significativo y temporal. Impacto no residual.</p>
Factores CALIDAD DE (GASES Y PARTÍCULAS)	
Actividad PAVIMENTACIÓN	<p>MEDIDA PREVENTIVA: Con el propósito de evitar o reducir en lo posible la generación de gases producto de la combustión interna de los vehículos que sean empleados en este punto, se le requerirá a la empresa constructora que cumplan con el programa de verificación vehicular para que sus emisiones se encuentren dentro de lo establecido por la normatividad correspondiente. En cuanto a las partículas que se desprendan por el movimiento de material, se regara agua que será adquirida a través de pipas.</p> <p>Este es un impacto negativo (-3), poco significativo y temporal. Impacto no residual.</p>
Factores CALIDAD DE (GASES Y PARTÍCULAS)	

<p>Actividad GENERACIÓN DE RESIDUOS</p>	<p>MEDIDA PREVENTIVA: Para este impacto se propone la medida preventiva esto es que los residuos generados sean dispuestos correctamente se colocaran tambos de 200 lts, a lo largo del proyecto para que se depositen los residuos sólidos para su posterior disposición con el sistema recolector del municipio para los residuos líquidos se rentaran sanitarios portátiles para que sean dispuestos estos residuos de manera adecuada y para los residuos peligrosos será construido un almacén temporal de residuos donde serán depositados los residuos para su posterior disposición con una empresa que esté debidamente autorizada para el traslado y disposición final de este residuo. El impacto generado es negativo pero la correcta disposición de los residuos lo revierte totalmente de ahí que sea un impacto positivo para medio ambiente. Impacto positivo (+6), significativo y temporal. Impacto no residual.</p>
<p>Factores DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS Y LIQUIDOS</p>	

<p>Actividad ACCIDENTES LABORALES</p>	<p>MEDIDA PREVENTIVA: MEDIDA PREVENTIVA: Para este impacto se propone la medida preventiva esto es que todo el personal que labore dentro de este proyecto donde sea requerido que equipo de seguridad será dotado de este serán nombrados jefes de cuadrillas que estén capacitados para tener a cargo a una cantidad de personal determinada sin que ellos exponga su integridad dentro de las áreas de trabajo y solo personal capacitado en la manipulación maquinaria estará a cargo de la operación, previniendo cualquier accidente dentro del proyecto. Impacto positivo (-6), significativo y temporal. Impacto no residual.</p>
<p>Factores SALUD Y SEGURIDAD</p>	

<p>Actividad GENERACION DE RESIDUOS</p>	<p>MEDIDA PREVENTIVA: la medida que se propone para este impacto es preventiva la cual consiste en que los remanentes de material que se utilice en esta etapa del proyecto sea depositado en contenedores e metal que estén debidamente etiquetados para saber el tipo de residuo que contengan estos deberán ser dispuestos correctamente con una empresa que esté debidamente autorizada para la transportación y disposición de estos residuos. La medida propuesta para este impacto lo revierte en su totalidad. Impacto positivo (-6), significativo y temporal. Impacto no residual.</p>
<p>Factores SUELO</p>	

A continuación se presentan las medidas de mitigación para cada uno de los impactos detectados

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO		DESMONTES Y DESPALMES	
1.- SUELO	Índice de Incidencia estandarizado	Positivo	Negativo
	0.46		X
<p>MEDIDA DE COMPENSACION: la medida que se propone es la compensación la cual consiste en la reforestación con vegetación nativa de esta región la cual por sus condiciones naturales es la adecuada para esta área evitando a toda costa la introducción de vegetación intrusa. La reforestación se hará al lado del camino o donde la autoridad competente lo indique. Impacto negativo, (8) significativo y permanente. Impacto residual.</p>			

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO		DESMONTES Y DESPALMES	
2.- RELIEVE DEL SUELO	Índice de Incidencia estandarizado	Positivo	Negativo
	0.54		X
<p>MEDIDA DE COMPENSACION: la medida que se propone es la compensación la cual consiste en la reforestación con vegetación nativa de esta región la cual por sus condiciones naturales es la adecuada para esta área evitando a toda costa la introducción de vegetación intrusa. La reforestación se hará al lado del camino o donde la autoridad competente lo indique. Impacto negativo, (8) significativo y permanente. Impacto residual.</p>			

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO		DESMONTES Y DESPALMES	
3.- CALIDAD DE (GASES Y PARTÍCULAS)	Índice de Incidencia estandarizado	Positivo	Negativo
	0.54		X
<p>MEDIDA PREVENTIVA: Con el propósito de evitar o reducir en lo posible la generación de gases producto de la combustión interna de los vehículos que sean empleados en este punto, se le requerirá a la empresa constructora que cumplan con el programa de verificación vehicular para que sus emisiones se encuentren dentro de lo establecido por la normatividad correspondiente. En cuanto a las partículas que se desprendan por el movimiento de material, se regara agua que será adquirida a través de pipas. Este es un impacto negativo, (-2) poco significativo y temporal. No residual.</p>			

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO		DESMONTES Y DESPALMES	
4.- ARBOLES	Índice de Incidencia estandarizado	Positivo	Negativo
		0.35	

MEDIDA DE COMPENSACION: la medida que se propone es la compensación la cual consiste en la reforestación con vegetación nativa de esta región la cual por sus condiciones naturales es la adecuada para esta área evitando a toda costa la introducción de vegetación intrusa. La reforestación se hará al lado del camino o donde la autoridad competente lo indique.
Este es un impacto negativo, (-8) significativo y permanente. Impacto residual.

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO		DESMONTES Y DESPALMES	
5.- ARBUSTOS	Índice de Incidencia estandarizado	Positivo	Negativo
		0.23	

MEDIDA DE COMPENSACION: la medida que se propone es la compensación la cual consiste en la reforestación con vegetación nativa de esta región la cual por sus condiciones naturales es la adecuada para esta área evitando a toda costa la introducción de vegetación intrusa. La reforestación se hará al lado del camino o donde la autoridad competente lo indique.
Este es un impacto negativo, (-2) poco significativo y permanente. Impacto residual.

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO		DESMONTES Y DESPALMES	
6.- PASTOS	Índice de Incidencia estandarizado	Positivo	Negativo
		0.23	

MEDIDA DE COMPENSACION: la medida que se propone es la compensación la cual consiste en la reforestación con vegetación nativa de esta región la cual por sus condiciones naturales es la adecuada para esta área evitando a toda costa la introducción de vegetación intrusa. La reforestación se hará al lado del camino o donde la autoridad competente lo indique.
Este es un impacto negativo, (-2) poco significativo y permanente. Impacto residual.

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO		DESMONTES Y DESPALMES	
7.- INSECTOS	Índice de Incidencia estandarizado	Positivo	Negativo
		0.23	

MEDIDA DE COMPENSACION: la medida que se propone es la compensación la cual consiste en la reforestación con vegetación nativa de esta región la cual por sus condiciones naturales es la adecuada para esta área evitando a toda costa la introducción de vegetación intrusa. La reforestación se hará al lado del camino o donde la autoridad competente lo indique.
Este es un impacto negativo, (-5) poco significativo y temporal. Impacto residual.

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO		DESMONTES Y DESPALMES	
8.- EMPLEO	Índice de Incidencia estandarizado	Positivo	Negativo
	0.23	X	

No se propone medida de mitigación ya que este es un impacto positivo. Este es un impacto positivo, (+7) significativo y temporal. Impacto residual.

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO		CORTES	
9.- RELIEVE DEL SUELO	Índice de Incidencia estandarizado	Positivo	Negativo
	0.46		X

Con la actividad de cortes se modificara el relieve del terreno modificando las características físicas ya que en algunos tramos la construcción del camino así lo requiere para dar el ancho de corona, donde serán construidos los accesos de los puentes y donde será construido el túnel por donde pasara el camino.
MEDIDA PREVENTIVA: no aplica.
MEDIDA DE MITIGACIÓN: no aplica.
MEDIDA DE COMPENSACION: no aplica.
 No se propone medida ya que este impacto es parte intrínseca del proyecto.
Impacto negativo (-8), significativo y permanente. Impacto residual.

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO		CORTES	
10.- CALIDAD DE (GASES Y PARTICULAS)	Índice de Incidencia estandarizado	Positivo	Negativo
	0.54		X

MEDIDA PREVENTIVA: Con el propósito de evitar o reducir en lo posible la generación de gases producto de la combustión interna de los vehículos que sean empleados en este punto, se le requerirá a la empresa constructora que cumplan con el programa de verificación vehicular para que sus emisiones se encuentren dentro de lo establecido por la normatividad correspondiente. En cuanto a las partículas que se desprendan por el movimiento de material, se regara agua que será adquirida a través de pipas.
Este es un impacto negativo, (-4) poco significativo y temporal. Impacto no residual.

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO		CORTES	
11.- EMPLEO	Índice de Incidencia estandarizado	Positivo	Negativo
	0.23	X	

No se propone medida de mitigación ya que este es un impacto positivo. Este es un impacto positivo, (+7) significativo y temporal. Impacto no residual.

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO		TRASLADO Y DISPOSICION DE MATERIAL DE RELLENO	
12.- SUELO	Índice de Incidencia estandarizado	Positivo	Negativo
	0.42		X
<p>Con la actividad de terracerías se modificara el suelo ya que para la construcción del camino requiere de ciertas condiciones físicas por ello el material de relleno. MEDIDA PREVENTIVA: no aplica. MEDIDA DE MITIGACIÓN: no aplica. MEDIDA DE COMPENSACION: no aplica. No se propone medida ya que este impacto es parte intrínseca del proyecto. Impacto negativo (-7), significativo y permanente. Impacto no residual.</p>			

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO		TRASLADO Y DISPOSICION DE MATERIAL DE RELLENO	
13.- CALIDAD DE (GASES Y PARTÍCULAS)	Índice de Incidencia estandarizado	Positivo	Negativo
	0.23		X
<p>MEDIDA PREVENTIVA: Con el propósito de evitar o reducir en lo posible la generación de gases producto de la combustión interna de los vehículos que sean empleados en este punto, se le requerirá a la empresa constructora que cumplan con el programa de verificación vehicular para que sus emisiones se encuentren dentro de lo establecido por la normatividad correspondiente. En cuanto a las partículas que se desprendan por el movimiento de material, se regara agua que será adquirida a través de pipas. Este es un impacto negativo (-2), poco significativo y temporal. Impacto no residual.</p>			

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO		CORTES	
14.- EMPLEO	Índice de Incidencia estandarizado	Positivo	Negativo
	0.35	X	
<p>No se propone medida de mitigación ya que este es un impacto positivo. Este es un impacto positivo (+8), significativo y temporal. Impacto no residual.</p>			

ETAPA: CONSTRUCCIÓN		TRANSPORTE DE MATERIALES	
15.- CALIDAD DE (GASES Y PARTÍCULAS)	Índice de Incidencia estandarizado	Positivo	Negativo
	0.23		X
<p>MEDIDA PREVENTIVA: Con el propósito de evitar o reducir en lo posible la generación de gases producto de la combustión interna de los vehículos que sean empleados en este punto, se le requerirá a la empresa constructora que cumplan con el programa de verificación vehicular para que sus emisiones se encuentren dentro de lo establecido por la normatividad correspondiente. En cuanto a las partículas que se desprendan por el movimiento de material, se regara agua que será adquirida a través de pipas. Este es un impacto negativo (-3), poco significativo y temporal. Impacto no residual.</p>			

ETAPA: CONSTRUCCIÓN		TRANSPORTE DE MATERIALES	
16.- EMPLEO	Índice de Incidencia estandarizado	Positivo	Negativo
		0.35	X

No se propone medida de mitigación ya que este es un impacto positivo. Este es un impacto positivo (+4), significativo y temporal. Impacto no residual.

ETAPA: CONSTRUCCIÓN		RUIDO Y VIBRACIONES	
17.- AVES	Índice de Incidencia estandarizado	Positivo	Negativo
		0.08	

MEDIDA PREVENTIVA: para este impacto la medida que se propone es preventiva la cual consiste en que los trabajos a realizar se hagan durante horas avilés es para evitar un estrés mayor a las aves que visitan el lugar cabe mencionar que en las visitas realizadas no se encontró o avisto lugares que fueran de anidación para las aves por lo tanto no se implementara algún programa de rescate claro que de ser necesario este se llevara a cabo.
Este es un impacto negativo (-2), poco significativo y temporal. Impacto no residual.

ETAPA: CONSTRUCCIÓN		RUIDO Y VIBRACIONES	
18.- ANIMALES TERRESTRES	Índice de Incidencia estandarizado	Positivo	Negativo
		0.08	

MEDIDA PREVENTIVA: para este impacto la medida que se propone es preventiva la cual consiste en que los trabajos a realizar se hagan durante horas avilés es para evitar un estrés mayor a los animales que visiten el lugar cabe mencionar que en las visitas realizadas no se encontró o avisto lugares que sirvieran de refugio en esta área por lo tanto no se implementara algún programa de rescate claro que de ser necesario este se llevara a cabo.
Este es un impacto negativo (-2), poco significativo y temporal. Impacto no residual.

ETAPA: CONSTRUCCIÓN		RUIDO Y VIBRACIONES	
19.- INSECTOS	Índice de Incidencia estandarizado	Positivo	Negativo
		0.08	

MEDIDA PREVENTIVA: para este impacto la medida que se propone es preventiva la cual consiste en que los trabajos a realizar se hagan durante horas avilés es para evitar un estrés mayor a este pequeño ecosistema.
Este es un impacto negativo (-2), poco significativo y temporal. Impacto no residual.

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO		OPERACIÓN DE LA MAQUINARIA	
20.- CALIDAD DE (GASES Y PARTÍCULAS)	Índice de Incidencia estandarizado	Positivo	Negativo
	0.27		X
<p>MEDIDA PREVENTIVA: Con el propósito de evitar o reducir en lo posible la generación de gases producto de la combustión interna de los vehículos que sean empleados en este punto, se le requerirá a la empresa constructora que cumplan con el programa de verificación vehicular para que sus emisiones se encuentren dentro de lo establecido por la normatividad correspondiente. En cuanto a las partículas que se desprendan por el movimiento de material, se regara agua que será adquirida a través de pipas. Este es un impacto negativo (-3), poco significativo y temporal. Impacto no residual.</p>			

ETAPA: CONSTRUCCIÓN		OPERACIÓN DE LA MAQUINARIA	
21.- EMPLEO	Índice de Incidencia estandarizado	Positivo	Negativo
	0.23	X	
<p>No se propone medida de mitigación ya que este es un impacto positivo. Este es un impacto positivo (+4), significativo y temporal. Impacto no residual.</p>			

ETAPA: CONSTRUCCIÓN		PAVIMENTACIÓN	
22.- SUELO	Índice de Incidencia estandarizado	Positivo	Negativo
	0.42		X
<p>Con la pavimentación del camino se estará modificando las condiciones naturales que presenta al el suelo ya que se modificó la estructura natural para esta actividad. MEDIDA PREVENTIVA: no aplica. MEDIDA DE MITIGACIÓN: no aplica. MEDIDA DE COMPENSACION: no aplica. No se propone medida ya que este impacto es parte intrínseca del proyecto. Impacto negativo (-7), significativo y permanente. Impacto no residual.</p>			

ETAPA: CONSTRUCCIÓN		PAVIMENTACIÓN	
23.- AGUA SUBTERRÁNEA	Índice de Incidencia estandarizado	Positivo	Negativo
	0.42		X
<p>MEDIDA DE COMPENSACION: la medida que se propone es la compensación esta consiste en la reforestación al lado del camino esto permite que la vegetación que sea sembrada al lado del camino ayude a la filtración del líquido proveniente de las lluvias así favoreciendo a la recuperación natural del área. Impacto negativo (-3), significativo y permanente. Impacto no residual.</p>			

ETAPA: CONSTRUCCIÓN		PAVIMENTACIÓN	
24.- CALIDAD DE (GASES Y PARTÍCULAS)	Índice de Incidencia estandarizado	Positivo	Negativo
	0.23		X
<p>MEDIDA PREVENTIVA: Con el propósito de evitar o reducir en lo posible la generación de gases producto de la combustión interna de los vehículos que sean empleados en este punto, se le requerirá a la empresa constructora que cumplan con el programa de verificación vehicular para que sus emisiones se encuentren dentro de lo establecido por la normatividad correspondiente. En cuanto a las partículas que se desprendan por el movimiento de material, se regara agua que será adquirida a través de pipas. Este es un impacto negativo (-3), poco significativo y temporal. Impacto no residual.</p>			

ETAPA: CONSTRUCCIÓN		PAVIMENTACIÓN	
25.- ABSORCIÓN	Índice de Incidencia estandarizado	Positivo	Negativo
	0.27		X
<p>MEDIDA DE COMPENSACION: la medida que se propone es la compensación esta consiste en la reforestación al lado del camino esto permite que la vegetación que sea sembrada al lado del camino ayude a la filtración del líquido proveniente de las lluvias así favoreciendo a la recuperación natural del área. Impacto negativo (-3), significativo y permanente. Impacto no residual.</p>			

ETAPA: CONSTRUCCIÓN		PAVIMENTACIÓN	
26.- EMPLEO	Índice de Incidencia estandarizado	Positivo	Negativo
	0.35	X	
<p>No se propone medida de mitigación ya que este es un impacto positivo. Este es un impacto positivo (+8), significativo y temporal. Impacto no residual.</p>			

ETAPA: CONSTRUCCIÓN		GENERACIÓN DE RESIDUOS	
27.- DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS Y LIQUIDOS	Índice de Incidencia estandarizado	Positivo	Negativo
	0.58	X	
<p>MEDIDA PREVENTIVA: Para este impacto se propone la medida preventiva esto es que los residuos generados sean dispuestos correctamente se colocaran tambos de 200 lts, a lo largo del proyecto para que se depositen los residuos sólidos para su posterior disposición con el sistema recolector del municipio para los residuos líquidos se rentaran sanitarios portátiles para que sean dispuestos estos residuos de manera adecuada y para los residuos peligrosos será construido un almacén temporal de residuos donde serán depositados los residuos para su posterior disposición con una empresa que esté debidamente autorizada para el traslado y disposición final de este residuo. El impacto generado es negativo pero la correcta disposición de los residuos lo revierte totalmente de ahí que sea un impacto positivo para el medio ambiente. Impacto positivo (+6), significativo y temporal. Impacto no residual.</p>			

ETAPA: CONSTRUCCIÓN		ACCIDENTES LABORALES	
28.- SALUD Y SEGURIDAD	Índice de Incidencia estandarizado	Positivo	Negativo
	0.27		X
<p>MEDIDA PREVENTIVA: Para este impacto se propone la medida preventiva esto es que todo el personal que labore dentro de este proyecto donde sea requerido que equipo de seguridad será dotado de este serán nombrados jefes de cuadrillas que estén capacitados para tener a cargo a una cantidad de personal determinada sin que ellos exponga su integridad dentro de las áreas de trabajo y solo personal capacitado en la manipulación maquinaria estará a cargo de la operación, previniendo cualquier accidente dentro del proyecto.</p> <p>Impacto positivo (-6), significativo y temporal. Impacto no residual.</p>			

ETAPA: OPERATIVIDAD		OPERACIÓN DEL CAMINO	
29.- SALUD Y SEGURIDAD	Índice de Incidencia estandarizado	Positivo	Negativo
	0.77	X	
<p>No se propone medida de mitigación ya que este es un impacto positivo. LA ENTRADA EN OPERACIÓN DEL CAMINO IMPACTA DIRECTAMENTE LA SALUD Y SEGURIDAD DE LOS QUE TRANSITEN POR ESTA VÍA DE COMUNICACIÓN. El impacto es positivo, significativo (+8) y temporal. Impacto no residual.</p>			

ETAPA: OPERATIVIDAD		OPERACIÓN DEL CAMINO	
30.- VIAS DE TRANSPORTE	Índice de Incidencia estandarizado	Positivo	Negativo
	0.77	X	
<p>No se propone medida de mitigación ya que este es un impacto positivo. LA ENTRADA EN OPERACIÓN DEL CAMINO BENEFICIA DIRECTAMENTE A LOS POBLADORES DE ESTE MUNICIPIO INCREMENTANDO LA RED CARRETERA. El impacto es positivo, significativo (+8) y temporal. Impacto no residual.</p>			

ETAPA: OPERATIVIDAD		OPERACIÓN DEL CAMINO	
31.- REDES DE SERVICIO	Índice de Incidencia estandarizado	Positivo	Negativo
	0.69	X	
<p>No se propone medida de mitigación ya que este es un impacto positivo. LA ENTRADA EN OPERACIÓN DEL CAMINO INCREMENTA LA RED CARRETERA DE ESTE MUNICIPIO. El impacto es positivo, significativo (+8) y temporal. Impacto no residual.</p>			

ETAPA: MANTENIMIENTO		BACHEO (MANTENIMIENTO DEL CAMINO)	
32.- SALUD Y SEGURIDAD	Índice de Incidencia estandarizado	Positivo	Negativo
		0.42	X
<p>No se propone medida de mitigación ya que este es un impacto positivo. EL MANTENIMIENTO QUE CEDE AL CAMINO PERMITE QUE ESTE PERMANEZCA EN BUEN ESTADO BRINDANDO SEGURIDAD A LOS QUE TRANSITEN POR ESTE. El impacto es positivo, significativo (+7) y temporal. Impacto no residual.</p>			

ETAPA: MANTENIMIENTO		BACHEO (MANTENIMIENTO DEL CAMINO)	
33.- VIAS DE TRANSPORTE	Índice de Incidencia estandarizado	Positivo	Negativo
		0.85	X
<p>No se propone medida de mitigación ya que este es un impacto positivo. EL MANTENIMIENTO QUE CEDE AL CAMINO PERMITE QUE LAS VIAS DE COMUNICACIÓN PERMANEZCAN EN BUEN ESTADO BRINDANDO SEGURIDAD A LOS QUE TRANSITEN POR ESTE. El impacto es positivo, significativo (+8) y temporal. Impacto no residual.</p>			

ETAPA: MANTENIMIENTO		MANTENIMIENTO DEL CAMINO	
34.- VIAS DE TRANSPORTE	Índice de Incidencia estandarizado	Positivo	Negativo
		0.73	X
<p>No se propone medida de mitigación ya que este es un impacto positivo. EL MANTENIMIENTO QUE CEDE AL CAMINO PERMITE QUE LAS VIAS DE COMUNICACIÓN CON LAS QUE CUENTA EL MUNICIPIO PERMANEZCAN EN BUEN ESTADO BRINDANDO SEGURIDAD A LOS QUE TRANSITEN POR ESTA VÍA DE COMUNICACIÓN. El impacto es positivo, significativo (+8) y temporal. Impacto no residual.</p>			

ETAPA: MANTENIMIENTO		MANTENIMIENTO DEL CAMINO	
34.- VIAS DE TRANSPORTE	Índice de Incidencia estandarizado	Positivo	Negativo
		0.73	X
<p>No se propone medida de mitigación ya que este es un impacto positivo. EL MANTENIMIENTO QUE CEDE AL CAMINO PERMITE QUE LAS VIAS DE COMUNICACIÓN CON LAS QUE CUENTA EL MUNICIPIO PERMANEZCAN EN BUEN ESTADO BRINDANDO SEGURIDAD A LOS QUE TRANSITEN POR ESTA VÍA DE COMUNICACIÓN.</p> <p>El impacto es positivo, significativo (+8) y temporal. Impacto no residual.</p>			

ETAPA: MANTENIMIENTO		GENERACION DE RESIDUOS	
35.- SUELO	Índice de Incidencia estandarizado	Positivo	Negativo
		0.38	X
<p>MEDIDA PREVENTIVA: la medida que se propone para este impacto es preventiva la cual consiste en que los remanentes de material que se utilice en esta etapa del proyecto sea depositado en contenedores e metal que estén debidamente etiquetados para saber el tipo de residuo que contengan estos deberán ser dispuestos correctamente con una empresa que esté debidamente autorizada para la transportación y disposición de estos residuos. La medida propuesta para este impacto lo revierte en su totalidad.</p> <p>Impacto positivo (-6), significativo y temporal. Impacto no residual.</p>			

ETAPA: MANTENIMIENTO		GENERACION DE RESIDUOS	
36.- PATRONES CULTURALES (DE VIDA)	Índice de Incidencia estandarizado	Positivo	Negativo
		0.42	X
<p>No se propone medida de mitigación ya que este es un impacto positivo. LA CORRECTA DISPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS QUE SE GENEREN EN ESTA ETAPA IMPACTA DIRECTAMENTE LOS PATRONES CULTURALES DE VIDA DEL LOS QUE ESTEN LABORANDO YA QUE CON ELLO SE TIENE UNA CONCIENTIZACIÓN, DE QUE ESTE TIPO DE RESIDUOS SI NO SE DISPONEN CORRECTAMENTE SE CORRE EL RIESGO DE DAÑAR EL MEDIO AMBIENTE.</p> <p>El impacto es positivo, significativo (+6) y temporal. Impacto no residual.</p>			

ETAPA: MANTENIMIENTO		GENERACION DE RESIDUOS	
37.- DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS	Índice de Incidencia estandarizado	Positivo	Negativo
	0.58	X	
<p>No se propone medida de mitigación ya que este es un impacto positivo. LA CORRECTA DISPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS QUE SE GENEREN EN ESTA ETAPA IMPACTA DIRECTAMENTE EL AMBIENTE DE FORMA POSITIVA YA QUE PREVIENE CUALQUIER TIPO DE DAÑO A ESTE. El impacto es positivo, significativo (+6) y temporal. Impacto no residual.</p>			

VI.3 Descripción de la estrategia o sistema de medidas de mitigación

Antes de hablar de las medidas de mitigación para el proyecto, debemos tomar en cuenta que muchas veces las prácticas indebidas durante algunas etapas de preparación y construcción provocan impactos secundarios o que no fueron tomados en cuenta en la evaluación de la matriz de impactos debido a que son impactos que se generan por no seguir las normas adecuadas en la preparación del sitio o en la construcción, por tal razón se deben establecer medidas preventivas y prohibiciones durante los trabajos de preparación y construcción del sitio, éstas son:

- 1. Evitar el despilme de otras zonas que no sean completamente necesarias para los trabajos de construcción de la carretera.**
- 2. Se prohíbe estrictamente colocar los materiales sobrantes de remoción de suelo y materiales sobrantes de la construcción en los linderos del área ocupada para el proyecto.**
- 3. Las obras provisionales durante la preparación y construcción del sitio, deberán situarse en áreas ya perturbadas, evitando la colocación en áreas con vegetación.**

A continuación se resumen los tipos de impacto identificados por el proyecto así como la factibilidad para poder llevar a cabo las labores de prevención, mitigación o compensación.

Nota: Hay que tomar en cuenta que las medidas de mitigación únicamente reducen la magnitud del impacto, por lo que después de aplicada pueden quedar efectos residuales que siguen causando impacto.

DESCRIPCIÓN

Limpieza del terreno

Dentro de las posibilidades que presente el proyecto se deberá mantener la vegetación existente. En tal sentido la limpieza del terreno deberá limitarse a las áreas directamente afectadas, se tendrá especial cuidado en preservar toda la vegetación sobre o adyacente a los límites del proyecto que no interfiera con la ejecución de los trabajos.

Las áreas de trabajo estarán limitadas por las necesidades propias de las tareas a realizar, debiéndose proceder al corte de la vegetación al ras del suelo.

El lugar de operación será mantenido libre de obstáculos y desperdicios.

Los despojos deberán ser retirados del lugar de tiro.

Así mismo, se deberá efectuar la pertinente señalización, tanto diurna como nocturna, con el fin de informar adecuadamente estas situaciones mediante carteles indicadores, vallados y banderilleros entre otros.

Banco de materiales

En la utilización del material de préstamo deberá priorizarse el proveniente de áreas que ya se hallen en explotación comercial (tal y como es el caso de los bancos propuestos).

Cursos de agua

La metodología de trabajo que debe desarrollar el contratista debe contemplar la adopción de las acciones necesarias para no afectar la calidad de los cursos de agua.

Considerando que no hay cuerpos de agua en el sitio del proyecto, las observaciones se aplican al caso de los cuerpos de agua que se encuentran en el municipio.

Los materiales a ser utilizados en las obras así como los de desecho deberán ser ubicados lejos de cualquier tipo de terreno anegadizo.

Se deberá instruir al personal sobre la expresa prohibición de la disposición de residuos en cursos de agua y en terrenos anegadizos. Se deberá disponer de contenedores apropiados para la recolección y disposición de materiales de desecho, escombros y residuos en general.

Ruidos y calidad del aire

Las actividades a desarrollar en las proximidades de las áreas sensibles deberán ser programadas de tal forma que provoquen el menor impacto, en horarios previamente acordados y aprobados por la autoridad competente salvo situaciones de emergencia.

Los niveles de ruido deben ser reducidos mediante el uso de silenciadores adecuados en los equipos motorizados, dispositivos de supresión o amortiguación de ruidos en equipos de ventilación, compresores, generadores, etc.

Durante la etapa constructiva se adoptarán los resguardos del caso con el fin de garantizar que los equipos que se utilicen cuenten con sistemas de control del sonido no menos efectivos que los provistos por sus fabricantes, o en su defecto que cumplan con las normativas vigentes o, ante la falta de las mismas, se efectuaran controles periódicos de verificación.

Se deberán mantener todos los equipos en buen estado de afinación; el mantenimiento periódico de filtros y válvulas para reducir emisiones y el uso de combustibles de bajo contenido de azufre.

Se controlará el arrastre de polvo y material particulado mediante barrido, rociado o lavado y aspirado según las condiciones del sitio. Los camiones que transporten suelo u otros materiales sueltos deberán limitar su carga máxima, la que deberá estar cubierta, enrasada o humedad para evitar que el material vuelque o desparrame durante el transporte.

Se arbitrarán los medios con el fin de minimizar la contaminación del aire como consecuencia de la ejecución de los trabajos de construcción. Las tareas de vuelco y traslado a destino de tierra y escombros se realizaran cuidando no provocar la mínima cantidad de polvo que sea posible.

Todos los equipos utilizados serán monitoreados y revisados con frecuencia a fin de asegurar una eliminación de gases desde los conductos de escape que no exceda los límites impuestos por las normas que rigen en la materia.

Para la planta de asfalto se asegurarán una reducida generación de ruidos, humos, gases, residuos o partículas.

Operación y mantenimiento de maquinaria y equipos.

Mantenimiento periódico para garantizar el correcto funcionamiento del equipamiento móvil y maquinaria.

El mantenimiento deberá incluir monitoreos y revisiones con el fin de asegurar la ausencia de pérdidas de combustibles y lubricantes, como del estado de los silenciadores de ruido.

Operación de los equipos de tal forma que causen el menor impacto posible.

El aprovisionamiento de combustibles y el mantenimiento del equipo, incluyendo lavado y cambio de aceite, deberá efectuarse en los sitios previstos a tal fin con excepción de aquel equipo pesado que por sus características sea necesario efectuar su mantenimiento en el campo, en cuyo caso se deberá adoptar todas las medidas necesarias para evitar la contaminación del medio ambiente.

En los cambios de aceite el desecho deberá estar dispuesto en bidones o tambores, que deberán ser retirados a los lugares aprobados.

Se deberán efectuar las verificaciones vehiculares conforme lo establecen las normativas vigentes.

Restauración de las áreas utilizadas para la obra.

Se deberán llevar a cabo las acciones de restauración con el objeto de recuperar las condiciones ambientales previas o establecer otras nuevas que mejoren las condiciones preexistentes.

Se deberá efectuar un relevamiento de las situaciones que se produzcan en las distintas etapas de construcción de manera que se pueda monitorear su comportamiento para determinar la necesidad y oportunidad de su restauración en el tiempo.

Estas deberán de comprender entre otros aspectos: la limpieza de sitio de obras, la restauración de las superficies, la limpieza y remoción de desechos sólidos y líquidos remanentes, la restauración de todos los elementos dañados, el relleno, nivelación y acondicionamiento de las áreas perturbadas.

Conservación de la fauna silvestre

Se prohíbe estrictamente al personal de la obra, la portación y uso de armas de fuego en el área de trabajo, excepto por el personal de vigilancia expresamente autorizado para ello.

Quedan prohibidas las actividades de caza en las áreas aledañas a la zona de construcción, así como la compra o trueque a lugareños de animales silvestres (vivos, embalsamados, pieles y otros productos), cualquiera que sea su objetivo.

Desvíos transitorios

El contratista deberá proceder a una correcta señalización diurna y nocturna de los desvíos transitorios para asegurar el tránsito en forma permanente, cuando el proyecto así lo requiera.

Instalación y operación de la planta de asfalto.

Previo a la instalación de la planta el contratista, someterá la aprobación de la supervisión el plano correspondiente a su ubicación y sectorización, los circuitos de movimientos y operación de vehículos y materiales dentro del área de la misma, e ingreso y salida de materiales.

El contratista instalara las plantas en lugares planos, en lo posible desprovistos de cobertura vegetal, de fácil acceso y atendiendo a pautas de escurrimiento superficial del agua, y la dirección predominante del viento. No se instalaran plantas en terrenos particulares sin previa autorización por escrito del dueño. Las vías de entrada y salida de material deberán ser localizadas de forma que los sobrantes, durante la carga y descarga, no perjudiquen el área fuera de los límites de las instalaciones.

El contratista deberá extremar las precauciones para un buen funcionamiento de las plantas, en lo referente a la emisión de polvo, la recuperación de finos y generación de ruidos.

Al instalarse en el lugar el contratista deberá conservar, si existieran, los suelos orgánicos que hubiera que retirar, acopiándose adecuadamente para la posterior recuperación del terreno.

Salud ocupacional y riesgos del trabajo

El contratista deberá tomar las medidas necesarias para garantizar a los trabajadores, las mejores condiciones de higiene, alojamiento, nutrición, transporte y salud. Deberán ser inmunizados y recibir tratamiento profiláctico ante enfermedades características de la zona, así como asistencia médica de emergencia en lo que se refiere al personal que no haya sido contratado en el municipio o localidades cercanas.

Los trabajadores deberán ser provistos de protectores buconasales con filtros de aire adecuados que eviten la inhalación de polvo o gases que se desprenden de las mezclas en preparación. Además deberán proveerse los elementos que minimicen los efectos producidos por el ruido como son tapones, orejeras y anteojos protectores de seguridad para prevenir la vista. Serán de uso obligatorio calzado reglamentado, cascos, guantes y demás elementos de protección requeridos por la legislación vigente en la materia.

El contratista, deberá integrar y presentar ante la supervisión el Programa de Seguridad, para la adopción de medidas preventivas, correctivas y de control en la obra sobre condiciones de higiene y seguridad en la industria de la construcción.

Comunicación social

El contratista deberá informar oportuna y convenientemente, con un lenguaje accesible y claro a cada una de las comunidades locales asentadas en las proximidades del tramo y a sus usuarios, acerca de los alcances, duración y objetivos de las obras a emprender.

El contratista deberá respetar las pautas culturales de los asentamientos humanos de la zona.

Desmovilización

Una vez terminados los trabajos se deberán retirar todas las instalaciones fijas o desmontables que el contratista hubiere instalado para la ejecución de la obra; se deberá también eliminar las chatarras, escombros, cercos, divisiones, rellenar pozos, desarmar o rellenar las rampas para carga y descarga de materiales, maquinarias, equipos, etc.

Solo podrán permanecer los elementos que se encuentran fuera de la zona del camino y que signifiquen una mejora o tengan un uso posterior claro, determinado y beneficioso para la comunidad. En tal caso se deberá contar con la solicitud expresa del propietario del terreno particular donde se hallen y/o instalen las mejoras y la autorización fehaciente de la supervisión.

Programa de restauración ecológica.

La pérdida de los recursos naturales y el creciente deterioro de los ecosistemas han generado, la necesidad de recuperar sus elementos y dinámicas, para restablecer los servicios ambientales que proveen y mantienen el equilibrio natural del planeta y la sobrevivencia de sus habitantes.

La restauración ecológica es una herramienta básica en la formación de estrategias para la recuperación de los ambientes naturales y seminaturales degradados.

Objetivo.

Generar como resultado un sistema altamente diverso y similar, en cuanto a composición y estructura, este sistema debe ser autosustentable no solo en términos ecológicos, sino también sociales, al construir una fuente de recursos económicos para las comunidades aledañas y al ser explotado por estas de manera racional, garantizando así su conservación.

El éxito en los trabajos de restauración realmente depende de varios factores involucrados en llevar a cabo los trabajos de restauración, y por el otro grado de

modificaciones del propio ecosistema en cuanto a presupuesto, el grado de regeneración natural del ecosistema, y el seguimiento.

Estrategias.

- Primeramente es necesario identificar y terminar con el o los factores que provocan la degradación.
- Recopilar toda la información del ecosistema en cuestión previa a la alteración que se haya generado.
- Realizar una descripción detallada de la composición de especies y la estructura vegetal de las áreas mejor conservadas o los remanentes de vegetación que conservan semejanza con las áreas afectadas.

Reforestación y reubicación de especies que así lo permitan.

Rescatar la vegetación nativa afectada por la apertura de la carretera presente en el área del proyecto.

De las especies enlistadas podemos encontrar en áreas áridas y semiáridas, las biznagas, agaves, nopales y palmas son factibles de ser rescatadas y reubicadas en las áreas propuestas.





NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	No. DE INDIVIDUOS
Aretito	<i>Fuchsia hybrida</i>	488
Azumiate	<i>Barkleyanthus salicifolius</i>	38
Biznaga	<i>Mammillaria magnimamma</i>	6494
Campana	<i>Ipomoea sp</i>	772
Candelabro	<i>Campanula isophylla</i>	148
Dormilona	<i>Mimosa affinis</i>	248
Escobilla	<i>Baccharis conferta</i>	906
Flor amarilla		330
Flor morada		204
Hoja ceniza		2077
Jarrilla	<i>Senecio salignus</i>	858
Maguey	<i>Agave sp</i>	3075
Maguey lechuguilla	<i>Agave lechuguilla</i>	14
Nopal de monte	<i>Opuntia sp</i>	2373
Orégano	<i>Lippia sp</i>	
Salvia de bolita	<i>Buddleia perfoliata</i>	
Encino	<i>Quercus crassifolia</i>	94
Trompetilla	<i>Bouvardia ternifolia</i>	80
Palma	<i>Nolina parviflora</i>	187
Cedro blanco	<i>Cupressus sp</i>	308
Palo blanco	<i>Celtis laevigata</i>	1107
Palo dulce	<i>Eysenhardtia polystachya</i>	15
Ocote	<i>Pinus patula</i>	167
	TOTAL	19,983

Se reubicara en una superficie de 46.07 hectáreas intercaladas entre las áreas que presenten mayor degradación, tomando en cuenta la distribución natural del sitio, considerando la especie, tamaño de la planta, características del suelo.

Responsabilidad

Los daños causados al medio ambiente y a terceros, como resultado de las actividades de construcción, serán la responsabilidad del contratista, quien deberá remediarlos a su exclusivo costo.

El contratista estará obligado durante las distintas etapas de ejecución del proyecto a cumplir, sin que ello sea motivo de solicitud de pagos adicionales ni ampliaciones de plazo de ningún tipo, si no está debidamente contemplado en la documentación contractual, los requerimientos del presente estudio y las normativas vigentes a nivel nacional, estatal, municipal y/o de organismos de regulación y control que resultaren de aplicación al proyecto y a su ejecución, se encuentren o no indicadas en la documentación, siendo el único responsable del cumplimiento de las normas ambientales, laborales y de higiene y seguridad industrial, tanto por parte de sus empleados, subcontratistas y de cualquier otra empresa o persona de que se valga para la ejecución del contrato.

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

VII.1. Programa de monitoreo

Considerando que el factor suelo será el más afectado por el proyecto se sugiere realizar un programa de monitoreo de la erosión que pudiera generarse con la afectación de los drenajes naturales por la existencia de la carretera. Este programa debería realizarse anualmente al término de la temporada de lluvias estimando la superficie de suelo en las colindancias a la carretera que pudiera verse afectada por el arrastre hídrico. Para este monitoreo se requerirán memorias fotográficas y cálculos de las superficies erosionadas.

En caso de que el monitoreo compruebe que los drenajes de la carretera no favorezcan la erosión, el programa podría suspenderse a los cinco años de su implementación.

Se considera como parte de la implementación de un programa de monitoreo, el contratar los servicios de personal responsable de la ejecución de las medidas de mitigación, entre las que se incluye el manejo adecuado de residuos peligrosos, el rescate de especies de fauna, la reubicación de flora, así como las actividades necesarias que permitan que el desarrollo del proyecto afecte lo menos posible el medio que se desarrollará. De tal modo que se pueda documentar y presentar evidencia de las actividades realizadas en el desarrollo del proyecto.

Para lograr un control en la vigilancia ambiental, se recomienda llevar una bitácora para cada una de las acciones propuestas en éste apartado, la bitácora deberá contener hojas con folio consecutivo.

Erosión por Arrastre hídrico

Objetivo: Verificar las áreas de riesgo de erosión y evitar el arrastre de suelo por el agua.

Inspección y vigilancia:

- Este programa debería realizarse anualmente al término de la temporada de lluvias estimando la superficie de suelo en las colindancias a la carretera que pudiera verse afectada por el arrastre hídrico. Para este monitoreo se requerirán memorias fotográficas y cálculos de las superficies erosionadas. En caso de el monitoreo compruebe que los drenajes de la carretera no favorezcan la erosión el programa podría suspenderse a los cinco años de su implementación.

Agua residual en la etapa de preparación y construcción

Objetivo: Verificar el manejo correcto de los sanitarios portátiles y sus residuos.

Inspección y vigilancia:

- Se realizará una inspección a sanitarios portátiles verificando que no existan fugas y que se encuentren limpios y sin residuos orgánicos antes de su uso.
- Se deberá exigir al proveedor la desinfección de los sanitarios al menos una vez al día.
- Se deberá pedir al proveedor del servicio de renta de sanitarios portátiles una garantía de que los residuos que recojan serán tratados de acuerdo a la normatividad en la materia.

Residuos sólidos etapa de preparación del sitio y construcción

Objetivo. Verificar el adecuado manejo de los residuos no peligrosos

Inspección y vigilancia:

- La empresa responsable debe asegurarse que la empresa recolectora de residuos no peligrosos tenga el registro por parte del municipio o que pertenece al mismo.

No podrán llevarse residuos no peligrosos empresas no registradas o no pertenecientes al Ayuntamiento. Por tal razón deberá exigir este registro o garantía al prestador del servicio.

- Se deberá verificar que no se mezclen residuos no peligrosos con residuos peligrosos. La inspección se deberá hacer al menos una vez al día y antes de la recolección.
- Deberá anotarse en la bitácora de inspección y vigilancia las observaciones y actividades realizadas.

Residuos peligrosos en la etapa de operación y mantenimiento

Objetivo: Verificar el adecuado manejo, transporte y almacenamiento de los residuos peligrosos que pudieran generarse por mantenimiento del camino.

Inspección y Vigilancia:

- Se deberá disponer de un área específica para almacenamiento de pinturas y residuos derivados del mantenimiento. El área de almacenamiento temporal de residuos peligrosos de la empresa que desarrolle estas actividades deberá cumplir con lo siguiente:
 - Contar con muros de contención, y fosas de retención para la captación de los residuos o de los lixiviados;
 - Los pisos deberán contar con trincheras o canaletas que conduzcan los derrames a las fosas de retención, con capacidad para contener una quinta parte de lo almacenado;
 - Contar con sistemas de extinción contra incendios
 - Contar con señalamientos y letreros alusivos a la Peligrosidad de los mismos, en lugares y formas visibles.
 - Contar con ventilación natural

- Estar cubiertas y protegidas de la intemperie.
- Los pisos deben ser lisos y de material impermeable en la zona donde se guarden los residuos y de material antiderrapante en los pasillos. Estos deben ser resistentes a los residuos peligrosos almacenados;
- La empresa deberá contar con el registro de generadora de residuos peligrosos ante la SEMARNAT y manifestar todos y cada uno de los residuos peligrosos generados.
- Deberá llevar una bitácora de generación y almacenamiento de residuos peligrosos de acuerdo a lo establecido en el Reglamento de Residuos Peligrosos de la LGEEPA.
- Se deberá presentar los manifiestos entregados por la empresa recolectora autorizada por la SEMARNAT.
- La empresa deberá contratar un prestador de servicios autorizado por la SEMARNAT para el transporte de residuos peligrosos, el mismo prestador de servicios deberá entregar un manifiesto de Entrega-Transporte-Recepción de los residuos peligrosos que se lleva.

Áreas verdes y sitios seleccionados para reintroducción de flora.

Objetivo. Verificar que las acciones de colocación de áreas verdes y reintroducción de flora en sitios seleccionados se realicen de manera adecuada.

Inspección y vigilancia:

- La flora debe ser propia de la zona.
- Se recomienda realizar las actividades de trasplante de individuos arbóreos cuyo tamaño sea inferior a 1.2m de altura y la reforestación de plantas de especies nativas, con el propósito de compensar el daño ambiental generado con el proyecto, la zona destinada a la reforestación puede ser el límite del derecho de vía del proyecto con propiedades particulares, sin que quede limitado ya que en su momento se puede convenir con alguno de los ayuntamientos para reforestar otras zonas, siempre y cuando se de aviso a la autoridad competente y se garantice el mantenimiento de las plantas para su supervivencia.
- La reforestación en sitios seleccionados deberá llevarse a cabo por medio de un especialista que conozca la zona y recomiende el tipo de vegetación y debe ser similar en volumen afectado y en cantidades proporcionales al tipo de vegetación que menciona el presente estudio.
- Se deberá vigilar el sitio reforestado al menos una vez al mes con el fin de dar seguimiento a la plantación y verificar que la vegetación se encuentre en buen estado.
- Deberá anotarse en la bitácora de inspección y vigilancia las observaciones y actividades realizadas.

EVITAR EL DAÑO A LA FAUNA EN GENERAL DENTRO DEL PREDIO DURANTE LA PREPARACION Y CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO

Acciones:

1. Vigilancia

- Se nombrará un encargado de la vigilancia dentro del predio para evitar la caza y captura de fauna, debiendo supervisar a empleados, prohibiendo el uso de armas de fuego, de aire u de otro tipo orientado al daño de la fauna.

2. Fomentar la educación y conciencia ambiental

- Se fomentará la conciencia y educación ambiental de los usuarios del camino mediante la colocación de letreros prohibitivos de actividades de cacería y de moderación de velocidad ya que es zona de fauna.

MÉTODOS DE CAPTURA Y TRASLADO

Antes de iniciar la primera etapa del proyecto que es la preparación del sitio, se deberá llevar a cabo un estudio para identificar a nivel específico las poblaciones de especies que se encuentran dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010. Esto es debido a que en la región se han reportando poblaciones de especies dentro de la NOM.

Para el caso de los **mamíferos** medianos los métodos de captura son:

Trampeo.

Los métodos más comunes para coleccionar a los animales vivos son las trampas y redes. Si se desea coleccionar ratones, es necesario utilizar trampas Sherman de 50 x 62 x 165 mm, que están hechas de aluminio y son plegables. Para animales del tamaño de las ardillas arborícolas es común usar cepos de acero de los números 0-4. Las tuzas pueden ser capturadas con cepos de acero o trampas tuceras Volke. Para coleccionar mamíferos medianos como conejos se utilizan trampas Tomahawk y Havahart.

Para el caso de **anfibios y reptiles** los métodos de captura que se aplicarán son:

Captura directa.

Esta se llevará a cabo con herpetoganchos y/o cañas, para esto se establecerán trayectos en toda la zona del proyecto con la finalidad de coleccionar los anfibios y reptiles presentes, para su posterior identificación.

Una vez realizada la identificación específica de los vertebrados y analizados sus requerimientos de hábitat, se realizará un análisis del hábitat potencial para su reubicación; aunque se pretende que sean los sitios más cercanos al área del proyecto.

Una vez identificados el tipo de fauna que se rescatará, se procederá a realizar la captura de los individuos, utilizando técnicas similares a las usadas para la identificación inicial.

Debido a que la fauna capturada y trasladada puede regresar a su sitio original, es necesario realizar esta labor al menos unos días antes del desplante del terreno y vigilar el posible retorno y en caso de que suceda se procederá a ahuyentar nuevamente a la fauna.

El factor más importante para tener éxito en la manipulación del animal es la instalación. Cada animal debe estar alojado bajo condiciones que permitan su traslado e introducción en una jaula sin el uso de anestesia. Esto puede cumplirse mediante la combinación de prácticas para obtener un buen manejo que permitan movimientos selectivos y contención de los animales.

Para el caso de lagomorfos y roedores, se llevaban a cabo la manipulación mediante contención física con guantes, redes y/o trampas, debiendo transportarse a la zona designada inmediatamente después de su captura para evitar el estrés. Se recomienda la colocación de trampas cerca de las madrigueras y zonas de alimentación o en las áreas donde se hayan detectado excrementos de lagomorfos.

La manipulación manual requiere un control estricto para prevenir un uso excesivo de la fuerza física, ya que los guantes gruesos puede que no permitan al encargado de sostener al animal “sentir” la fuerza que aplica directamente sobre él. Los guantes y las redes pueden llegar a transmitir infecciones de animal a animal a menos que se desinfecten adecuadamente después de cada uso. Después de atrapado, el animal se coloca en una jaula madriguera o jaula de captura para su traslado.

Para el caso de reptiles, éstos son de lento desplazamiento y es recomendable la captura directa haciendo un barrido del área.

Las trampas para roedores y lagomorfos serán colocadas al llegar el atardecer y deben ser revisadas a primeras horas del día.

La captura de reptiles se debe realizar a mediodía de las 10:00am a las 2:00pm.

PROCEDIMIENTO GENERAL

1. Cuando menos 3 días anteriores al inicio de las actividades de desmonte se deberá iniciar la campaña de rescate de individuos.
2. El rescate de fauna se realizara por personal capacitado para el buen logro de esta actividad.
3. La campaña de rescate se refiere a aquellas actividades que causen la menor alteración (manejo o manipulación) a los individuos de fauna silvestre presentes en el lugar donde se realizara el desmonte, por lo que dicha campaña se divide en dos subactividades:

a) Campaña de ahuyentamiento.- Consiste en que una cuadrilla de trabajadores recorra el área utilizando algún tipo de utensilio metálico avanzando desde el frente del terreno produciendo ruido, con esto se espera que la fauna silvestre que tiene medios de locomoción rápidos se desplace hacia la otra parte del sitio por sus propios medios, estas actividades inician tres días antes del desmante.

b) Captura.- Durante el ahuyentamiento también se procederá la colocación de jaulas y redes para la captura de los animales que no se hayan desplazado por la primera acción; en la jaula se trasladarán a un lugar previamente indicado para su liberación. En este sitio se mantendrán a los animales capturados por 24 horas en las mismas jaulas para observar su conducta con la finalidad de detectar síntomas de enfermedad o parásitos; además de que observen el lugar donde se reubicarán.

Para asegurar el rescate de la mayoría de los individuos se realizará una comparación del estimado de la población de cada especie elaborado en la primera etapa y el total de individuos capturados y un estimado de especies ahuyentadas, con el fin de obtener un porcentaje de recuperación que debe de estar en el rango del 60 a 80% o más.

Durante todo el periodo de recuperación se llevará una bitácora y un historial fotográfico de la captura, traslado y liberación.

VII.2. Conclusiones

El proyecto a que se refiere el presente estudio, es la construcción de una carretera tipo A2, tendrá una longitud de 63.663 km y un derecho de vía de 60 m; con un Ramal a Ciudad Serdán que contará con una longitud de 10.484 km y un derecho de vía de 40 m. Adicionalmente a esto, se construirá un Túnel, así como para resolver los cruces de estas carreteras con autopistas, caminos vecinales, cuerpos de agua y vías férreas, se construirán 6 entronques con repartidores viales, 17 pasos superiores vehiculares, 30 pasos superiores para peatones y ganado, 12 pasos superiores para maquinaria agrícola, 19 pasos inferiores vehiculares, 1 puente sobre canal Xonecuila, 2 en el Entronque Cuapiaxtla y 1 en entronque Cuacnopalan; todas las vialidades mencionadas pertenecen al Sector Vías Generales de Comunicación.

La superficie a emplear para el proyecto se desglosa de la siguiente forma:

La Carretera Cuapiaxtla-Cuacnopalan tendrá 63.663 km de largo por 12.00 m de ancho de corona; tendrá 60 m de derecho de vía, lo que significa una superficie de 381.978 hectáreas mas la superficie de los entronques que será de 27.9822Ha, haciendo un total de 409.9602 Ha; de las cuales 104.3778 hectáreas serán de vialidad.

El Ramal a Ciudad Serdán, tendrá una longitud de 10.484 km por 12.00 m de ancho de corona, con un derecho de vía de 40 m, lo que da una superficie de 41.936 hectáreas más la superficie de los entronques que será de 1.4703Ha, haciendo un total de 43.4063Ha, de las cuales 14.0511 hectáreas serán de vialidad.

El área total del proyecto será de 453.366 hectáreas.

Se tiene un total de superficie para el cambio de uso de suelo de 31.8971 hectáreas, la superficie restante del proyecto es de 421.4689 hectáreas las cuales son empleadas en su mayoría para la agricultura de riego y de temporal, así como uso pecuario, pastizales y en un muy menor grado con uso industrial.

La superficie que se propone para el cambio de uso de suelo, se compone de varios polígonos, de cada uno se presenta ubicación y distribución en el anexo cartográfico, los tipos de vegetación onservados en los polígonos son los siguientes; bosque de encino – pino, bosque de táscate, bosque de pino, bosque de encino y matorral desértico rosetofilo.

De acuerdo a las especies a afectar para el desarrollo del proyecto se propone un programa de reubicación y reforestación en los límites del derecho de vía con los predios particulares, para que además de servir como lindero y barrera para

factores como ruido y emisiones, servirán para compensar las afectaciones a la vegetación natural.

Considerando el desarrollo del proyecto de forma que se prevean situaciones que impacten negativamente al ambiente durante las actividades de construcción, el proyecto se considera viable, puesto que representa un detonante para la economía de las poblaciones que se encuentran en el sistema ambiental, además de representar mejores condiciones de salud y educación, por la facilidad de transporte que obtendrán los servicio y en general todos los usuarios.

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

VIII.1. Formatos de presentación

VIII.1.1. Planos de localización

Para la ubicación del área del proyecto, elaborar los mapas y planos de localización que se describen el Apéndice VI.

VIII.1.2. Fotografías

En el **anexo No.5** se presenta el reporte fotográfico.

VIII.2 Otros anexos

Presentar la documentación y las memorias que se utilizaron para la realización del estudio de impacto ambiental:

En el **anexo No.1** del estudio se presenta la documentación legal requerida para el proyecto.

VIII.3 Glosario de términos

Área agropecuaria: Terreno que se utiliza para la producción agrícola o la cría de ganado, el cual ha perdido la vegetación original por las propias actividades antropogénicas.

Área industrial, de equipamiento urbano o de servicios: Terreno urbano o aledaño a un área urbana, donde se asientan un conjunto de inmuebles, instalaciones, construcciones y mobiliario utilizado para prestar a la población los servicios urbanos y desarrollar las actividades económicas.

Área de maniobras: Área que se utiliza para el prearmado, montaje y vestidura de estructuras de soporte cuyas dimensiones están en función del tipo de estructura a utilizar.

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

Área urbana: Zona caracterizada por presentar asentamientos humanos concentrados de más de 15,000 habitantes. En estas áreas se asientan la

administración pública, el comercio organizado y la industria y presenta alguno de los siguientes servicios: drenaje, energía eléctrica y red de agua potable.

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

Biodiversidad: Es la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, 3 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.

Cambio de uso de suelo: Modificación de la vocación natural o predominante de los terrenos, llevada a cabo por el hombre a través de la remoción total o parcial de la vegetación.

Componentes ambientales críticos: Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

Componentes ambientales relevantes: Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

Desequilibrio ecológico grave: Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

Duración: El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

Especies de difícil regeneración: Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

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

Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Importancia: Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

- a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
- b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
- c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
- d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
- e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

Irreversible: Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

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

Medidas de compensación: Conjunto de acciones que tienen como fin el compensar el deterioro ambiental ocasionado por los impactos ambientales asociados a un proyecto, ayudando así a restablecer las condiciones ambientales que existían antes de la realización de las actividades del proyecto.

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

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

Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

Reversibilidad: Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

Sistema ambiental: Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

Urgencia de aplicación de medidas de mitigación: Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

Vegetación natural: Conjunto de elementos arbóreos, arbustivos y herbáceos presentes en el área por afectar por la obras de infraestructura eléctrica y sus asociadas.