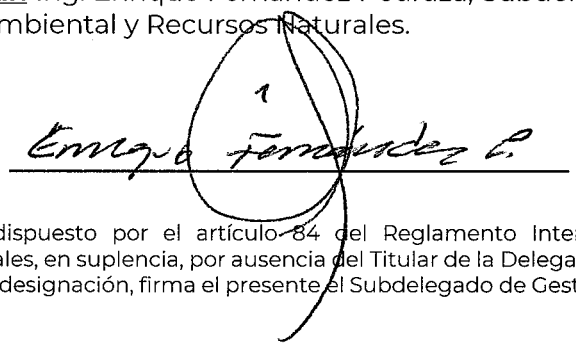
1. **Unidad administrativa que clasifica:** Delegación Federal de la SEMARNAT en Tlaxcala.
2. **Identificación del documento:** Recepción, evaluación y resolución de la manifestación de impacto ambiental en su modalidad particular. - Mod. A: No incluye actividad altamente riesgosa (SEMARNAT-04-002-A), Artículo 69 fracción VII inciso L) de la LFTAIP.
3. **Partes o secciones clasificadas:** Datos generales del responsable técnico ubicados en las páginas 12 y 13 de 13 páginas del capítulo I de la Manifestación de Impacto Ambiental.
4. **Fundamento legal y razones:** Se clasifican datos personales de personas físicas identificadas o identificables, con fundamento en el artículo 113 fracción I de la LFTAIP, y 116 párrafo primero de la LGTAIP, consistentes en: nombre del responsable técnico, domicilio particular, número de teléfono particular, Registro Federal de Contribuyentes (RFC), Clave Única de Registro de Población (CURP) y correo electrónico, por considerarse información confidencial.
5. **Firma del titular:** Ing. Enrique Fernández Pedraza, Subdelegado de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales.



"Con fundamento en lo dispuesto por el artículo 84 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia, por ausencia del Titular de la Delegación Federal[1] de la SEMARNAT en el estado de Tlaxcala, previa designación, firma el presente el Subdelegado de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales."

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

6. **Fecha de clasificación y número de acta de sesión:** Resolución 012/2020/SIPOT, en la sesión celebrada el 21 de enero de 2020.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR, DEL PROYECTO DENOMINADO: MODERNIZACIÓN DEL CAMINO RURAL TENEXYECAC-HUEXOYUCAN DEL KM 2+200 AL KM 3+700 EN EL MUNICIPIO DE PANOTLA UBICADO EN EL ESTADO DE TLAXCALA

TLAXCALA, TLAX.DICIEMBRE 2019

Los abajo suscritos manifiestan, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

Tlaxcala, Tlax. a 02 de diciembre de 2019

ATENTAMENTE

_____

ING. HONORIO GUEVARA BRUNEL
ADMINISTRADOR UNICO

_____

C O N T E N I D O

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

I.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

I.1.1 Nombre del proyecto

I.1.2 Ubicación del Proyecto

I.1.3 Duración del proyecto

I.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE

I.2.1 Nombre o razón social

I.2.2 Registro Federal de contribuyentes del promovente (RFC)

I.2.3 Nombre Y Cargo del representante legal

1.2.4 Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones

I.2.5 Nombre del responsable técnico del estudio.

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, plan o programa.

II.1.2 Justificación.

II.1.3 Ubicación física y dimensiones del proyecto.

II.1.4 Inversión requerida

II.2. Características particulares del proyecto, plan o programa.

II.2.1 Programa de trabajo

II.2.2 Representación gráfica regional

II.2.3 Representación gráfica local

II.2.4 Preparación del sitio y construcción.

II.2.5 Operación y mantenimiento.

II.2.6 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones.

II.2.7 Residuos.

II.2.8 Generación de gases de efecto invernadero

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

III.1 Información sectorial.

III.2 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Estado de Tlaxcala.

III.3 Programa Estatal de Ordenamiento Territorial.

III.4 Análisis de los Instrumentos Normativos.

III.4.1 Vinculación general.

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

IV.1 Delimitación y justificación del sistema ambiental regional (SAR) donde pretende establecerse el proyecto.

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental regional (SAR).

IV.2.1. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SAR.

IV.2.2.1 Medio abiótico.

- Clima y fenómenos meteorológicos.
- Geomorfología.
- Suelo.
- Agua.
- Aire.

IV.2.2.2 Medio biótico.

- Vegetación:
- Fauna:
- Biodiversidad:
- Ecosistemas:
- Ecosistemas ambientalmente sensibles

IV.2.2.3 Medio socioeconómico.

IV.2.2.3.1 Paisaje.

- La visibilidad.
- La calidad paisajística.
- La fragilidad del paisaje.
- Frecuencia de la presencia humana.
- El inventario del paisaje

IV.3 Diagnóstico ambiental

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.

V.1.2 Identificación y descripción de las fuentes de cambio, perturbaciones y efectos.

V.2. Técnicas para evaluar los impactos ambientales.

V.2.1. Caracterización de los impactos ambientales.

V.2.2 Tipos de valoración.

V.3 Impactos ambientales generados.

V.3.1 Identificación de los Impactos

V.3.2 Selección y descripción de los impactos significativo.

V.4 Valoración de los impactos.

V.4 Impactos residuales.

V.5 Impactos acumulativos.

V.6 Discusión de resultados.

VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

VI.1 Programa (Plan) de manejo ambiental

VI.2 Seguimiento y control (monitoreo)

VI.3 Información necesaria para la fijación de montos para fianzas

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto

VII.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto, sin medidas de mitigación

VII.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación

VII.4 Pronóstico ambiental

VII.5 Evaluación de alternativas

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

VIII.1 Presentación de la Información

VIII.1.1 Cartografía

VIII.1.2 Fotografías

VIII.1.3 Videos

VIII.2 Otros anexos

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

La presente manifestación que se somete a evaluación se refiere a la modernización (rectificación, ampliación y pavimentación) de un camino ya existente ubicado entre las localidades de La Trinidad Tenexyecac y San Mateo Huexoyucan, perteneciendo al Municipio de Panotla, estado de Tlaxcala, Tlax. Es de relevancia hacer mención que tiempo atrás ya se había iniciado la modernización del camino, proyecto DENOMINADO: "MODERNIZACIÓN DEL CAMINO TENEXYECAC-HUEXOYUCAN DEL KM 0+000 AL KM 6+000, LOCALIZADO ENTRE LOS MUNICIPIOS DE IXTACUIXTLA Y PANOTLA EN EL ESTADO DE TLAXCALA" dicho proyecto quedo registrado y autorizado con los siguientes datos:

CLAVE DEL PROYECTO: **29TX2015VD005**
BITACORA: **29/MP-0217/06/15**

Por falta de presupuesto, no se pudo culminar con la modernización total del camino, dejando desprovisto de pavimentación y señalización de un tramo de 1.5 km de longitud, por lo que ahora el proyecto lleva por nombre: "MODERNIZACIÓN DEL CAMINO RURAL TENEXYECAC-HUEXOYUCAN DEL KM 2+200 AL KM 3+700 EN EL MUNICIPIO DE PANOTLA, EN EL ESTADO DE TLAXCALA."

I.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

I.1.1 NOMBRE DEL PROYECTO

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular, del proyecto denominado: "MODERNIZACIÓN DEL CAMINO RURAL TENEXYECAC-HUEXOYUCAN DEL KM 2+200 AL KM 3+700 EN EL MUNICIPIO DE PANOTLA, UBICADO EN EL ESTADO DE TLAXCALA.".

I.1.2 Ubicación del Proyecto

El presente proyecto de modernización del camino rural Tenexyecac-Huexoyucan del km 2+200 al km 3+700 en el estado de Tlaxcala se ubica en:

Estado: Tlaxcala.

Municipio: Panotla.

Región: Bloque de Tlaxcala.

Localidades: La Trinidad Tenexyecac-San Mateo Huexoyucan.

El trazo completo del camino con longitud de 6 km está ubicado entre las comunidades de La Trinidad Tenexyecac y San Mateo Huexoyucan, en los municipios de Ixtacuixtla de Mariano Matamoros y Panotla, ambos pertenecientes al estado de Tlaxcala, las Coordenadas UTM extremas del camino rural Tenexyecac-Huexoyucan el cual comprende un tramo a modernizar de 1.5 Kilómetros.

Inicio: X=572181.139 Y=2138768.242 en el Km 0+000

Final: X=574075.203 Y=2142645.02 en el Km 6+000

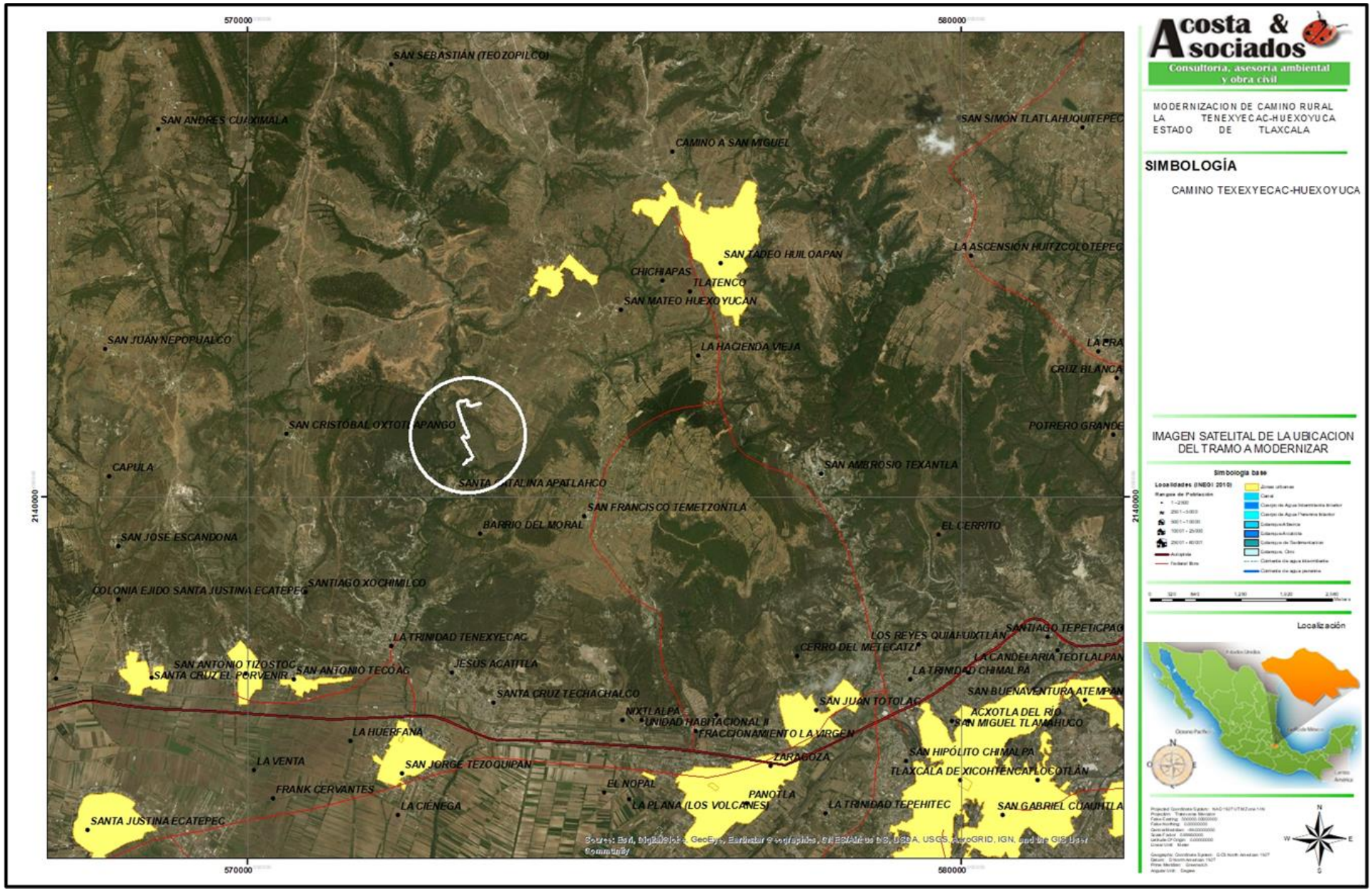
A continuación, en la siguiente Tabla No. 1.1., se muestran los cadenamientos del trazo del proyecto que comprenden los 1.5 kilómetros de longitud, con un cadenamiento a cada 20 metros.

TABLA No. 1.2. CADENAMIENTO DEL TRAZO DEL PROYECTO CADA 20 METROS EN COORDENADAS UTM.

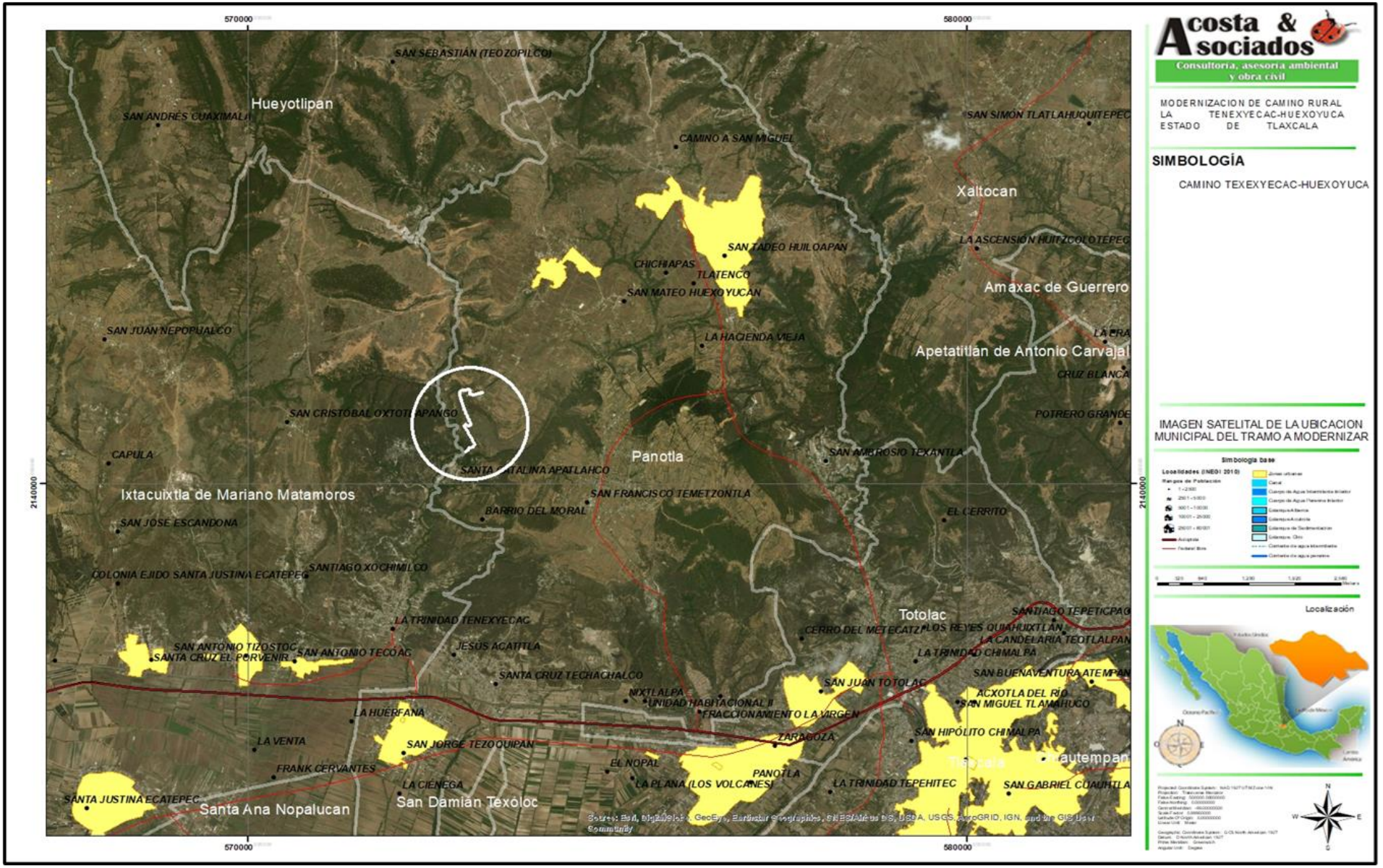
CADENAMIENTO	COORDENADAS UTM	
	Y	X
2+200	2140457.863	573021.342
2+220	2140469.153	573037.7986
2+240	2140481.031	573053.7247
2+260	2140498.195	573063.9198
2+280	2140514.45	573075.341
2+300	2140523.304	573093.0199
2+320	2140524.845	573112.9301
2+340	2140532.898	573131.0643
2+360	2140547.895	573143.9498
2+380	2140567.326	573147.6105
2+400	2140586.056	573141.1854
2+420	2140603.476	573131.36
2+440	2140620.896	573121.5345
2+460	2140638.316	573111.709
2+480	2140655.736	573101.8835
2+500	2140673.156	573092.0581
2+520	2140690.576	573082.2326
2+540	2140707.996	573072.4071
2+560	2140725.417	573062.5816
2+580	2140742.837	573052.7562
2+600	2140760.257	573042.9307
2+620	2140777.677	573033.1052
2+640	2140795.097	573023.2797
2+200	2140457.863	573021.342
2+220	2140469.153	573037.7986
2+240	2140481.031	573053.7247
2+260	2140498.195	573063.9198
2+280	2140514.45	573075.341
2+300	2140523.304	573093.0199
2+320	2140524.845	573112.9301
2+340	2140532.898	573131.0643
2+360	2140547.895	573143.9498
2+380	2140567.326	573147.6105
2+400	2140586.056	573141.1854
2+420	2140603.476	573131.36
2+440	2140620.896	573121.5345
2+460	2140638.316	573111.709
2+480	2140655.736	573101.8835
2+500	2140673.156	573092.0581

2+520	2140690.576	573082.2326
2+540	2140707.996	573072.4071
2+560	2140725.417	573062.5816
2+580	2140742.837	573052.7562
2+600	2140760.257	573042.9307
2+620	2140777.677	573033.1052
2+640	2140795.097	573023.2797

IMAGEN SATELITAL No I.1.TRAZO DEL TRAMO DE CAMINO A MODERNIZAR



MAGEN SATELITAL No I.2. UBICACIÓN MUNICIPAL DEL TRAMO A MODERNIZAR



Acosta & Asociados
Consultoría, asesoría ambiental y obra civil

MODERNIZACION DE CAMINO RURAL LA TENEXYECAC-HUEXOYUCA ESTADO DE TLAXCALA

SIMBOLOGÍA

CAMINO TEXEXYECAC-HUEXOYUCA

IMAGEN SATELITAL DE LA UBICACION MUNICIPAL DEL TRAMO A MODERNIZAR

I.1.3 Duración del proyecto.

Para la realización del proyecto se estima un tiempo de dos años, sin embargo la vida útil del camino se estima en 100 años, proponiendo que aplicando las acciones de mantenimiento la vida útil del camino sea mayor.

I.2. Datos generales del promovente.

I.2.1 Nombre o Razón social
Honorio Guevara Brunel

[redacted]

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal.
Ing. Honorio Guevara Brunel
Administrador Único.

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

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

CONTENIDO

II.1. Información general del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto

II.1.2 Justificación y objetivos

II.1.3 Ubicación física

II.1.4 Inversión requerida

II.2. Características particulares del proyecto

II.2.1 Programa de trabajo

II.2.2 Representación gráfica regional

II.2.3 Representación gráfica local

II.2.4 Preparación del sitio y construcción.

II.2.5 Operación y mantenimiento.

II.2.6 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones.

II.2.7 Residuos.

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

Actualmente en el sitio del proyecto existe un camino con fracciones de terracería, siendo exactos 1.5 km y se encuentra en malas condiciones, dicho camino sirve de comunicación entre la comunidad de La Trinidad Tenexyecac y San Mateo Huexoyucan ubicadas en el municipio de Ixtacuixtla de Mariano Matamoros y Panotla respectivamente. La creación de este proyecto beneficiara directamente a las localidades de Santa Catarina Apatlaco, La Trinidad Tenexyecac, San Tadeo Huiloapan y San Mateo Huexoyucan.

El presente proyecto propone realizar la modernización del camino actual al ancho que tiene actualmente de 7 metros del Km 2+200 al Km 3+700, queda comprendido dentro del municipio de Panotla, Tlax.

El camino actual cuenta con un ancho de 7 metros de corona, y las obras de drenaje propuestas son suficientes para el buen funcionamiento de dicho tramo a modernizar.

Se observa que el proyecto no implica un cambio de uso de suelo ya que como la cartografía del INEGI lo muestra el proyecto se distribuye en una zona de agricultura de temporal y pastizales inducidos y las visitas de campo realizadas confirman que el proyecto se distribuye en su mayoría en una zona de agricultura de temporal y en menor proporción en una zona de pastizales inducidos, en la evidencia fotográfica se puede observar que la vegetación aledaña al proyecto en su mayoría son tierras de cultivo.

Uno de los objetivos del proyecto es otorgar un camino seguro, funcional, amigable con el ambiente y práctico para los habitantes de la zona, principalmente de las localidades cercanas.

- Longitud proyectada para la ampliación carretera de 1.5 km.
- Ancho de corona de 7.00 m.
- Pendiente gobernadora de 8%.
- Pendiente máxima de 12%.

El proceso constructivo para la modernización del camino, se efectuará el despalme de las secciones de construcción, el material producto de corte que se localiza a lo largo del eje se podrán utilizar en el cuerpo del terraplén, al efectuar el corte se deberá tomar en cuenta que las excavaciones permitan el drenaje de los escurrimientos naturales y pluviales del corte y que el desagüe de las cunetas no genere daños estructurales al pie del talud del corte ni en los terraplenes, se tendrá especial cuidado al efectuar los cortes de los taludes removiendo todo el material que quede suelto o se observe inestable, posteriormente se construirá la base hidráulica de 20 cm de espesor, por último la carpeta asfáltica que es la superficie de rodamiento.

Se observa que el proyecto no implica un cambio de uso de suelo ya que como la cartografía del INEGI lo muestra el proyecto se distribuye en una zona de agricultura de temporal y pastizales inducidos, las imágenes tomadas y las visitas de campo realizadas confirman que el proyecto se distribuye en su mayoría en una zona de agricultura de temporal y en menor

proporción en una zona de pastizales inducidos, en la evidencia fotográfica se puede observar que la vegetación a afectar en su mayoría son tierras de cultivo.

Uno de los objetivos del proyecto es modernizar un camino de terracería ya existente en un camino seguro, funcional, amigable con el ambiente y práctico para los habitantes de la zona, principalmente de las localidades cercanas.

II.1.1 Naturaleza del proyecto

Las vías de comunicación desempeñan un papel fundamental para el desarrollo regional de las comunidades; por lo que es importante realizar estudios y proyectos para lograr un mejor desarrollo de las vías de comunicación, con el fin de facilitar los medios de transporte, incrementando el intercambio comercial, cultural y social así como para brindar comodidad y seguridad en el desplazamiento de las personas y mercancías de la región. Por las características del camino existente y de los potenciales daños a la vegetación, y para dar cumplimiento a la LGEEPA se requiere la realización de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, en su modalidad regional para vías generales de comunicación, no incluye estudio de riesgo.

En la región del proyecto no se encuentra decretada ninguna Área Natural Protegida ni especies endémicas, de acuerdo con lo establecido en los artículos 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y 5 de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, tampoco se encuentran vestigios arqueológicos decretados por el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), sin embargo por las características de la zona, se considera de relevancia ambiental.

Como se ha mencionado el proyecto de modernización se pretende desarrollar en su mayoría sobre un camino existente y el proyecto propone ampliaciones y afine de curvas con el propósito de que se obtenga un camino tipo “D” en buenas condiciones.

II.1.2. Justificación y objetivos

El camino actual presenta un ancho de 7.00 m y es de terracería, presenta curvas y pendientes muy pronunciadas, por lo que transitarlo resulta un tanto inseguro para los usuarios.

Partiendo de que los gobiernos actuales se empeñan en brindar más y mejores servicios a las poblaciones, especialmente a las más marginadas, se plantea el presente proyecto, que pretende desarrollar un camino con un ancho de corona de 7m en el cual se mejoren las curvas para evitar que no sean tan pronunciadas, así como las pendientes, además de que sea un camino cubierto con carpeta asfáltica, con lo que se pretende brindar a los habitantes de las poblaciones cercanas una infraestructura funcional y segura de ser utilizada, con lo que se estima pueda desencadenarse un mejor acceso a diversos servicios.

Además de que el desarrollo social y económico de los municipios depende en gran medida de sus vías de comunicación, y como se ha constatado en otros lugares del estado, las obras de infraestructura de transporte o vías terrestres, como son, por ejemplo: caminos, carreteras o autopistas inducen el desarrollo en cortos periodos de tiempo. Por ejemplo, los beneficios socioeconómicos proporcionados por la creación de una obra vial bien planificada se traduce

en reducciones de los costos operativos de los vehículos, en tiempo y contaminación del ambiente, así como las facilidades para el desplazamiento de los usuarios y en consecuencia menso accidentes y más impulso económico de las zonas por donde atraviesa, con lo antes mencionado se crea un fortalecimiento de la economía local.

En la actualidad el bienestar de las poblaciones está ligado a la calidad de servicios con los que cuente. En el estado de Tlaxcala se presenta una baja calidad y cantidad de servicios, sobre todo en las poblaciones que se encuentran alejadas de los centros más grandes de desarrollo. La infraestructura carretera siempre se ha considerado una variable que detona el desarrollo y crecimiento de poblaciones aisladas y con deficiencia en su calidad de vida. Es importante reconocer que las carreteras mejoran diversos factores dentro de las poblaciones, pero también afectan de manera negativa el entorno si no se consideran para su construcción las leyes y normativas que rigen su construcción. Tomar en cuenta los impactos ambientales que presenta una obra sobre el entorno es de vital importancia para el desarrollo integral de las poblaciones beneficiadas. El presente documento de impacto ambiental corresponde a un proyecto de ampliación de una vía carretera ya existente, la cual ha sido utilizada por la población.

La modernización del camino de terracería actual es resultado de la demanda constante de la población de contar con un camino que sea transitable y seguro durante todo el año y que permita una mejora al desarrollo económico y social de la zona, porque a través de ésta se accede al suministro de diversos servicios. Es conveniente comentar que la ejecución de este proyecto traerá beneficios sociales y económicos a las localidades aledañas.

Objetivo General

Mejorar la comunicación de los habitantes de las localidades aledañas, además de elevar la calidad de vida, ya que las poblaciones de esta zona cuentan con grado de marginación alto. La infraestructura vial que se encuentra en la mayoría de estas localidades son brechas, terracerías y caminos revestidos. Los costos de tránsito y trasporte por esta vía son relativamente altos en comparación con el servicio que ofrece una carretera pavimentada, con la modernización del camino actual de terracería que comunica a las localidades de La Trinidad Tenexyecac y San Mateo Huexoyucan pertenecientes a los municipios de Ixtacuixtla de Mariano Matamoros y Panotla se pretende reducir costos en transporte y tiempos de traslados.

Objetivo Económico

Concluida la modernización del camino, los habitantes de La Trinidad Tenexyecac, Santa Catarina Apatlaco y San Mateo Huexoyucan, así como otras comunidades cercanas al sitio se beneficiaran al tener un costa económico más bajo en cuestiones de traslado de un localidad a otra, además de tener un mejor acceso a los apoyos económicos canalizados para la región, como también mejorar el acercamiento para el abastecimiento de los productos básicos en los comercios de la región propiciando el intercambio de productos o materias primas de manera segura y eficiente, lo que reactivara la economía de la región.

Objetivo Social

Con la modernización del camino rural que se ubica en jurisdicción de las localidades de La Trinidad Tenexyecac y San Mateo Huexoyucan, podrán acceder con mayor facilidad a los apoyos necesarios, para la obtención de beneficios indispensables y que estos ayuden a los habitantes a mejorar su condición de calidad de vida con la ampliación de obras y mejoras a la infraestructura de las comunidades como son: los sistemas de electrificación, agua potable, clínicas, escuelas, centros deportivos y edificios municipales, entre otros, así como tener acceso a los diversos apoyos que otorgan las dependencias tanto del Gobierno Federal como del Gobierno del Estado e incluso por parte de los mismos municipios.

Objetivo Ecológico

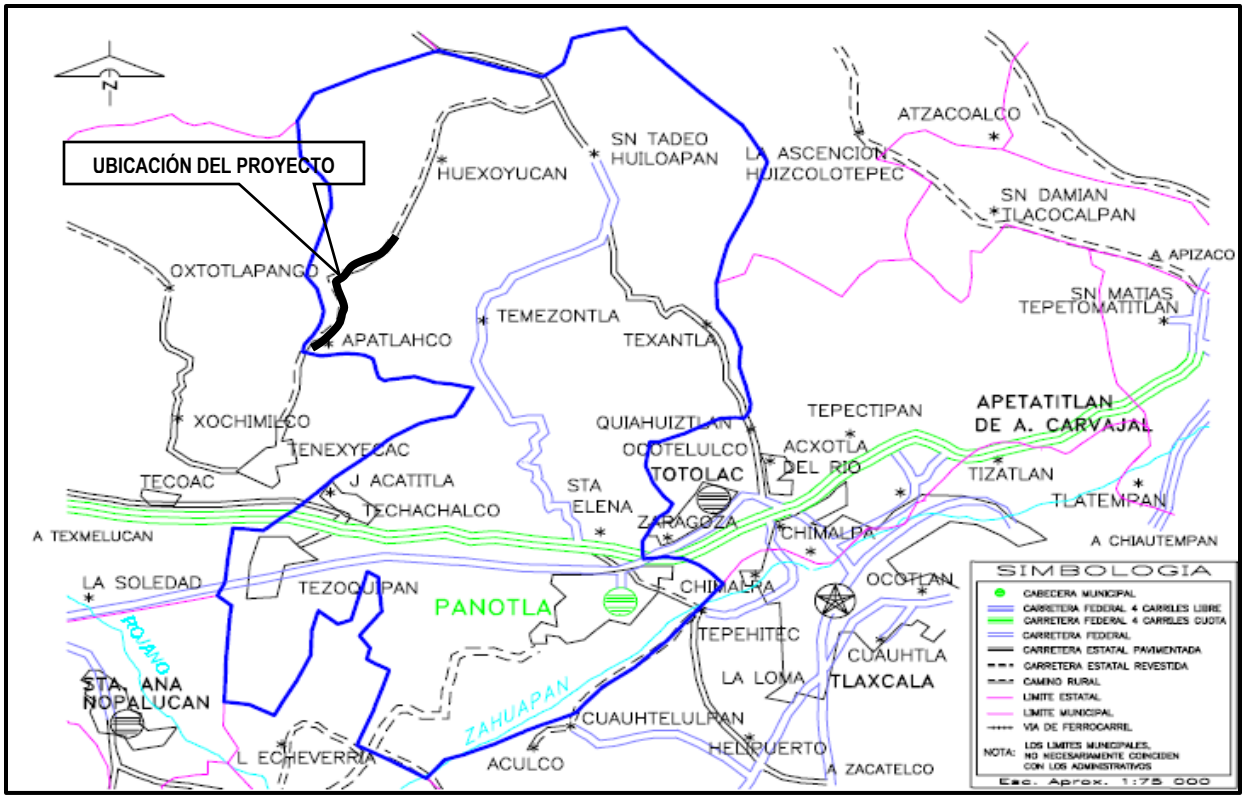
De conformidad con lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y su Reglamento, así como a las normas aplicables vigentes en la materia, se compensarán los daños provocados por las excavaciones, construcción de estructura, pavimento y operación, con cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas, así como el de cumplir las especificaciones técnicas recomendadas para el buen desarrollo de la obra, evitando afectaciones al suelo por contaminación y a la fauna silvestre por atropellamiento.

II.1.3. Ubicación Física

Ubicado en el Altiplano central mexicano a 2 252 metros sobre el nivel del mar, el municipio de Panotla se sitúa en un eje de coordenadas geográficas entre los 19 grados 19 minutos latitud norte y 98 grados 16 minutos longitud oeste. Localizado en el sur del estado el municipio de Panotla colinda al norte con los municipios de Xaltocan y Hueyotlipan; al sur colinda con los municipios de Nopalucan y Texóloc, al oriente se establecen linderos con los municipios de Totolac y Tlaxcala, asimismo al poniente colinda con el municipio de Ixtacuixtla.

Para llegar hasta el punto del proyecto saliendo del lugar conocido como el trébol en el estado de Tlaxcala se debe tomar la autopista San Martin Texmelucan-Tlaxcala durante aproximadamente 5 minutos, salir en la localidad de la Trinidad Tenexyecac, después tomar ruta hacia a la calle domingo Arenas/Hidalgo y continuar sobre esa avenida por 5 minutos, hasta llegar a la calzada la presa y en el Km 2+200 inicia el tramo a modernizar, tal como lo muestra la siguiente imagen.

IMAGEN No II.1. RUTA PARA LLEGAR AL LUGAR DEL PROYECTO



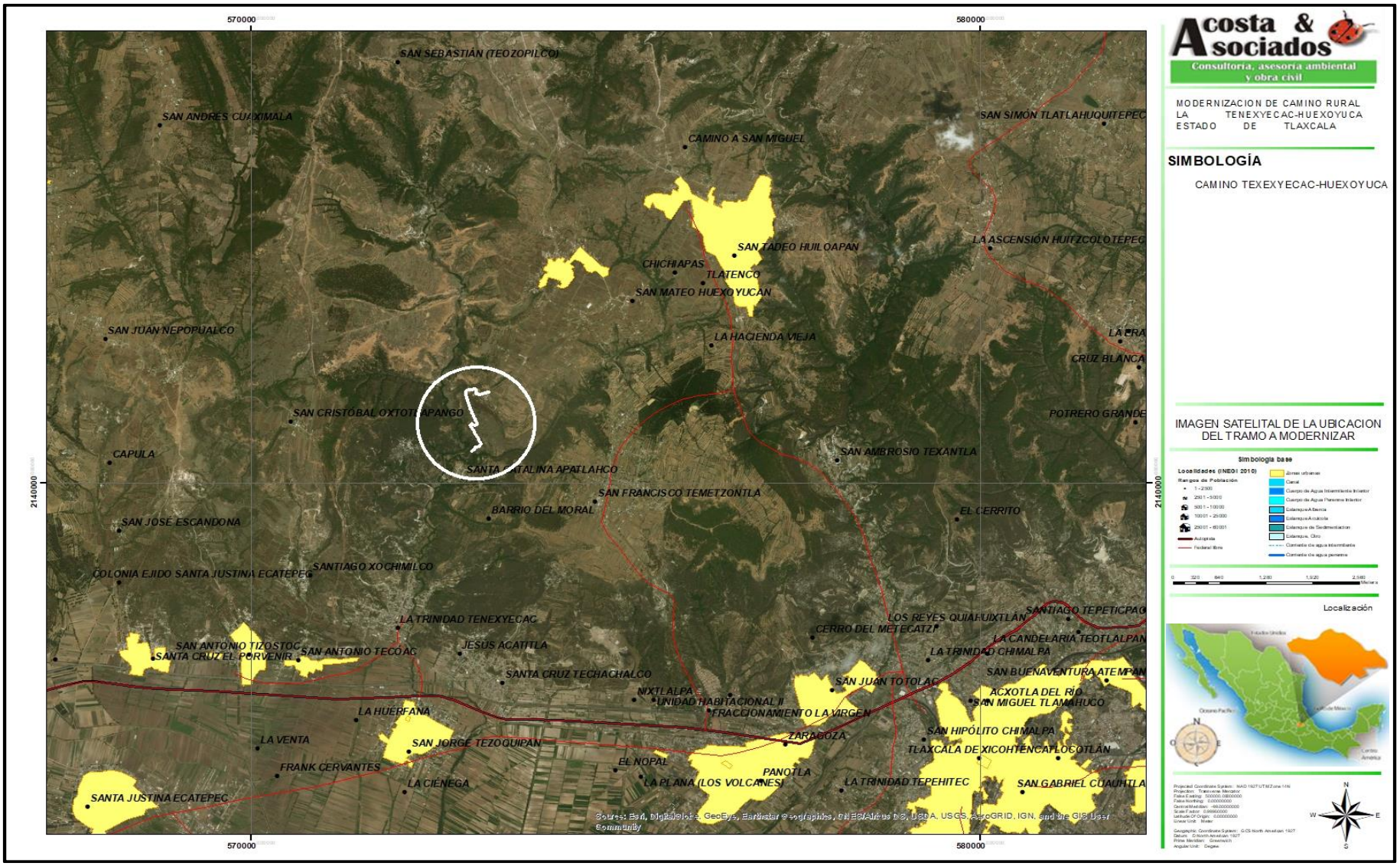
Las coordenadas de inflexión son las siguientes:

TABLA No. II.1. CADENAMIENTO DEL TRAZO DEL PROYECTO CADA 20 METROS EN COORDENADAS UTM.

CADENAMIENTO	COORDENADAS UTM	
	Y	X
2+200	2140457.863	573021.342
2+220	2140469.153	573037.7986
2+240	2140481.031	573053.7247
2+260	2140498.195	573063.9198
2+280	2140514.45	573075.341
2+300	2140523.304	573093.0199
2+320	2140524.845	573112.9301
2+340	2140532.898	573131.0643
2+360	2140547.895	573143.9498
2+380	2140567.326	573147.6105
2+400	2140586.056	573141.1854
2+420	2140603.476	573131.36
2+440	2140620.896	573121.5345
2+460	2140638.316	573111.709
2+480	2140655.736	573101.8835
2+500	2140673.156	573092.0581
2+520	2140690.576	573082.2326
2+540	2140707.996	573072.4071
2+560	2140725.417	573062.5816

2+580	2140742.837	573052.7562
2+600	2140760.257	573042.9307
2+620	2140777.677	573033.1052
2+640	2140795.097	573023.2797
2+200	2140457.863	573021.342
2+220	2140469.153	573037.7986
2+240	2140481.031	573053.7247
2+260	2140498.195	573063.9198
2+280	2140514.45	573075.341
2+300	2140523.304	573093.0199
2+320	2140524.845	573112.9301
2+340	2140532.898	573131.0643
2+360	2140547.895	573143.9498
2+380	2140567.326	573147.6105
2+400	2140586.056	573141.1854
2+420	2140603.476	573131.36
2+440	2140620.896	573121.5345
2+460	2140638.316	573111.709
2+480	2140655.736	573101.8835
2+500	2140673.156	573092.0581
2+520	2140690.576	573082.2326
2+540	2140707.996	573072.4071
2+560	2140725.417	573062.5816
2+580	2140742.837	573052.7562
2+600	2140760.257	573042.9307
2+620	2140777.677	573033.1052
2+640	2140795.097	573023.2797

MAPA No II.1. UBICACIÓN DEL CAMINO RURAL A MODERNIZAR TENEXYECAC-HUEXOYUCAN.



II.1.4. Inversión requerida

La inversión total requerida para la ejecución general de la obra (km 2+200 al km 3+700), según proyecto ejecutivo asciende a: $8,388,401.31 (OCHO MILLONES TRESCIENTOS OCHENTA Y OCHO MIL CUATROCUENTOS UN PESOS 31/100), el cual se desglosa de la siguiente manera:

TABLA No II.2. INVERSION REQUERIDA PARA EL PROYECTO POR COMPONENTE

COMPONENTE	MONTO DE INVERSIÓN POR COMPONENTE TENEXYECAC-HUEXOYUCAN
Terracerías	$ 5,387,006.12
Obras de drenaje	$ 783,219.10
Pavimentos	$ 2,088,917.22
Trabajos diversos	$ 10,231.65
Señalamiento	$ 69,027.22
Obras marginales	**$** 50,000.00
TOTAL	**$ 8,388,401.31**

El proyecto se define como detonador para el desarrollo y progreso de la zona, esto quiere decir que cuando se está en la etapa de construcción, así como operación existen varias acciones que como consecuencia se generan, estas son:

- Se crean empleos directos e indirectos durante la obra.
- Activación de la industria del transporte de materiales local y regional.
- Mayor plusvalía de los terrenos agrícolas.
- Beneficios ecológicos al realizar actividades de reforestación.
- Incrementar el nivel de escolaridad, al facilitar el acceso a los centros educativos.

II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

Descripción de las obras y actividades.

El tramo por modernizar comprende un camino de terracería ya existente, que se encuentra en malas condiciones e impide un tránsito fluido. La longitud total es de 1,500 m, con un ancho de corona promedio de 7 m, el proyecto tiene como finalidad modernizar la infraestructura carretera, de forma respetuosa al ambiente.

La categoría que se le asigna al presente proyecto es de infraestructura carretera, con una clasificación para el camino del tipo “D” conforme a las especificaciones de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (S.C.T.). Las características del camino serán las siguientes:

- Camino Tipo “D”.
- Velocidad del proyecto: 50 km/h. Ancho de corona: 7.00 m.
- Ancho de calzada: 7.00 m. Curvatura máxima: 60°. Pendiente máxima: 12 %. Pendiente gobernadora: 8.0%.
- El proyecto que se presenta en este estudio tiene una longitud de 1.5 km, el total del trazo se ubica dentro del municipio de Panotla y tiene una longitud total de 6 km, faltando únicamente modernizarlo en los 1.5 Km que van del Km 2+200 AL Km 3+700.

A continuación, se muestran registros fotográficos del camino existente, indicando el cadenamiento correspondiente dentro del municipio de Panotla en el estado de Tlaxcala, imágenes en las cuales se aprecia las condiciones actuales en la que se encuentra el camino, las fotografías fueron tomadas en las visitas realizadas a campo en las cuales se evidencia que el camino ya es existente y que en su totalidad no afectara la vegetación aledaña a este.

KM 2+200 Tenexyecac- Huexoyucan (Inicio de proyecto)







KM 2+400 Tenexyecac- Huexoyucan







KM 2+600 Tenexyecac- Huexoyucan





KM 2+800 Tenexyecac- Huexoyucan







KM 3+000 Tenexyecac- Huexoyucan







KM 3+200 Tenexyecac- Huexoyucan







KM 3+400 Tenexyecac- Huexoyucan









KM 3+600 Tenexyecac- Huexoyucan







KM 3+700 Tenexyecac- Huexoyucan (Finaliza tramo)





II.2.1 Programa de Trabajo

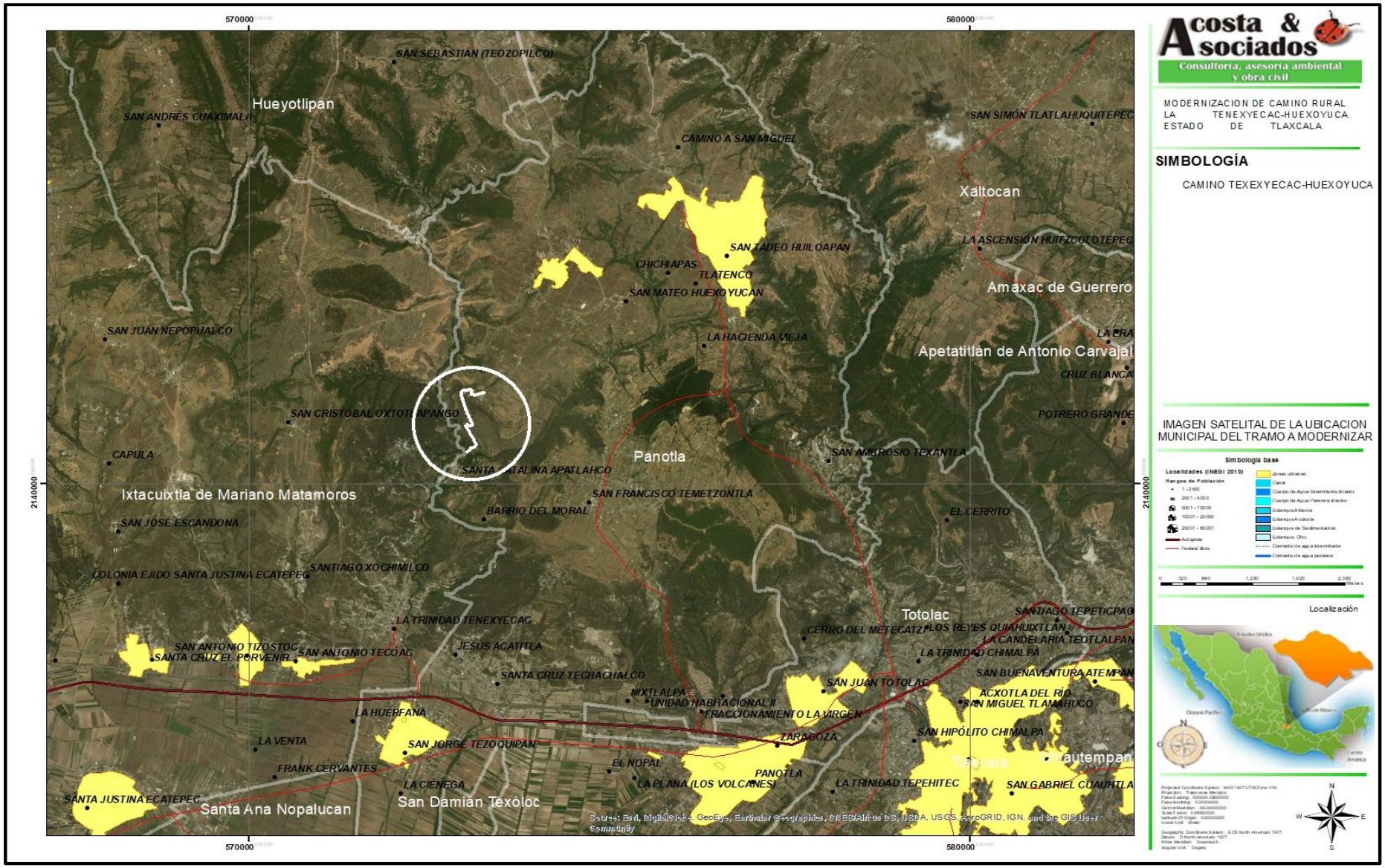
TABLA No II.3. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES										
	AÑO									
Actividades	2019		2020		2021		2022		2023	
Ingenieria básica										
Proyecto de modernizacion del camino										
Mecánica de suelos										
Topografía										
Construcción										
Limpieza										
Inicio de Operación										
Mantenimieto preventivo										

II.2.2 Representación gráfica regional.

El tramo por modernizar se sitúa sobre la porción central del Estado de Tlaxcala, y sobre el extremo centro-poniente del municipio de Panotla, como se puede observar en el Mapa No. II.2.

MAPA No.II.2. UBICACIÓN REGIONAL DEL PROYECTO



II.2.4 Preparación del sitio y construcción

Preparación del sitio

La preparación del sitio consiste en siguientes actividades básicas:

Trazo y nivelación

El Trazo y nivelación corresponde a delimitar la zona del Camino Rural, con la ayuda de equipo topográfico se dejan referencias para realizar los trabajos dentro del área que corresponde al trazo y nivelación. El área de este concepto es de 1.5 Km de longitud con un ancho de 7 metros que en suma hacen una superficie total de 10,500 m2 (1.05 hectáreas).

Desmonte

Una vez que se hayan concluido los trabajos preliminares referentes al trazo y nivelación, se procederá a efectuar, en la superficie que ocupará la nueva sección transversal del camino, el desmonte, sin embargo esta actividad ya fue realizada con anterioridad y bajo la autorización del proyecto con clave **29TX2015VD005** titulado "MODERNIZACIÓN DEL CAMINO RURAL TENEXYECAC-HUEXOYUCAN DEL KM 2+200 AL KM 3+700 EN EL MUNICIPIO DE PANOTLA, UBICADO EN EL ESTADO DE TLAXCALA" por lo que para esta proyecto no se aplicaran actividades relacionadas con la remoción de la vegetación natural.

Despalme y corte en caja

Esta actividad está relacionada con el despalme y corte en caja con tractor de oruga, el cual comprenderá el retiro de la primera capa de suelo que contenga suelo vegetal dentro de la vía actual, debiéndose trasladar los materiales producto del despalme, fuera de la zona donde se construirá la estructura del pavimento, dado que el volumen obtenido de esta etapa se podrá utilizar en obras posteriores como relleno, talud en zonas con desnivel y el resto se puede destinar para mejorar la calidad del suelo en terrenos de cultivo aledaños al proyecto.

Se debe tener especial cuidado de que los transportistas no descarguen en otro sitio como barrancas, zanjas o predios sin la autorización del propietario y la autoridad correspondiente.

Se procederá a excavar el material existente con equipo mecánico hasta una profundidad máxima de 1.50 metros (dependiendo los niveles topográficos) a partir del nivel de rasante, con el fin de retirar el material contaminado. Después de concluir la excavación, se procederá a compactar el terreno natural con equipo mecánico, hasta alcanzar el 95% de su peso volumétrico seco máximo (PVSM).

Construcción

Subrasante

Posteriormente, se procederá a la construcción de la capa Subrasante o terraplén para lograr los niveles de proyecto, en caso de que el retiro de materiales haya sido mayor al espesor especificado, la cual estará constituida por materiales provenientes de bancos de material (tepetate, arena y grava), que cumplan con las características mecánicas y de calidad establecidos en las especificaciones de construcción emitidas por la secretaria de comunicaciones y transporte.

Instalaciones diversas

Una vez alcanzados los niveles de subbase se deberán construir las instalaciones que se alojen en estas vialidades a fin de evitar en lo posible que se realicen excavaciones posteriores en las capas ya tendidas del pavimento.

Las obras de agua potable y drenaje, canalizaciones de alumbrado público, o alguna otra instalación que se situé dentro del camino a modernizar, se realizarán de acuerdo con las indicaciones de proyecto en cuanto a ancho y profundidad de cepa, así mismo los rellenos de las mismas deberán realizarse con las mismas características de calidad de las capas excavadas.

Capa de base hidráulica

La construcción de esta capa sólo podrá iniciarse cuando la capa de Subbase esté debidamente terminada dentro de las tolerancias fijadas en la especificación correspondiente y haya sido recibida y aprobada por la supervisión. Para su construcción se utilizarán materiales tepetate, grava y arena que cumplan con los requisitos de calidad indicados en la especificación correspondiente.

La capa de base hidráulica tendrá un espesor compacto de 25 cm, se tenderá en una sola capa la cual se compactará al 100% de su peso volumétrico seco máximo. El material utilizado se tenderá y compactará con una humedad cercana a la óptima, preferentemente del lado seco de la curva de compactación. La superficie terminada de la capa de base deberá situarse a 10 cm por abajo del nivel de la rasante de proyecto.

Riegos Asfálticos

Riego de Impregnación: Cuando la capa de base sea debidamente recibida y aprobada, se procederá al barrido de la superficie para eliminar todo el material suelto, polvo y materias extrañas. En el caso de que la superficie se haya deteriorado o destruido por no haber sido impregnada a su debido tiempo, deberá reacondicionarse para dejarla de acuerdo con lo fijado en el proyecto.

Posteriormente, se aplicará un riego de impregnación utilizando una emulsión catiónica de rompimiento medio, el cual podrá ser regado en una o dos aplicaciones. Este trabajo se realizará preferentemente en las horas de mayor temperatura ambiental. La superficie impregnada deberá presentar un aspecto uniforme y la emulsión catiónica deberá cubrir totalmente la superficie de la base. Riego de liga: 48 horas después del riego de impregnación y sólo en caso de que la superficie se haya contaminado con polvo y materiales sueltos o extraños, se barrerá la superficie de la capa de base y se aplicará un riego de liga con una emulsión catiónica de rompimiento rápido.

Los materiales asfálticos deberán cumplir con los requisitos de calidad indicados en las especificaciones de construcción, así como el proceso de construcción.

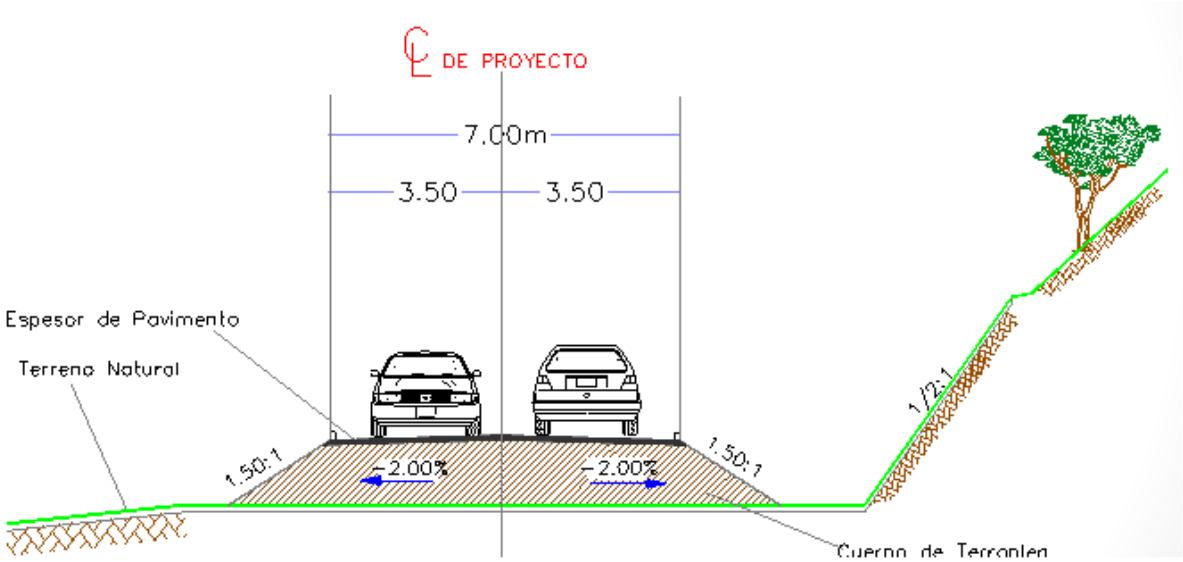
Colocación de la carpeta asfáltica

La carpeta que coronará el pavimento tendrá un espesor de 10 cm, se colocará en una capa y se compactará hasta alcanzar el 98% de su peso, determinado por el procedimiento correspondiente.

Para el tendido y colocación de la mezcla asfáltica, deberá fijarse previamente la longitud máxima de los tramos en que podrá tenderse el concreto asfáltico, de acuerdo con el equipo de compactación que se disponga, y de la temperatura ambiente durante las horas laborales.

La mezcla deberá vaciarse sobre la base impregnada y ser inmediatamente tendida en el espesor y ancho fijados en el proyecto. La velocidad de la máquina debe regularse de manera que el tendido siempre sea uniforme en espesor y acabado.

IMAGEN No II.2. DIAGRAMA DE CONSTRUCCION DE CARRETERA



Infraestructura Adicional

Como infraestructura adicional se construirán las obras de drenaje que se establecen en el proyecto, para conducir los escurrimientos provocados por las precipitaciones pluviales sobre el Camino Rural y que serán encausados a zanjas y/o barrancas que siempre han conducido agua pluvial.

Descripción de Obras y actividades provisionales asociadas.

Debido a la cercanía de la obra con las comunidades aledañas, en alguna de estas se instalará un campamento temporal y únicamente se les proporcionará servicio de transporte a los

trabajadores para llevarlos de la ciudad Tlaxcala al centro de trabajo y regresados una vez terminado su turno.

Área de Sanitarios. Los sanitarios deben de ser instalados de la forma más práctica posible con el fin de ubicarlos siempre cerca del área de trabajo, se hará limpieza cada tercer día por la empresa que renta los sanitarios portátiles, lo cual es primordial para evitar el riesgo de infecciones en el sitio de trabajo. Una vez terminada la obra los sanitarios deben de ser limpiados apropiadamente para su adecuada disposición de residuos y retirados del lugar.

Área de Comedor. El comedor tiene que ser instalado en un sitio apropiado el cual debe de contar con un lavamanos, sitio para poner los alimentos (mesa) y para sentarse (banco o silla) y sombra. Es importante mencionar que este debe de estar instalado donde exista la menor posibilidad de viento y lo más alejado de sitios donde se puedan contaminar los alimentos.

Almacén de combustibles. La construcción de este no será necesaria ya que el combustible requerido será llevado en una unidad móvil específicamente para este fin diariamente en la cantidad necesaria, esto para evitar la contaminación de suelo del lugar y sobre todo evitar cualquier riesgo de incendio o explosión en el sitio de trabajo.

Residencia de Obra. Indispensable para cualquier obra de construcción ya que en esta se almacenarán todas las herramientas de trabajo, higiene y seguridad como lo son:

Patio de Maquinaria. Lugar donde cada máquina pesada y ligera tiene que ser guardada únicamente, diariamente se carga combustible de tal manera que cada arranque de trabajo sea lo más ágil posible con esto ahorrando tiempo y costos. La maquinaria que descansa en el patio de maquinaria está dividida de la siguiente manera: Maquinaria pesada, Motoconformadora Tractor o Trascabo Retroexcavadora Pipa Vibrocompactador Camión, Camioneta de 3 ½ Ton, Maquinaria Ligera, Rodillo – Compactador, Bailarinas – Compactador de golpe Revolvedora de concreto.

Campamentos y dormitorios. En virtud de las características de las obras del proyecto que se necesitaran realizar, no se contempla una fuerza laboral numerosa que requiera de la construcción de dormitorios, por lo que la mayor parte de los trabajadores serán en su mayoría de localidades cercanos al lugar de trabajo y estos se alojaran en sus domicilios. Solo se necesita de día un vigilante que este permanentemente en el acceso de la residencia de obra y durante la noche es indispensable la presencia de un velador, el cual vigile el campamento.

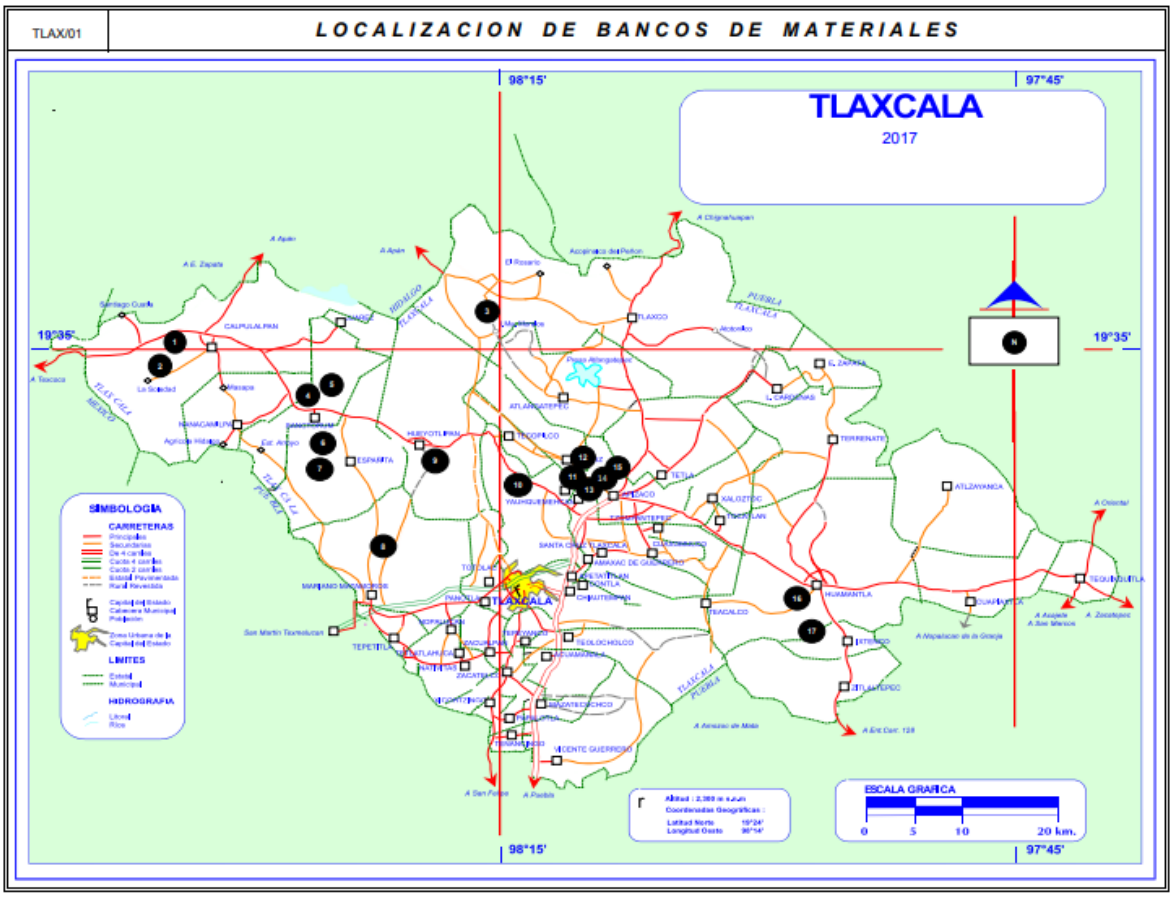
Bancos de desperdicio. Por otra parte, los residuos de construcción serán depositados como rellenos en las obras de drenaje, cuando la calidad del material lo permita, de lo contrario se llevara a un relleno sanitario.

Sitios para la disposición de residuos. Para el caso de los residuos sólidos de origen domestico generados por los trabajadores se depositarán en contenedores de metal de 200 litros con tapa, que serán ubicados en el campamento de la obra. Su disposición final se realizará en forma periódica en el relleno sanitario, esto con el fin de evitar la aparición de fauna nociva.

Utilización de explosivos. No se requerirá de la utilización de explosivos, los tapones que se encuentren en el trazo del camino se abrirán con perforadoras y con maquinaria pesada.

Ubicación de Bancos

IMAGEN No II.3. UBICACIÓN DE LOS BANCOS DE PRESTAMO DE MATERIALES



008	SAN ISIDRO/SAN JUAN 19°23'30.51" N 98°23'50.30" O	78+040	D 17000	SEP-96	DIC -17	EJID.	RIOLITA	TTC	20	1.0	9, 10	EXPL.	CONSIDER.	CONVE.
009	RINCONADA 19°27'47.46" N 98°21'04.96" O	89+900	D 1800	SEP-96	DIC -17	EJID.	BASALTO	TTC	30	1.0-2.0	9, 10	EXPL.	CONSIDER.	CONVE.

NOMENCLATURA Y ABREVIATURAS UTILIZADAS:

- ***FECHA DE ACTUALIZACION*** (FECHA DE ACT.)
- ***TIPO DE PROPIEDAD***
  - FED.- FEDERAL
  - MPL.- MUNICIPAL
  - PART.- PARTICULAR
  - EJID.- EJIDAL
  - COM.- COMUNAL
- ***TIPO DE MATERIAL***
  - CONG.- CONGLOMERADO
  - VOLC.- VOLCANICO
- ***USO DE EXPLOSIVOS***
  - EXPL.- EXPLOSIVOS
  - NR.- NO REQUIERE
  - SR.- SIN RESTRICCIONES
  - ACEPT.- ACEPTABLE
- ***TRATAMIENTO***
  - NR.- NO REQUIERE
  - D.- DISGREGACION
  - C.- CRIBADO
  - TP.- TRITURACION PARCIAL
  - TT.- TRITURACION TOTAL
  - L.- LAVADO
  - TPC.- TRITURACION PARCIAL Y CRIBADO
  - TTC.- TRITURACION TOTAL Y CRIBADO
  - CL.- CRIBADO Y LAVADO
  - TPL.- TRITURACION PARCIAL Y LAVADO
  - TTL.- TRITURACION TOTAL Y LAVADO
  - TPCL.- TRITURACION PARCIAL, CRIBADO Y LAVADO
  - EA.- ESTABILIZACION CON ASFALTO
  - ECP.- ESTABILIZACION CON CEMENTO PORTLAND
- ***USOS PROBABLES***
  - 1.- REVESTIMIENTO
  - 2.- SUB-BASE
  - 3.- SUB-BALASTO
  - 4.- BALASTO
  - 5.- BASE
  - 6.- CONCRETO ASFALTICO
  - 7.- MEZCLA ASFALTICA EN EL LUGAR
  - 8.- SELLO
  - 9.- MAMPOSTERIA
  - 10.- CONCRETO HIDRAULICO
  - 11.- ESCOLLERAS
  - * DE ACUERDO A LA NORMATIVA PARA LA INFRAESTRUCTURA DEL TRANSPORTE.
- ***RESTRICCIONES ECOLOGICAS***
  - CONSIDER.- CONSIDERABLE
  - IMPOR.- IMPORTANTES
- ***ASPECTOS ECONOMICOS***
  - CONVE.- CONVENIENTE
  - ACEP.- ACEPTABLE
  - REC.- RECOMENDABLE
  - NO REC. -NO RECOMENDABLE

II.2.5 Operación y mantenimiento

Programa de operación

La operación y mantenimiento de la carretera debe de llevarse a cabo de manera constante y programada, durante este periodo se dará mantenimiento de aplicación de pintura en señalamientos para tener el Camino Rural en condiciones seguras de operación.

Así también cuando se requiera en las zonas urbanas se proporcionará mantenimiento al alumbrado público, esto consiste en cambiar las lámparas fundidas y garantizar la iluminación durante la noche.

Se realizará la aplicación de pintura en las líneas de división de carriles, aplicar línea en las esquinas donde existe paso peatonal, señalamiento de límite de velocidad, cruce escolar, y otros señalamientos indispensables.

Se hará la poda de árboles y constante corte de vegetación en áreas verdes, así como aplicación de pintura amarillo tráfico en guarniciones.

Bacheo

Este debe realizarse constantemente, llevándose a cabo como se indica retiro de material, barrer, aplicar mezcla asfáltica y por último la carpeta asfáltica y compactación, se debe realizar también el retiro de basura constantemente y cuando llegue la temporada de lluvias hacer desazolve de drenaje de lluvia, con el objetivo de garantizar la salida del agua pluvial y evitar encharcamientos que pueden provocar inestabilidad en la conducción de automóviles.

Control de calidad y especificaciones.

De acuerdo con las características del camino a construir se establecerán los parámetros mínimos requeridos que deberán cumplir los materiales a utilizar, para garantizar con ello la vida útil del camino para la cual fue proyectada.

Instalación de señalamientos y dispositivos de seguridad.

Señalamiento de seguridad durante el proceso constructivo. La empresa ejecutora queda obligada a instalar señales preventivas, restrictivas e informativas, así como marcas en los taludes se requiere para la protección de los usuarios del camino, el personal encargado de la obra y la maquinaria, en los tramos que se encuentren en construcción.

Acarreos de material.

En esta actividad no se tiene considerado el traslado de materiales provenientes de banco para la construcción de terraplenes, Subrasante y demás elemento ya que este será producto de cortes.

TABLA No II.4. ACTIVIDADES EN CUESTION CIVIL Y AMBIENTAL PARA MANTENIMIENTO DEL CAMINO

OPERACIÓN	DESCRIPCIÓN	PERIODO
Civil	Bacheo	5 años después de iniciar operación
	Repintar	
	Limpieza de Cuneta	
Ambiental	Poda de arbustos y pastizales como parte de los trabajos de conservación	Continuo a inicio de operación

Requerimiento de personal e insumos

A continuación, se presenta los requerimientos de personal e insumos a utilizar:

A. Personal

Para la realización de la obra será necesario contratar personal calificado y especializado, en cantidad necesaria, misma que se hará cargo del control de los trabajos que realicen los operadores de maquinaria y equipo.

TABLA No II.5. TABLA DE ACTIVIDADES Y PERSONAL REQUERIDO PARA EL PROYECTO

ETAPA	MANO DE OBRA		TIPO DE EMPLEO		DISPONIBILIDAD REGIONAL
	NO CALIFICADA	CALIFICADA	TEMPORAL	EXTRAORDINARIO	
Preparación del Sitio	X	X	X		X
Construcción	X	X	X		X
Operación	X			X	X
Mantenimiento	X			X	X

PERSONAL	TIEMPO POR LABORAR
1 Superintendente de obra	24 meses
1 Asistente de Superintendente	24 meses
1 Contador de obra	24 meses
2 Residentes de obra	24 meses
2 Auxiliar técnico	24 meses
2 Ingeniero Topógrafo	16 meses
1 Sobrestante de terracería	16 meses
2 Oficiales Terraceros	16 meses
4 Ayudantes de terracería	16 meses

1 Sobrestante de albañilería	24 meses
4 Oficial albañil	24 meses
107 Peones	24 meses
3 Oficiales fiérreros	16 meses
3 Ayudantes fiérreros	16 meses
2 Oficial electricista	12 meses

B. Insumos

MATERIAL	**TIPO**
Cemento gris	Industrializado
Arena	Pétreo
Grava	Pétreo
Piedra brasa	Pétreo
Emulsión asfáltica FM-1	Industrializado
Emulsión asfáltica FM-3	Industrializado
Mezcla asfáltica	Industrializado

II.2.6 Desmantelamiento y Abandono de las instalaciones.

Estimación de Vida Útil

Se espera para este proyecto una vida útil de 100 años, durante este tiempo se dará mantenimiento al camino, en condiciones seguras de operación.

Se considera que no habrá abandono de sitio pues a largo plazo el mejor uso de suelo será continuar como vía de comunicación, misma que podrá ser modernizada o modificada previa autorización de las autoridades ambientales.

II.2.7 Residuos

En el Capítulo 5 de la presente Manifestación de Impacto Ambiental se detalla este apartado, no obstante, se presenta la siguiente información.

A. Etapa de construcción Residuos solidos

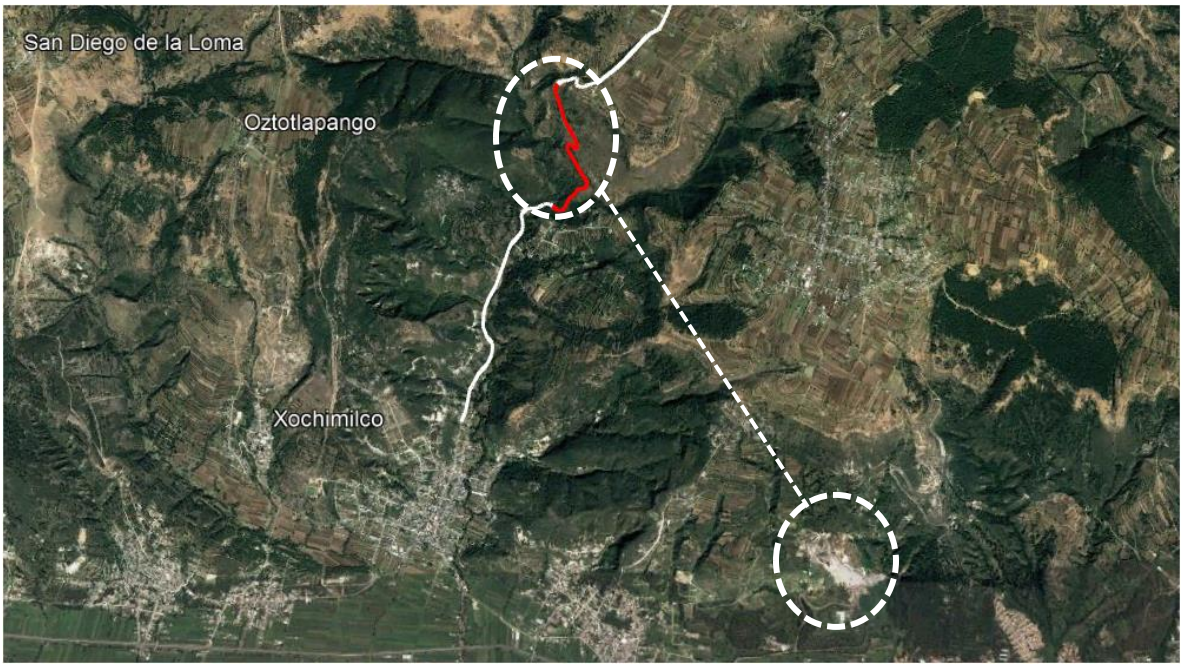
En la etapa de construcción se estima una serie de residuos sólidos que son principalmente:

TABLA NO II.6. DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS GENERADOS DURANTE EL PROYECTO

Residuos	Disposición final
Residuos sólidos (orgánicos e inorgánicos)	Composteo y reciclaje
Sacos de cemento vacios	Centros de acopio para reciclaje
Pedacería de varilla, alambre.	Reciclaje
Desperdicio de concreto	Como relleno para taludes
Pedacería de madera	Combustible
Residuos sólidos envases de plástico	Reciclaje
Residuos sólidos envolturas (Papel y plástico) de alimentos	Reciclaje

Existirá material de desechos de tipo domésticos generados por el personal operativo. Estos desechos deberán recibirse y manejarse en recipientes que cuenten con tapas que garanticen su almacenamiento mientras se dispone de su contenido en el relleno sanitario de Panotla. Ubicado a 3.4 kilómetros de la localidad de Tenexyecac. (Ver siguiente imagen)

IMAGEN SATELITAL No.II.4. RELLENO SANITARIO MÁS CERCANO AL PROYECTO



Desechos líquidos, principalmente de tipo sanitario originados por la eliminación de excretas provenientes de los empleados de la construcción, en los sanitarios portátiles que al efecto se instalen. Dichos desechos deberán ser recolectados, transportados y dispuestos de manera

adecuada (Planta de tratamiento de agua residual) por la misma empresa con la que se contrate el arrendamiento de los sanitarios y que esté autorizada para dicha actividad.

Existirá emisión a la atmósfera por parte de los motores de combustión interna que propulsa la maquinaria de construcción y los camiones para transporte de material, estos motores trabajan en su gran mayoría, con base a diésel como combustible.

Durante la carga y traslado de los materiales pétreos puede darse la emisión de polvo, dicha emisión debe mitigarse, principalmente en el acarreo de materiales utilizando camiones acondicionados para dicha actividad, además de colocar lona para evitar la dispersión de polvo.

También se tienen desechos de tipo sólido vegetal al limpiar la vegetación de taludes y otras partes del derecho de vía. Dicha vegetación deberá trasladarse a sitios específicos donde se conviertan en composta que posteriormente se pueda utilizarse como abono orgánico en las zonas agrícolas y forestales.

Los residuos de tipo vegetal cuando se generen en la construcción se debe realizar limpieza diariamente (posiblemente algunos arbustos que actualmente se encuentran sobre taludes), y depositarlos a un costado del almacén de obra temporalmente.

Existen residuos como desperdicios de alimentos, plásticos, polietileno, cartón y papel, debido a que el personal se reúne a la hora de la comida estos se deben de disponer en los tambos que se ubicaran en el campamento de la obra y posteriormente llevarlos en un camión de volteo al relleno sanitario para su correcta disposición final. No se debe dejar basura y tambos sin protección, dado que el lugar se encuentra cerca de la zona urbana y existen perros que pueden tirar la basura y posteriormente dispersarla, se debe vigilar se realicen estas acciones tal como se indica.

Residuos peligrosos

En el proceso de construcción se generarán aceites usados y estopas impregnadas. Se contará con un almacén temporal y se dispondrá de los residuos a través los servicios de una empresa autorizada por la SEMARNAT para el transporte y disposición final.

Residuos sanitarios

Se contará con baños y letrinas portátiles útiles para llevar a cabo su recolección y destino final o en consecuencia será enterrada en un sitio autorizado por la autoridad municipal correspondiente, aplicándole cal para evitar la propagación de enfermedades.

Emisiones a la atmosfera

Los vehículos automotores y maquinaria pesada que se utilizarán en la preparación del sitio y construcción de la carretera, generan emisiones de gases a la atmósfera a través de sus escapes, estas emisiones deberán cumplir con los valores máximos de los parámetros que dicta las Normas Oficiales Mexicanas, como la NOM-041-SEMARNAT-1999, que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible (D.O.F. 06/Agosto/1999), NOM-045-SEMARNAT-1996, Que establece los niveles máximos

permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible (D.O.F. 22/Abril/1997), que menciona que todas las unidades móviles que no sean para construcción deben de cumplir con la verificación vehicular.

Residuos orgánicos

Todos los residuos sólidos urbanos orgánicos urbanos, serán depositados y almacenados para su posterior disposición en los sitios apropiados o en su defecto en las que señale la autoridad competente, estos sitios pueden ser terrenos forestales o agrícolas, previamente seleccionado el material.

Residuos inorgánicos

Los residuos propios de la actividad constructiva, comúnmente deshechos pétreos y tierra suelta, producto de cortes de material, excavaciones y demoliciones, se utilizarán para arrope en taludes.

Residuos susceptibles de reutilizarse

Materiales como: madera de cimbra, cartón, clavos, bolsas de la envoltura de cal y cemento, latas, envases, metales y plásticos y otros subproductos artificiales derivados de la ejecución de los trabajos del proyecto en cuestión, los cuales deberán serán clasificados y enviados a un centro de acopio para su apropiada disposición final.

Residuos líquidos

Dado que la mayor cantidad de agua se utilizará en el proceso constructivo como la compactación de terraplenes, durante la etapa de terracerías, así como en la elaboración de concreto y en la etapa de construcción de obras de drenaje, la generación de aguas residuales representará un porcentaje mínimo, siendo únicamente la que resulte de la limpieza y aseo de maquinaria, equipo y personal durante el proceso de construcción de la obra; en éste aspecto, la generación de aguas residuales se considera temporal.

Con base en lo anterior, se puede considerar que la generación de aguas residuales no requerirá de un tratamiento especial para poder ser desalojada, ya que esta no llevara residuos tóxicos o industriales, así mismo, se evitará descargar el agua proveniente del lavado de la maquinaria y equipo, así como contaminantes (combustibles, lubricantes, productos químicos) de forma directa sobre arroyos o cauces naturales, en el entendido de que pueden afectar la composición química, física, biológica o microbiológica de aguas superficiales o subterráneas y de esta manera afectar al medio ambiente. Queda prohibido realizar cambios de aceite y reparaciones a la maquinaria pesada dentro del campamento, se deberá llevar a taller.

B. Etapa de operación y mantenimiento. Residuos sólidos

Los residuos generados por el chapeo de pasto y maleza que crece a la orilla del camino, se piquen y se dejan en el mismo lugar para que se incorpore mediante su ciclo natural, al suelo. Aunque no se generan residuos sólidos por la operación de una carretera, es una costumbre de algunos pobladores, tirar los residuos sólidos a las orillas, lo que ocasiona una acumulación

de basura. Para prevenir esta situación se recomienda colocar letreros donde se indique la prohibición de tirar basura y que se sancionará a la persona que lo haga. Se tendrá en cuenta la colocación de letreros los cuales indiquen que se sancionará a las personas que sean sorprendidas tirando basura.

Emisiones a la atmosfera

Los vehículos que circulen en la nueva vía deberán cumplir las normas aplicables para emisiones a la atmosfera, descritas anteriormente. Además, en la etapa de operación de la carretera se tendrá un impacto significativo en la disminución de emisiones a la atmosfera, porque se agiliza el tránsito de los automóviles, disminuyendo los tiempos de estancia de los vehículos en esta zona y así se logra una disminución de la emisión de contaminantes a la atmosfera.

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

CONTENIDO

III.1 Información sectorial.

III.2 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Estado de Tlaxcala.

III.3 Programa Estatal de Ordenamiento Territorial y municipal.

III.4 Análisis de los Instrumentos Normativos.

III.4.1 Vinculación general.

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

III.1 Información sectorial.

El proyecto se pretende ubicar en el municipio de Panotla, para darle continuidad al camino Tenexyecac – Huexoyucan a la altura del km 2+200 al km 3+700, por lo que en su etapa de planeación se considera importante identificar y/o analizar los diferentes instrumentos que ordenan a la zona para poder llevar a cabo las obras y/o actividades propias de la modernización del camino rural Tenexyecac-Huexoyucan, a fin de sujetarse y verificar la viabilidad con los lineamientos de cada plan u ordenamiento ecológico decretado, y los diferentes instrumentos normativos aplicable al mismo.

El estado de Tlaxcala forma parte junto con el Distrito Federal, Estado de México, Guerrero, Hidalgo y Morelos de programas y proyectos de desarrollo turístico regional más ambicioso, al buscar la consolidación de destinos y productos que garanticen niveles de calidad y excelencia que satisfagan las motivaciones y expectativas de los turistas actuales. Donde los objetivos son:

a) Posicionar los destinos y productos turísticos de la región en los mercados nacionales e internacionales.

b) Consolidar y fortalecer los destinos y productos turísticos de la región, agregándoles valor mediante la diversificación y especialización de estos.

c) Potenciar el desarrollo de nuevas oportunidades de negocio en destinos turísticos consolidados y emergentes.

d) Mantener y acrecentar los niveles de competitividad y rentabilidad de los destinos y negocios turísticos de la región.

Se concluye que la realización de este proyecto representa un impulso para la consecución de los objetivos establecidos al mejorar la infraestructura tanto carretera como urbana del Estado y de sus municipios y localidades.

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

El POEGT, reviste importancia por considerar en su desarrollo y ejecución a los diferentes actores humanos y naturales, que se relacionan de manera sistémica en los diferentes territorios del país, de manera que pretende conciliar como instrumento de política ambiental dirigido a evaluar y programar las actividades de la Administración Pública Federal a lo largo de todo el país.

Los alcances del POEGT son diversos; espacialmente, actúa sobre todo el territorio nacional. Socialmente, facilita la toma de decisiones de los actores humanos, proponiendo políticas públicas relacionadas con el desarrollo sustentable. Económicamente, invita a

establecer una relación de equilibrio entre los recursos naturales, su aprovechamiento y la satisfacción de las necesidades del ser humano.

La base para la regionalización ecológica comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico, clima, relieve, vegetación y suelo. Como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas unidades ambientales biofísicas (UAB), representadas a escala 1:2,000,000 empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico, y para construir la propuesta del POEGT.

En base a lo anterior, el proyecto se localiza dentro de la **UAB 57** con clave de la región 16.10 nombre de la UAB Depresión Oriental (de Tlaxcala y Puebla), su estado actual es catalogado como: Inestable. Conflicto Sectorial Bajo.

Las características de la AUB 57 son las siguientes:

<table>
<tr><td colspan="2"> 
</td><td colspan="3">REGION ECOLOGICA: 16.10
Unidad Ambiental Biofísica que la compone:
57. Depresión Oriental (de Tlaxcala y Puebla)</td></tr>
<tr><td colspan="5">Localización:
Sureste de Hidalgo. Centro, norte, sur y este de Tlaxcala, Centro occidente de Veracruz. Centro norte de Puebla</td></tr>
<tr><td colspan="2">Superficie en Km²:
12,108.51 Km²</td><td>Población Total:
4,232,937 hab</td><td colspan="2">Población Indígena:
Sierra Norte de Puebla y Totonacapan</td></tr>
<tr><td>Estado Actual del Medio Ambiente 2008:</td><td colspan="4">Inestable. Conflicto Sectorial Bajo. No presenta superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy alta. Longitud de Carreteras (km): Muy Alta. Porcentaje de Zonas Urbanas: Media. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km2): Alta. El uso de suelo es Agrícola y Forestal. Déficit de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 66.6. Alta marginación social. Bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Medio indicador de consolidación de la vivienda. Medio indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola: Sin información. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Escenario al 2033:</td><td colspan="3">Inestable a crítico</td></tr>
<tr><td colspan="2">Política Ambiental:</td><td colspan="3">Restauración, Preservación y Aprovechamiento Sustentable</td></tr>
<tr><td colspan="2">Prioridad de Atención:</td><td colspan="3">Media</td></tr>
</table>

UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
57	Desarrollo Social - Forestal	Agricultura	Ganadería - Minería	CFE- Industria - Preservación de Flora y Fauna	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 16, 17, 19, 20, 28, 29, 31, 32, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44

Estrategias. UAB 57	
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio	
A) Preservación	**1.** Conservación *in situ* de los ecosistemas y su biodiversidad. **2.** Recuperación de especies en riesgo. **3.** Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.
B) Aprovechamiento sustentable	**4.** Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. **5.** Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. **6.** Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. **7.** Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. **8.** Valoración de los servicios ambientales.
C) Protección de los recursos naturales	**12.** Protección de los ecosistemas. **13.** Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.
D) Restauración	**14.** Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	**15.** Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. **15 Bis:** Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable. **16.** Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional. **17.** Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras). **19.** Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero. **20.** Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental.
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana	
C) Agua y Saneamiento	**28.** Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico. **29.** Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	**31.** Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas. **32.** Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.

E) Desarrollo Social	**36.** Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza. **37.** Integrar a mujeres indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas. **38.** Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza. **39.** Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza. **40.** Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional	
A) Marco Jurídico	**42.** Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	**43.** Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos. **44.** Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.

A continuación, se hará la vinculación del proyecto con las estrategias que le son aplicables a la **UAB 57.**

TABLA No III.1. ESTRATEGIAS DE LA UAB 57 APLICABLE AL PROYECTO.

Estrategias de la UAB 57 (Depresión Oriental)		
TIPO DE ESTRATEGIA	DESCRIPCIÓN DE LA ESTRATEGIA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Preservación	Conservación *in situ* de los ecosistemas y su biodiversidad.	El proyecto se trata de la modernización de un tramo de camino existente de una longitud de 1.5 km donde no se afectará la biodiversidad de ningún ecosistema ni habrá ningún tipo de aprovechamiento, dada su ubicación, dimensión y características del camino de terracería actual.
	Recuperación de especies en riesgo.	
	Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	
	Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	
Aprovechamiento sustentable	Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	Lo que establecen estas estrategias no es aplicable a las obras y actividades a realizar por la modernización del camino rural en virtud de que se refieren al aprovechamiento y modernización de la infraestructura para el sector agrícola, por lo que el proyecto no contraviene lo establecido en estas estrategias.
	Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	
	Aprovechamiento Sustentable de los recursos forestales.	Para modernización del tramo carretero no habrá

	Valoración de los servicios ambientales.	aprovechamiento de recursos forestales, debido a que ya existe una infraestructura por lo que los impactos ya fueron dados desde hace tiempo. Por lo que el proyecto no se contrapone a lo que establece esta estrategia dada las características y dimensiones del proyecto.
Protección a los recursos naturales	Protección de los ecosistemas. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	La modernización del tramo carretero no pone en riesgo ningún ecosistema conservado, dado que las actividades se llevarán a cabo en un lugar perturbado anteriormente.
Restauración	Restauración de ecosistemas forestales y suelo a agrícolas.	Se propone una alternativa para ayudar al ecosistema, ya que la modernización del camino no afectara la vegetación del lugar.
Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios.	Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. 15 BIS. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.	Las indicaciones aquí descritas no son aplicables a los trabajos que proyecta el presente estudio de impacto ambiental (EIA), a razón de que dichas acciones están dirigidas a la investigación y a la consolidación de la normatividad ambiental sobre la minería.
	Promover la reconversión de industrias básicas (textil- vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).	Lo que establecen estas estrategias no son aplicables a los trabajos que proyecta el presente estudio de impacto ambiental (EIA), debido a que dichas acciones están enfocadas hacia la promoción e impulso de las industrias básicas y manufactureras.
	Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto	Lo que describe esta estrategia no es aplicable a las obras y actividades que involucra el proyecto. Sin embargo, durante la modernización del tramo carretero se establecerá supervisión para garantizar que la ejecución del proyecto se lleve a cabo en estricto apego a las medidas preventivas establecidas.

	invernadero	
	Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de Bioenergéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental.	Lo que establece esta estrategia no es aplicable al proyecto, sin embargo, se implementaran medidas preventivas y de mitigación para evitar el incremento de gases proveniente de la maquinaria empleada en las actividades y obras que conlleva la modernización del tramo carretero.
Agua y saneamiento	Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.	Lo que establecen estas estrategias no son aplicables al proyecto, sin embargo, como parte de las medidas preventivas el proyecto el proyecto involucra la contratación de una empresa especializada en baños portátiles para evitar descargas de aguas residuales.
	Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	
Infraestructura equipamiento urbano y regional	Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables bien estructuradas y menos costosas.	El proyecto es congruente con este punto ya que trata de la modernización de un tramo carretero, el cual beneficiará a la población proporcionando seguridad y una mejor accesibilidad y por ende menores tiempos de traslados directamente entre la Trinidad y Huexoyucan.
Desarrollo social	Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.	La construcción modernización del camino no se contrapone con las disposiciones aquí señaladas, debido a que estas acciones no están encauzadas a regular los trabajos propuestos en el contenido del estudio de evaluación de impacto ambiental (EIA).
	Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	
	Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.	
	Incentivar el uso de los servicios	

	de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza	
	Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a los de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con mayores índices de marginación.	
	Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	
Marco Jurídico	Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	El proyecto está planeado ejecutarse sobre un camino ya existente de carácter comunal por lo que el proyecto no contraviene.
Planeación del ordenamiento territorial	Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.	Las disposiciones señaladas en estas estrategias no son aplicables a las obras y actividades contenidas en el presente estudio de impacto ambiental (EIA), a razón de que estas acciones están orientadas al desarrollo regional a través de la participación del gobierno federal, estatal y/o municipal.
	Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	

III.2 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Estado de Tlaxcala.

El ordenamiento ecológico es un instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de estos.

El modelo de ordenamiento establece las políticas y los lineamientos generales para el uso del territorio. Cada política ambiental presenta en sí una forma de uso y manejo del ecosistema; son un instrumento de gran utilidad para la toma de decisiones y mediante

ellas es posible establecer la intensidad en el uso de los recursos, las prioridades para el fomento de las actividades productivas incluso desincentivar algunas de ellas.

De acuerdo con el Ordenamiento Ecológico del Estado de Tlaxcala el lugar del proyecto queda comprendido en la **Unidades de Gestión Ambiental (UGA)** identificadas con los **números 29** a continuación se señalan las políticas correspondientes, así como los usos predominantes, compatibles y condicionados (Ver cuadro y mapa en las siguientes páginas).

TABLA No III.2. POLÍTICA Y USOS DE LA UGA 29 APLICABLE AL PROYECTO

UGA	POLITICA	USOS		
		PREDOMINANTE	COMPATIBLE	CONDICIONADO
29	Protección (5)	Flora y Fauna	Vida Silvestre	Minería, Infraestructura

Una Unidad de Gestión Ambiental (UGA) es un área convencional de manejo que comprende diversas agrupaciones completas de unidades ambientales a determinado nivel regional que permite añadir el criterio político-administrativo al fundamento físico-ecológico de la regionalización.

Se entiende como **"Política de protección"** aquella 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.

A continuación, se indican los criterios correspondientes que aplican para la UGA **29** y se realiza un análisis de vinculación de cada uno de ellos con el proyecto.

TABLA No III.3. CRITERIOS DE LA UGA 29 Y SU VINCULACIÓN CON EL PROYECTO

ID	DESCRIPCIÓN DE CRITERIOS GENERALES	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Gn1	Reforestar todas UGA's bajo los criterios de cerca viva, los márgenes de ríos y arroyos, presas.	En este caso no se afectará la vegetación en la zona ya que anteriormente se autorizó le ejecución del proyecto, y este no afectara los recursos naturales aledaños al proyecto.
Gn2	Los residuos sólidos domésticos deberán ser depositados en sitios que la autoridad competente dictamine	A este respecto se colocarán tambos metálicos de 200 litros con tapa para residuos orgánicos e inorgánicos, los primeros serán entregados a los camiones recolectores de basura municipal y para el caso de los segundos los residuos susceptibles de ser reciclados serán entregados a centros de acopio cercanos al proyecto y aquellos

		residuos que no sean susceptibles de ser reciclados serán entregados a los camiones recolectores de basura municipales.
Gn5	Deberá prohibirse hacer uso de los cañones como receptores de residuos sólidos (tiraderos a cielo abierto)	Se colocarán tambos metálicos de 200 litros con tapa y a los residuos se les dará un manejo integral, por otra parte, al personal se les dará un curso de educación ambiental sobre el manejo sustentable de dichos residuos.
Gn6	Se deberán construir trampas de sedimentos sobre las corrientes intermitentes que alimenten a los mismos	El proyecto considera obras de infraestructura de drenajes para canalizar las aguas provenientes de las precipitaciones a los escurrimientos naturales con lo que se evitara la erosión del suelo y por ende el arrastre de sedimentos
Gn9	Se deberán mantener inalterados los cauces y escurrimientos naturales	El proyecto considera mantener en buenas condiciones, los cauces y escurrimientos naturales cercanos a la zona a modificar.
Gn10	No deberán ubicarse tiraderos para la disposición de residuos sólidos en las barrancas, próximos a escurrimientos fluviales, ríos y arroyos.	Se colocarán recipientes para su disposición adecuada y al personal se les impartirá un curso de educación ambiental para que este criterio sea cumplido al 100 %.
Gn11	Se deberán conservar o restaurar la vegetación en los bordes de ríos, arroyos y cañadas respetando una franja de 50 metros a ambos lados del cauce.	El proyecto no contempla la afectación a la vegetación riparia ubicada en cauces naturales.
Gn12	Se deberá reforestar las cuencas, subcuencas y micro cuencas.	En este caso no se afectará la vegetación en la zona ya que anteriormente se autorizó le ejecución del proyecto, sin embargo se puede contemplar la reforestación en las zonas donde sea necesario a lo largo del proyecto para ayudar a mejorar la imagen paisajística de la zona. .
Gn14	Se deberá reinyectar agua pluvial al subsuelo.	No obstante que este criterio no aplica al proyecto, este considera obras de canalización de escurrimientos a cauces naturales, con lo cual en alguna medida contribuirá a la recarga de mantos acuíferos de la zona.
Gn15	Se evitará la alteración de áreas de recarga de acuíferos	No obstante que este criterio no aplica al proyecto, este considera obras de canalización de escurrimientos a cauces naturales, con lo cual en alguna medida contribuirá a la recarga de mantos acuíferos de la zona.
Gn16	Se deberá racionalizar el uso del recurso agua (mantener el equilibrio entre oferta y gasto)	Para el caso del agua potable, esta será adquirida en garrafones de 20 litros en las tiendas de las localidades aledañas, en cuanto al agua que se empleará para disminuir las emisiones de partículas de polvo a la atmósfera, como se comentó será obtenida de los ríos aledaños al proyecto, tal como el

		río Zahuapan que cruza el proyecto o en su caso esta será adquirida de los sistemas de tratamiento de aguas residuales existentes en la zona
ID	**DESCRIPCIÓN DE CRITERIOS MINERÍA**	**VINCULACIÓN CON EL PROYECTO**
Mi1	Se deberá restaurar el área afectada por las actividades y explotación minera	Este criterio no aplica al proyecto, pues las actividades mineras no tienen relación con la modernización del camino rural.
Mi2	Se deberá programar la explotación en concordancia con la recuperación de las áreas.	Este criterio no aplica al proyecto, pues las actividades mineras no tienen relación con la modernización del camino rural.
Mi3	Se deberá realizar un programa de control post-operacional para minas a cielo abierto y subterráneas	Este criterio no aplica al proyecto, pues las actividades mineras no tienen relación con la modernización del camino rural.
Mi4	Se deberá realizar las acciones necesarias de control y prevención de la contaminación que establezcan las disposiciones aplicables y las normas específicas que para el sector minero.	Este criterio no aplica al proyecto, pues las actividades mineras no tienen relación con la modernización del camino rural.
Mi5	Se deberán realizar sondeos para detectar acuíferos que estén cerca del frente de la mina, para evitar la contaminación del manto freático	Este criterio no aplica al proyecto, pues las actividades mineras no tienen relación con la modernización del camino rural.
Mi6	Se deberán realizar las inversiones y actividades necesarias para atender la restauración y rehabilitación de su entorno	Este criterio no aplica al proyecto, pues las actividades mineras no tienen relación con la modernización del camino rural.
Mi7	Se deberán realizar las inversiones y actividades necesarias para atender la restauración y rehabilitación de su entorno	Este criterio no aplica al proyecto, pues las actividades mineras no tienen relación con la modernización del camino rural.
ID	**DESCRIPCIÓN DE CRITERIOS DE ACUACULTURA**	**VINCULACIÓN CON EL PROYECTO**
Ac1	Se permitirá el aprovechamiento pesquero en los cuerpos de agua controlando los niveles de extracción	Este criterio no aplica al proyecto, pues las actividades de acuacultura no tienen relación con la modernización del camino rural.
Ac2	Se repoblarán los cuerpos de aguas con especies de fauna nativa: bagre, charal, carpa, rana toro, etc.	Este criterio no aplica al proyecto, pues las actividades de acuacultura no tienen relación con la modernización del camino rural.
Ac3	No se permitirá la introducción de organismos acuáticos alóctonos ni el desarrollo de la acuicultura con especies exóticas en los cuerpos de agua.	Este criterio no aplica al proyecto, pues las actividades de acuacultura no tienen relación con la modernización del camino rural.
ID	**DESCRIPCIÓN CRITERIOS INFRAESTRCUTURA**	**VINCULACIÓN CON EL PROYECTO**
I1	Los bordes y caminos rurales deberán ser protegidos con árboles y arbustos nativos.	Por las características del proyecto no afectara los bordes existentes en el camino actual, por lo que este criterio no aplica al proyecto, como medida se propone picar las hierbas y depositarlas dentro de la misma área como arrope.
I2	Los taludes en caminos deberán estabilizarse y revegetarse con especies nativas.	Por las características del proyecto no afectara los bordes existentes en el camino actual, por lo que este criterio no aplica al proyecto, como medida se propone picar las hierbas y depositarlas dentro de la misma área como arrope.

I3	La construcción de nuevos caminos en áreas naturales protegidas se realizará en función de los decretos y Programas de Manejo correspondientes	No aplica al proyecto por no encontrarse dentro de alguna área natural protegida de nivel estatal.
I4	Los servicios de energía eléctrica, teléfonos, etc., serán instalados siguiendo las disposiciones y condicionantes del EIA.	No aplica al proyecto, pues no se contempla instalación eléctrica o telefónica.
I5	Las características de las construcciones en los nuevos desarrollos urbanos y turísticos estarán sujetas a la Manifestación de Impacto Ambiental.	No aplica al proyecto, pues no se tienen fines de desarrollo urbano o turístico.
I6	Se permitirán industrias relacionadas al procesamiento de productos agropecuarios.	No aplica al proyecto, por tratarse de un fin diferente.
I7	Las industrias deberán estar rodeadas por barreras de vegetación.	No aplica al proyecto, por tratarse de un fin diferente.
I8	No se permitirá el derribo de árboles y arbustos ubicados en las orillas de los caminos rurales.	No aplica al proyecto, pues no se contempla el derribo de árboles.
I9	La ubicación y operación de sitios destinados a rellenos sanitarios deberá observar las disposiciones de la norma NOM-082-ECOL-1996 y norma NOM-084-ECOL-1994.	No aplica al proyecto, por tratarse de un fin diferente.
I10	En cada presa debe de existir un programa de reforestación	No aplica al proyecto, por tratarse de un fin diferente.
I12	El mantenimiento y revisión de las estructuras que conforman las presas, bordo, obras de desvío, etc., deberán de realizarse mínimo cada año	No aplica al proyecto, por tratarse de un fin diferente.
ID	**DESCRIPCIÓN CRITERIOS FLORA Y FAUNA**	**VINCULACIÓN CON EL PROYECTO**
Ff1	No se permitirá la introducción de especies exóticas de flora y fauna en las áreas protegidas.	No aplica al proyecto, ya que no se contempla introducir especies forestales de carácter exótico.
Ff2	La realización de obras en zonas donde se encuentran especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-1994 quedará condicionada a lo que establezca el dictamen de la MIA correspondiente.	Con la presentación de la presente MIA, se da cabal cumplimiento al criterio señalado.
Ff3	Se deberá establecer un reglamento para la caza legal de especies cinegéticas atendiendo al calendario federal y estatal de caza.	En acatamiento a la Ley General de Vida Silvestre, la cacería queda prohibida en la zona de ejecución del Proyecto. Esta acción se reforzará con letreros informativos y pláticas de inducción al personal trabajador.
Ff4	Se prohíbe la extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-94.	En acatamiento a la Ley General de Vida Silvestre, la “extracción, captura y comercialización de especies” queda prohibida en la zona de ejecución del Proyecto. Esta acción se reforzará con letreros informativos y pláticas de inducción al personal trabajador.
Ff5	El aprovechamiento de la flora y de la fauna silvestre deberá contar con un programa de Manejo Autorizado.	No aplica al proyecto. No obstante, la protección a la vida silvestre se reforzará con letreros informativos y pláticas de inducción al personal trabajador.

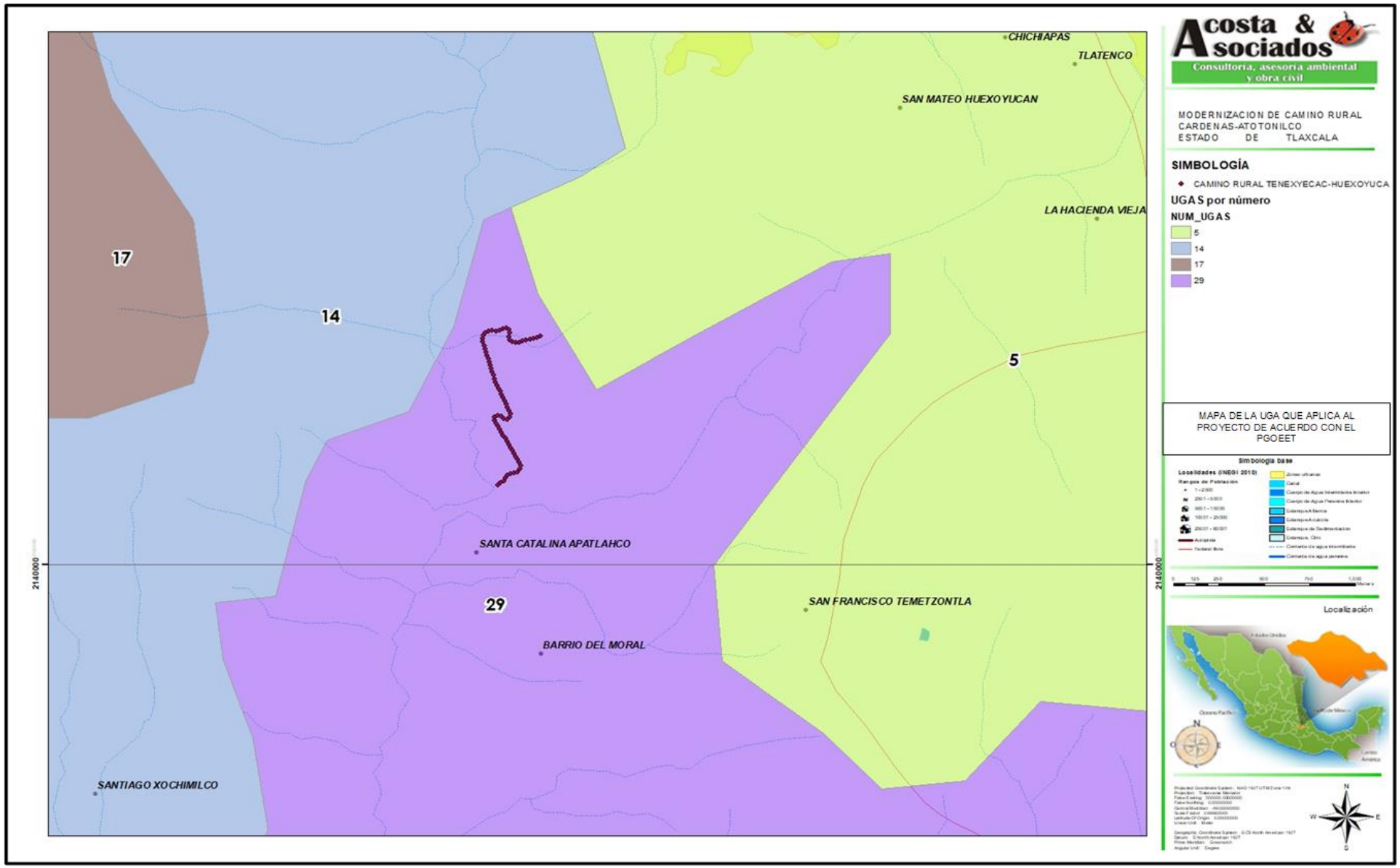
Ff6	No autorizar actividades incompatibles con la protección de los recursos naturales	El promovente de la presente MIA se compromete a acatar la autorización en materia de Impacto Ambiental que en su momento expida la SEMARNAT;
Ff7	Deberá controlarse y regularse en estas áreas el crecimiento de los asentamientos humanos existentes y prohibir nuevos asentamientos.	No aplica al proyecto. La infraestructura carretera no tiene relación con el fomento de establecimientos de nuevos centros de población.
Ff8	En áreas propuestas con uso forestal de conservación, sólo se permitirá que los habitantes del lugar realicen actividades de recolección (leña y frutos).	No aplica al proyecto, pues no se tienen fines de aprovechamiento de recursos forestales.
Ff9	La franja de vegetación que deberá respetarse como mínimo a la orilla de los ríos es de dos metros de ancho de acuerdo a lo establecido en la NOM-EM-011-SARH-1994.	El proyecto no contempla la afectación a la vegetación existente en orillas de cuerpos de agua.
Ff10	Se prohibirá la tala no controlada así como el cambio de uso de suelo, por ser zonas con susceptibilidad alta a la erosión hídrica y no apta para la actividad agrícola.	No aplica al proyecto ya que no tiene objetivos de manejo forestal,
Ff11	Deberán respetarse todas aquellas áreas con relictos de vegetación natural.	No aplica al proyecto ya que no tiene objetivos de manejo forestal.
Ff12	Se prohíbe el cambio de uso de suelo y cualquier actividad que dañe los recursos de los cañones y tierras.	No aplica al proyecto ya que no tiene objetivos de manejo forestal.
Ff13	Se deberán proteger los relictos de vegetación que conforman hábitat para la vida silvestre.	No aplica al proyecto ya que no tiene objetivos de manejo forestal.
Ff14	Se deberán establecer cuotas de autoconsumo y difundir técnicas de uso de recursos.	No aplica al proyecto, pues no tiene fines de manejo y aprovechamiento de recursos naturales.
Ff15	Se deberá evitar el cambio de uso de suelo, diferente al de vida silvestre y forestal	No aplica al proyecto, pues no tiene fines de manejo y aprovechamiento de recursos naturales.
Ff16	Se deberán realizar prácticas de mantenimiento de cobertura máxima del suelo.	No aplica al proyecto, pues no tiene fines de manejo y aprovechamiento de recursos naturales.
Ff17	Se deberán realizar prácticas de combinación de características de la pendiente y la superficie del terreno.	No aplica al proyecto, pues no tiene fines de manejo y aprovechamiento de recursos naturales.
Ff18	Tiempos de descanso del suelo.	No aplica al proyecto.
Ff19	Se deberán realizar prácticas de manejo de sedimentos erosionados.	No aplica al proyecto, pues no tiene fines de manejo y aprovechamiento de recursos naturales.
Ff20	Se deberán reforestar las áreas erosionadas o sin vegetación con especies frutícolas locales en las zonas cuyo relieve topográfico sea mayor o igual al 8 % y con alta susceptibilidad a la erosión hídrica.	No aplica al proyecto.
Ff21	Se deberá reforestar con especies locales las zonas erosionadas por caminos.	Por las características del proyecto no afectara los bordes existentes en el camino actual, por lo que este criterio no aplica al

		proyecto, como medida se propone picar las hierbas y depositarlas dentro de la misma área como arrope.
Ff22	Se prohíbe la ubicación de rellenos sanitarios y tiraderos de residuos sólidos en zonas de protección	No aplica al proyecto, por tratarse de un fin diferente.
Ff23	En las Áreas Protegidas no se deberá interrumpir el flujo y comunicación de los corredores biológicos.	No aplica al proyecto, por tratarse de un fin diferente.
Ff24	En las zonas de protección se prohíbe el aprovechamiento de flora y fauna con fines comerciales.	No aplica al proyecto, por tratarse de un fin diferente.
Ff25	Cada área protegida deberá contar con su Plan de Manejo.	No aplica al proyecto, por tratarse de un fin diferente.
Ff26	Se deberán realizar estudios técnicos de diagnóstico de las Áreas Protegidas propuestas.	No aplica al proyecto, por tratarse de un fin diferente.

Con lo estipulado anteriormente se puede decir que el proyecto sometido a evaluación es congruente con el Ordenamiento Ecológico General del Estado de Tlaxcala, ya que no contraviene en lo establecido en dicho documento para el sector infraestructura, toda vez que se trata de la modernización de un tramo de camino rural existente y que actualmente solo falta modernizar un tramo de 1.5 km de terracería.

Por otro lado el proyecto no contraviene, con lo subscrito en las Regiones Terrestres Prioritarias de México, debido a que no atraviesa por ninguna de estas y en el caso particular de especies de flora y fauna no se encontraron especies bajo ningún estatus de protección como lo establece la NOM-059-SEMARNAT-2010, sin embargo se deberá contemplar el desarrollo de las medidas de preservación y mitigación necesarias, con el objeto de no tener controversias legales y/o sanciones administrativas por parte de la autoridad.

MAPA No III.1. REPRESENTACIÓN DE LA UGA QUE CONTRAVIENE EN EL PROYECTO



III.3 Programa Estatal de Ordenamiento Territorial.

Dada la necesidad de revertir los desequilibrios actuales y ordenar adecuadamente el territorio del Estado, la Secretaría de Obras Públicas, Desarrollo Urbano y Vivienda del Gobierno del Estado, se abocó a la elaboración del presente Programa Estatal de Ordenamiento Territorial, con base en estudios técnicos que permitieron identificar, clasificar y establecer el nivel de desarrollo municipal y regional, así como su potencial respectivo, producto del análisis de los aspectos naturales, económicos y sociales de la población y el territorio, así como de los asentamientos humanos, con el fin de inducir acciones e inversiones de la iniciativa privada, de la sociedad y del gobierno y propiciar en el mediano y largo plazos mejores niveles de bienestar a los Tlaxcaltecas.

El análisis desagregado de los diferentes elementos que tienen una injerencia directa en la vida cotidiana de la entidad tlaxcalteca arroja diferentes resultados que son mejor entendidos cuando se revisa cada uno de ellos por separado. Sin embargo, llevando a cabo un ejercicio de síntesis e integración de todos estos elementos físicos, sociales y económicos involucrados en el territorio estatal y sus repercusiones en la sociedad, a continuación, se presenta una imagen resumida que se centra en los aspectos más sobresalientes de estos temas.

De acuerdo con la última información censal del año 2015, el Estado de Tlaxcala cuenta con una superficie de 4,060.923 km2, se encuentra a una altitud promedio superior a los 2,000 metros sobre el nivel del mar, está conformado por 60 municipios y cuenta con una población de 1,274,227 habitantes.

La conformación territorial del Estado, la distribución de su infraestructura y de su población, así como la influencia que ejercen las zonas conurbadas y metropolitanas de Puebla, San Martín Texmelucan y México, han determinado su funcionamiento y estructuración. De esta manera y tomando en consideración los aspectos naturales y socioeconómicos existentes, el Estado se divide en 6 regiones: Norte (Tlaxco), Sur (Zacatelco), Oriente (Huamantla), Poniente (Calpulalpan), Centro Sur (Tlaxcala) y Centro Norte (Apizaco). Ver siguiente Cuadro.

Es claramente identificable que la concentración de la población se localiza en las localidades que cuentan con los mejores niveles de comunicación carretera, sobresaliendo las localidades de Tlaxcala (con más de 70,000 habitantes), Apizaco (con más de 50,000 habitantes), San Pablo del Monte, Huamantla y Santa Ana Chiautempan (con más de 40,000 habitantes cada una). Tres de estas localidades se ubican en la parte central del Estado, una en la parte sur y la otra en el oriente. Todas estas localidades se encuentran perfectamente comunicadas mediante la red carretera federal, lo que les permite una comunicación que garantiza su primacía sobre otras poblaciones. Adicionalmente a estas circunstancias, la fusión física de diferentes localidades a las cabeceras de las ya mencionadas incrementa sus poblaciones, el número de habitantes y sus niveles de

relevancia, como sucede en el caso de la zona conurbada de Tlaxcala, que abarca, además de la cabecera municipal de este municipio, las localidades de Santa Ana Chiautempan, Contla, Apetatitlán, Totolac, Panotla, Acxotla del Río y La Magdalena Tlaltelulco.

Por su parte, las regiones centrales (Tlaxcala y Apizaco) y sur (Zacatelco), son las que concentran el mayor porcentaje de población (73% del total estatal), como consecuencia de su ubicación privilegiada. La región centro sur aloja al 31% del total de la población del Estado, seguida por la región sur con el 25% y la región centro norte con 17%. Este análisis es el resultado de lo marcado en párrafos anteriores, originando además de la concentración demográfica, la presencia en estas zonas de las actividades económicas propias de entidades urbanas, los mejores niveles de vida, de servicios y la concentración del equipamiento urbano. Obviamente y como consecuencia de no contar con una economía que permita un desarrollo social equilibrado, estas ventajas originan impactos negativos y deterioro en los ecosistemas, debido entre otras cosas a la competencia desleal que existe en la utilización del suelo, la cual se rige en base al mercado de oferta y demanda, y no en la sustentabilidad.

TABLA No III.4. REGIONALIZACIÓN DEL ESTADO DE TLAXCALA

REGIÓN	POBLACIÓN 2000	SUPERFICIE (KM ²)	SUPERFICIE % DEL ESTADO	MUNICIPIOS QUE LA CONFORMAN
NORTE (TLAXCO)	**46,028**	**774.097**	**19.06**	**Tlaxco, Atlangatepec, Emiliano Zapata, Lázaro Cárdenas**
ORIENTE (HUAMANTLA)	127,852	919.84	22.65	Huamantla, Terrenate, Altzayanca, Cuapiaxtla, El Carmen Tequexquitla, Ixtenco, Zitlaltepec
PONIENTE (CALPULALPAN)	83,339	822.714	20.26	Calpulalpan, Nanacamilpa, Benito Juárez, Sanctorum, Españita, Hueyotlipan
CENTRO NORTE (APIZACO)	164,996	6130227	15.10	Apizaco, San Lucas Tecopilco, Muñoz De Domingo Arenas, Tetla De La Solidaridad, Xaltocan, Yauhquemecan, Xaloztoc, Tzompantepec, Tocatlán, Cuaxomulco, San José Teacalco
CENTRO SUR (TLAXCALA)	298,230	508.630	12.52	Tlaxcala, Chiautempan, Ixtacuixtla, Panotla, Santa Ana Nopalucan, San Damián Texoloc, La Magdalena Tlaltelulco, Totolac, Amaxac, Apetatitlán, Santa Isabel Xiloxoxtla, Santa Cruz Tlaxcala, Contla De Juan Cuamatzi, San Francisco Tetlanohcan
SUR (ZACATELCO)	242,467	422.407	10.40	Zacatelco, Tepetitla De Lardizábal, Nativitas, Santa Apolonia Teacalco, Tetlatlahuca, San Jerónimo Zacualpan, San Juan Huactzinco, San Lorenzo Axocomanitla, Tepeyanco, Santa Cruz Quilehtla, Santa Catarina Ayometla, Xicohtzinco, Papalotla, Tenancingo,

				Mazatecochco, Acuamanala, Teolocholco, San Pablo Del Monte
TOTAL	961,912	4,060.923	99.99	

En las regiones Oriente, Poniente y **Norte, siendo esta última la más rezagada en todos los aspectos, representando apenas al 5% de la población estatal.** Estas tres regiones son las que cuentan con el mayor número de localidades (en su mayoría menores de 500 habitantes), encontrándose la mayoría de estas dispersas, con conexiones carreteras de terracería y con malos servicios de transporte, infraestructura, equipamiento urbano y servicios. La actividad económica predominante en estas localidades es la agricultura, con excepción de las cabeceras municipales de Huamantla, Calpulalpan y Tlaxco, en donde las condiciones cambian por tratarse de ciudades con servicios de tipo regional, que atienden a diferentes municipios y a gran número de poblaciones que se encuentran dentro de sus radios de influencia.

En estas regiones, las alteraciones de los ecosistemas naturales identificados son menores que en los casos anteriores, sin embargo, la falta de control en los cambios de uso de suelo, han dado origen a perturbaciones preocupantes, que tienden a cambiar la vegetación natural por la inducida, siendo incompatibles muchos de estos cambios, comparados con la vocación y aptitud natural de sus suelos.

De forma esquemática y salvo algunas excepciones, se puede determinar que el desarrollo de Tlaxcala ha estado sujeto a las actividades socioeconómicas que se localizan a lo largo de los dos ejes carreteros principales que atraviesan su territorio: La carretera 119 en sentido norte-sur, que conecta a la zona metropolitana de Puebla con el Golfo de México, iniciando su recorrido en territorio tlaxcalteca en Panzacola, para proseguir hacia Zacatelco, Tlaxcala, Apizaco y terminar en Tlaxco.

En sentido perpendicular (oriente-poniente) se ubica la carretera 136, que une al Golfo de México con la capital del país, vía El Carmen Tequexquitla, Huamantla, Apizaco y Calpulalpan.

Como puede observarse, todas las localidades mencionadas conforman parte de la estructura del sistema de ciudades bajo el que opera la entidad, destacando la ubicación de todas ellas, a lo largo de estos ejes carreteros.

Por su parte, las localidades más importantes del Estado han sido sujetas a un proceso de crecimiento físico descontrolado, que ha ocasionado la fusión / absorción de otras localidades, originando conurbaciones e incluso, la metropolización de la Ciudad de Puebla (que incluye localidades del sur del Estado de Tlaxcala). Este fenómeno polariza aún más la disparidad entre la concentración-dispersión de población, característica del Estado, situación que amplía las diferencias entre lo urbano y rural al interior de la entidad.

Las consecuencias de este patrón de crecimiento generan un sinnúmero de problemas viales a lo largo de las carreteras y principalmente, en las zonas que cruzan las áreas urbanas (Zacatelco, Tlaxcala, Panzacola y Calpulalpan son claros ejemplos de ello).

De manera general, las acciones que durante los últimos treinta años ha implementado el gobierno y la participación de los otros dos sectores de la sociedad, han dado como resultado una mejora considerable en los niveles de vida de la población, reflejados en más y mejores viviendas, mayores índices de cobertura en los servicios y el equipamiento urbano, menores índices de marginación, menor población analfabeta, mayores niveles de instrucción y mayor diversidad en las actividades económicas.

Sin embargo, estos logros han sido obtenidos en detrimento de los componentes naturales, contaminando suelo, aire y agua, alterando las características de la vegetación y fauna, aumentado los suelos erosionados y reduciendo las zonas agrícolas y boscosas. Un claro ejemplo de ello se identifica en la sobreexplotación maderera que ocurre en la Malinche, así como el cambio de vegetación de bosque a terrenos agrícolas.

Así mismo, el nivel de ingresos de la población no corresponde a los logros obtenidos en otros rubros, más bien, éstos han ido en descenso, perjudicando la economía familiar y reduciendo sus perspectivas de mejoramiento. El 12% de la Población Económicamente Activa (PEA) del Estado no percibe ingresos, el 51% percibe de 1 a 2 salarios mínimos y el 26% gana de 3 a 5 salarios mínimos, reflejando con esto que la mayoría de la PEA se encuentra ganando un salario que no es suficiente para cubrir sus necesidades primordiales de existencia. Como puede deducirse, esta diferencia es más marcada y preocupante en las regiones Norte, Oriente y Poniente.

Los riesgos físicos a los que se enfrenta la sociedad tlaxcalteca tienen que ver con una falta de precaución de los habitantes y sus autoridades, en la ocupación del suelo, principalmente en lo relacionado con zonas propensas a inundación y a las construcciones cercanas con usos peligrosos (gasolineras, gaseras, zonas industriales, ductos de energéticos, líneas de alta tensión y cruceros peligrosos entre otros). Afortunadamente, en aquellas localidades en donde se cuenta con Programas o Planes de Desarrollo Urbano, estos riesgos se encuentran detectados, siendo necesario que se respeten las propuestas e indicaciones al respecto, para garantizar la seguridad de sus habitantes.

Es por lo anterior que con lo establecido en el apartado de para el aprovechamiento sustentable del territorio se establece el apartado de movilidad sustentable, articulada, eficiente y accesible lo que a su vez establece como objetivos los siguientes:

- Desarrollar proyectos integrando las redes viales con los asentamientos colindantes, coadyuvando a su desarrollo y evitando la segregación socioespacial.
- Separar el transito regional del local en sus tramos urbanos, creando vías alternas a las actuales carreteras.

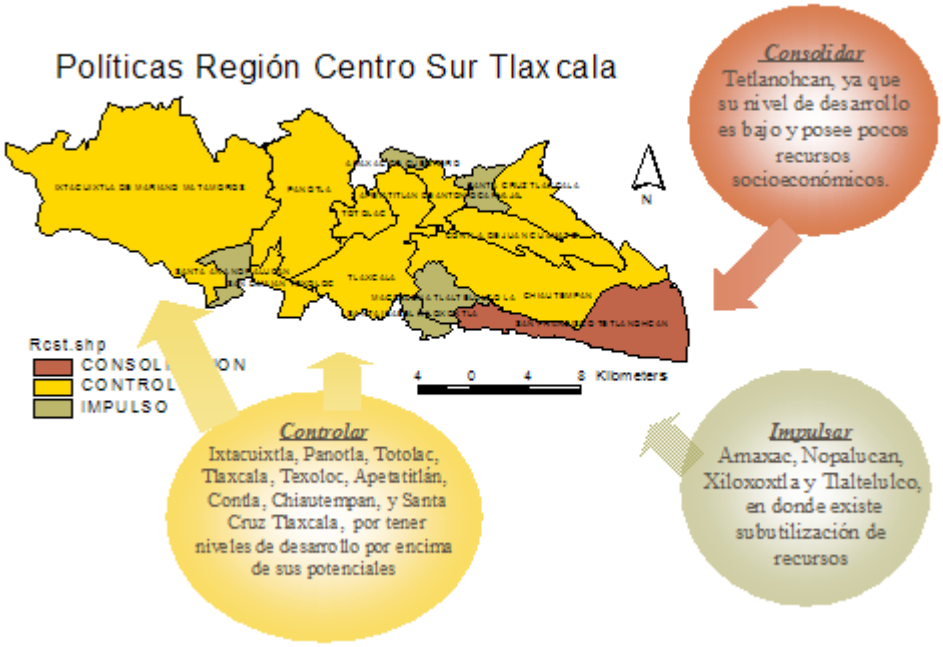
Por lo que la vinculación que tiene el proyecto de la modernización del camino rural Tenexyecac-Huexoyucan del tramo Km 2+200 al Km 3+700, dentro del territorio del estado de Tlaxcala se integra a la red de servicios viales de los municipios de Ixtacuixtla y Panotla, esto permitirá que el desarrollo de las localidades mencionadas se impulsado, así mismo permitirá que las distancias de traslado se reduzcan al ser una vía de comunicación local, aunque esta comunicara con otras vialidades de la región.

Políticas de la Región Centro Sur Tlaxcala.

Esta es la región que presenta el mayor desarrollo al interior del estado, lidereada por la presencia de la ciudad de Tlaxcala, que es la cabecera de la región y del estado, con los más altos índices de desarrollo en la mayoría de los indicadores analizados. Se propone promover e incorporación a la dinámica de la región y en específico, de la zona conurbada de Tlaxcala, de la cual se encuentra cercana, al municipio de San Francisco Tetlanohcan, aumentar la preparación de la población trabajadora y controlar el crecimiento de la zona conurbada, atendiendo a las zonas urbanas de cada una de las localidades cercanas a ella, con la finalidad de impulsar en ellas, los atributos de cada una, por ejemplo, el comercio en Santa Ana Chiautempan, la industria y artesanía en Contla y los servicios en Panotla.

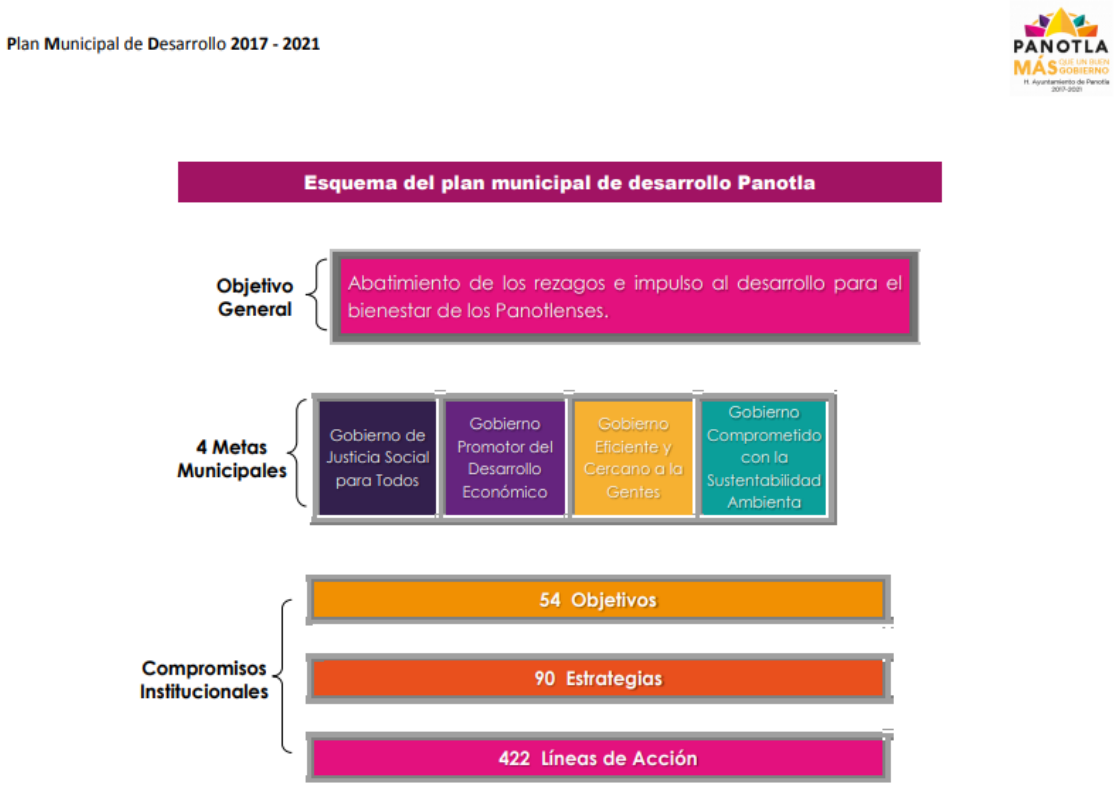
El desproporcionado incremento de suelo urbano ha ido en detrimento de la población de esta zona y del estado, absorbiendo y cambiando otras actividades productivas por este fin, por lo cual su control es indispensable para evitar futuras crisis en su utilización y sus impactos económicos y sociales. Por si esto no fuera poco, el suelo de pastizales también ha impactado el desarrollo de esta zona, lo que implica la necesidad de crear programas específicos para incorporar a estos suelos con algún tipo de acciones que los incorpore a la economía de la región. (Ver mapa siguiente).

MAPA No.III.2. POLÍTICAS REGIÓN CENTRO-SUR TLAXCALA



Plan de desarrollo municipal

IMAGEN No III.1. ESQUEMA DEL PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO DEL MUNICIPIO DE PANOTLA.



1.1 Objetivos, estrategias y líneas de acción

1.1.1 Objetivo: Planear, operar y evaluar adecuadamente los programas de combate a la pobreza, a fin de asegurar efectividad de su impacto y lograr la erradicación de las desigualdades.

1.1.1.1 Estrategia: Generar las condiciones necesarias para que los programas de combate a la pobreza tengan un desarrollo adecuado, desde su creación hasta su evaluación. Líneas de acción a) Impulsar la creación del Consejo Municipal de Desarrollo Social, que garantice la participación ciudadana en el diseño de los programas sociales. b) Utilizar sistemas de información dinámicos en la planeación de los programas para evitar la duplicidad de esfuerzos y permitir la evaluación de la efectividad y el impacto de los mecanismos utilizados. c) Incorporar procesos de evaluación y control, a fin de mejorar continuamente la ejecución de los programas. d) Asesorar a las comunidades para que articulen un Programa de Desarrollo Comunitario que incorpore a la sociedad en su elaboración. e) Promover la inversión social en las comunidades que presentan mayores desigualdades sociales.

1.1.2 Objetivo: Fortalecer los programas municipales e implementar acciones que complementen los programas estatales y federales.

1.1.2.1 Estrategia: Crear programas que ayuden a combatir la desigualdad en el Municipio. Líneas de acción a) Focalizar los programas de apoyo al mejoramiento de viviendas precarias, para abatir los rezagos existentes. b) Implementar los esfuerzos en materia de programas de abasto y nutrición a niños, niñas, adultos mayores y personas con capacidades diferentes. c) Fortalecer el Programa de Focos Ahorradores para apoyar la economía familiar y disminuir el consumo de energía eléctrica. 1.1.3 Objetivo: Generar las condiciones necesarias a la gente para disminuir la marginación.

1.1.3.1 Estrategia: Desarrollar y vigorizar programas de acceso al crédito para proyectos productivos que mejoren la economía de las familias en condiciones de marginación. Líneas de acción a) Fomentar una cultura de corresponsabilidad entre los beneficiarios de los programas sociales. b) Dar capacitación y asesoría sobre administración e inversión a quienes accedan a los apoyos de proyectos productivos.

2. Infraestructura social

Contar con infraestructura social consolidada, con servicios básicos que respondan a las necesidades de la comunidad, y con un desarrollo urbano sustentable para mejorar la calidad de vida.

2.1 Objetivos, estrategias y líneas de acción

2.1.1 Objetivo: Abatir el rezago existente en materia de servicios básicos en las comunidades del municipio.

2.1.1.1 Estrategia: Desarrollar acciones conjuntas con el gobierno estatal, iniciativa privada y las autoridades comunitarias, para ampliar y mejorar la cobertura de agua potable, drenaje y suministro eléctrico.

Líneas de acción a) Consolidar la cobertura de energía eléctrica y promover su uso responsable. b) Ampliar los servicios de electrificación al mayor número de comunidades y en las áreas marginadas. c) Implementar el programa Mano con Mano en las comunidades del municipio para:

• Facilitar equipos de retro excavación y volteo para realizar obras de limpieza de caminos rurales y estanques de agua, movimientos de tierra, levantamiento de escombro y construcción de zanjas para aguas pluviales.

• Llevar agua potable a las comunidades que carezcan de este servicio.

2.1.1.2 Estrategia: Ejecutar un programa de pavimentación, construcción y rehabilitación de caminos, calles y carreteras.

Líneas de acción a) Emprender intensas tareas de rehabilitación, recarpeteo y acondicionamiento de las vías de comunicación. b) Emprender un intenso programa de pavimentación de calles en las principales comunidades, para abatir el rezago existente en esta materia. c) Implementar el Programa de Reciclado de Pavimento, cuyo fin es optimizar recursos para restaurar un mayor número de vialidades.

VINCULACIÓN DEL PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL CON EL PROYECTO: El ´plan de desarrollo municipal en su objetivo general plantea abatir el rezago e impulsar al desarrollo para el bienestar de la población y dentro de sus estrategias se contempla la modernización, rehabilitación de caminos calles y carreteras por lo que el proyecto “MODERNIZACIÓN DEL CAMINO RURAL TENEXYECAC-HUEXOYUCAN DEL KM 2+200 AL KM 3+700” dicho proyecto se contempla dentro de las estrategias del plan de desarrollo municipal por lo que no contraviene en nada además de que se mejoraran gradualmente las vías de comunicación.

III.4 ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS NORMATIVOS.

Para el análisis de las disposiciones ambientales aplicables y con el objeto de determinar al ámbito de competencia en materia de Impacto Ambiental, se realizó una revisión de las leyes y reglamentos en la materia:

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Ley de Planeación

Ley General de Vida Silvestre

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Ley General de Bienes Nacionales

Ley De Caminos, Puentes y Autotransporte Federal

Ley para la Protección al Ambiente Natural y el Desarrollo

Normas Oficiales Mexicanas.

Normativa de la Secretaria de Comunicaciones y Transporte en Materias de Carreteras

Normas Oficiales en Materia de Condiciones de Trabajo

Ley de Ecología y de Protección al Ambiente del Estado de Tlaxcala

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental del Estado de Tlaxcala.

De acuerdo con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en su artículo 4º establece que toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)

DESCRIPCIÓN DEL ORDENAMIENTO JURÍDICO: La *Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)*, en su artículo 1º señala que la presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para:

I.- Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar;

III.- La preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente;

Referente en el artículo 3º fracción I, XIX, XXIV y XXXIII, para efectos de esta Ley se entiende por:

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

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

XXIV.- Preservación: El conjunto de políticas y medidas para mantener las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los ecosistemas y hábitat naturales, así como

conservar las poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y los componentes de la biodiversidad fuera de su hábitat natural.

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

El artículo 28 de la LGEEPA, establece que la Evaluación del Impacto Ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría. Asimismo, este mismo artículo en su fracción I y VII establece, que las actividades correspondientes a:

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

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

Requieren de la autorización previa en materia de impacto ambiental por parte de la secretaria de medio ambiente y recursos naturales. En esta misma ley en el artículo 3 fracción XX establece que la Manifestación del Impacto Ambiental es el documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo.

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

Artículo 35.- Una vez presentada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría iniciará el procedimiento de evaluación, para lo cual revisará que la solicitud se ajuste a las formalidades previstas en esta Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas aplicables, e integrará el expediente respectivo en un plazo no mayor de diez días. Para la autorización de las obras y actividades a que se refiere el artículo 28, la Secretaría se sujetará a lo que establezcan los ordenamientos antes señalados, así como los programas

de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de áreas naturales protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables.

Asimismo, para la autorización a que se refiere este artículo, la Secretaría deberá evaluar los posibles efectos de dichas obras o actividades en el o los ecosistemas de que se trate, considerando el conjunto de elementos que los conforman y no únicamente los recursos que, en su caso, serían sujetos de aprovechamiento o afectación.

Una vez evaluada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría emitirá, debidamente fundada y motivada, la resolución correspondiente en la que podrá:

I.- Autorizar la realización de la obra o actividad de que se trate, en los términos solicitados;

VINCULACIÓN DEL ORDENAMIENTO JURÍDICO CON EL PROYECTO: La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente es el principal instrumento normativo que fundamenta y motiva la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental del Proyecto "MODERNIZACIÓN DEL CAMINO RURAL TENEXYECAC-HUEXOYUCAN DEL KM 2+200 AL KM 3+700" dicho proyecto se sumara a la red de vías generales de comunicación de los municipios de Ixtacuixtla y Panotla".

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia del impacto Ambiental

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

Para los efectos del presente reglamento se considerarán las definiciones contenidas en la ley (artículo 3 fracción I, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XIII y XIV).

I.- 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;

III.- Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso;

IV.- 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;

V.- 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;

VI.- 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;

VII.- 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;

VIII.- 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;

IX.- 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;

X.- Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación;

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

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

El Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental hace mención en el capítulo II de las obras o actividades que requieren autorización en materia de impacto ambiental y de las excepciones, artículo 5º, en los incisos B y O.

Artículo 5º. Quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:

<u>B) Vías generales de comunicación:</u>

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:

I. 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

II. 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;

II. Cambio de uso del 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 al cinco por ciento, cuando no impliquen la agregación ni el desmonte de más de veinte por ciento de la superficie total y ésta no rebase 2 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.

Artículo 6o.- Las ampliaciones, modificaciones, sustituciones de infraestructura, rehabilitación y el mantenimiento de instalaciones relacionado con las obras y actividades señaladas en el artículo anterior, así como con las que se encuentren en operación, no requerirán de la autorización en materia de impacto ambiental siempre y cuando cumplan con todos los requisitos siguientes:

I. Las obras y actividades cuenten previamente con la autorización respectiva o cuando no hubieren requerido de ésta;

En esto caso, los interesados deberán avisar a la Secretaría previamente a la realización de dichas acciones.

Las ampliaciones, modificaciones, sustitución de infraestructura, rehabilitación y el mantenimiento de instalaciones relacionadas con las obras y actividades señaladas en el artículo 5o., así como con las que se encuentren en operación y que sean distintas a las que se refiere el primer párrafo de este artículo, podrán ser exentadas de la presentación

de la manifestación de impacto ambiental cuando se demuestre que su ejecución no causará desequilibrios ecológicos ni rebasará los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la protección al ambiente y a la preservación y restauración de los ecosistemas.

Para efectos del párrafo anterior, los promoventes deberán dar aviso a la Secretaría de las acciones que pretendan realizar para que ésta, dentro del plazo de diez días, determine si es necesaria la presentación de una manifestación de impacto ambiental, o si las acciones no requieren ser evaluadas y, por lo tanto, pueden realizarse sin contar con autorización.

En el capítulo III del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental en el artículo 9 establece que los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.

La Información que contenga la manifestación de impacto ambiental deberá referirse a circunstancias ambientales relevantes vinculadas con la realización del proyecto.

La Secretaría proporcionará a los promoventes guías para facilitar la presentación y entrega de la manifestación de impacto ambiental de acuerdo con el tipo de obra o actividad que se pretenda llevar a cabo. La Secretaría publicará dichas guías en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica.

Artículo 11. Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad particular cuando se trate de:

II. Un conjunto de obras o actividades que se encuentren incluidas en un plan o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que sea sometido a consideración de la Secretaría en los términos previstos por el artículo 22 de este reglamento;

IV. Proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

Artículo 13.- La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, deberá contener la siguiente información:

I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental;

II. Descripción de las obras o actividades y, en su caso, de los programas o planes parciales de desarrollo;

III. Vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables;

IV. Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región;

V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional;

VI. Estrategias para la prevención y mitigación de impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional;

VII. Pronósticos ambientales regionales y, en su caso, evaluación de alternativas, y

VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan los resultados de la manifestación de impacto ambiental.

Artículo 14. Cuando la realización de una obra o actividad que requiera sujetarse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental involucre, además, el cambio de uso del suelo de áreas forestales y en selvas y zonas áridas, los promoventes podrán presentar una sola manifestación de impacto ambiental que incluya la información relativa a ambos proyectos.

Artículo 17.- El promovente deberá presentar a la Secretaría la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, anexando:

I. La manifestación de impacto ambiental;

II. Un resumen del contenido de la manifestación de impacto ambiental, presentado en disquete, y

III. Una copia sellada de la constancia del pago de derechos correspondientes.

Cuando se trate de actividades altamente riesgosas en los términos de la Ley, deberá incluirse un estudio de riesgo.

VINCULACIÓN DEL ORDENAMIENTO JURÍDICO CON EL PROYECTO: El Reglamento de la LEGEEPA en materia de Impacto Ambiental fundamenta y motiva la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental del Proyecto “MODERNIZACIÓN DEL CAMINO RURAL TENEXYECAC-HUEXOYUCAN DEL KM 2+200 AL KM 3+700”. Este Reglamento determina a detalle las características de los proyectos de vías generales de comunicación y cambios de uso de suelo forestal que deberán cumplir con la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental; así como sus formas, tiempos y procesos de evaluación además de que dicho proyecto se encuentra dentro de los supuestos de los artículos citados, por lo que se presenta la MIA modalidad particular ante la SEMARNAT.

Ley de Planeación

DESCRICPCIÓN DEL ORDENAMIENTO JURÍDICO: La ley de planeación en el artículo 3º establece que, para los efectos de esta Ley se entiende por planeación nacional de desarrollo la ordenación racional y sistemática de acciones que, en base al ejercicio de las atribuciones del Ejecutivo Federal en materia de regulación y promoción de la actividad económica, social, política, cultural, de protección al ambiente y aprovechamiento racional de los recursos naturales, tiene como propósito la transformación de la realidad del país, de conformidad con las normas, principios y objetivos que la propia Constitución y la ley establecen.

Artículo 4o.- Es responsabilidad del Ejecutivo Federal conducir la planeación nacional del desarrollo con la participación democrática de los grupos sociales, de conformidad con lo dispuesto en la presente Ley.

Artículo 12.- Los aspectos de la Planeación Nacional del Desarrollo que correspondan a las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal se llevarán a cabo, en los términos de esta Ley, mediante el Sistema Nacional de Planeación Democrática.

Las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal formarán parte del Sistema, a través de las unidades administrativas que tengan asignadas las funciones de planeación dentro de las propias dependencias y entidades.

Artículo 21.- El Plan Nacional de Desarrollo deberá elaborarse, aprobarse y publicarse dentro de un plazo de seis meses contados a partir de la fecha en que toma posesión el Presidente de la República, y su vigencia no excederá del período constitucional que le corresponda, aunque podrá contener consideraciones y proyecciones de más largo plazo.

VINCULACIÓN DEL INSTRUMENTO NORMATIVO CON EL PROYECTO: El proyecto “MODERNIZACIÓN DEL CAMINO RURAL TENEXYECAC-HUEXOYUCAN DEL KM 2+200 AL KM 3+700”, constituye en sí mismo un detonante del desarrollo de la región, y ha sido elaborado y presupuestado en el marco de la presente Ley, por parte de la Secretaría de Comunicaciones y Transporte (SCT).

Ley General de Vida Silvestre

DESCRIPCIÓN DEL ORDENAMIENTO JURÍDICO: La Ley General de Vida Silvestre (LGVS) Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 3 de Julio de 2000, Última reforma publicada DOF 26-01-2006 tiene como objetivo establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción. Se especifica que “El aprovechamiento sustentable de los recursos forestales maderables y no maderables y de las especies cuyo

medio de vida total sea el agua, será regulado por las leyes forestal y de pesca, respectivamente, salvo que se trate de especies o poblaciones en riesgo".

De la LGVS que en el título VI "Conservación de la vida silvestre" capítulo I "Especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación" en el artículo 58 se indican las condiciones de las especies y poblaciones en riesgo como:

Artículo 58. Entre las especies y poblaciones en riesgo estarán comprendidas las que se identifiquen como:

a) En peligro de extinción, aquellas cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en el territorio nacional han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido a factores tales como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros. b) Amenazadas, aquellas que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazos, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones. c) Sujetas a protección especial, aquellas que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas.

VINCULACIÓN DEL ORDENAMIENTO JURÍDICO CON EL PROYECTO: El Proyecto "MODERNIZACIÓN DEL CAMINO RURAL TENEXYECAC-HUEXOYUCAN DEL KM 2+200 AL KM 3+700", tiene contemplado la colocación de señalética preventiva y restrictiva que permitirá cuidar y proteger a la fauna de la zona, aunado a que al personal se le impartirán platicas de educación ambiental para evitar la caza, captura y/o atropellamiento de la fauna local existente.

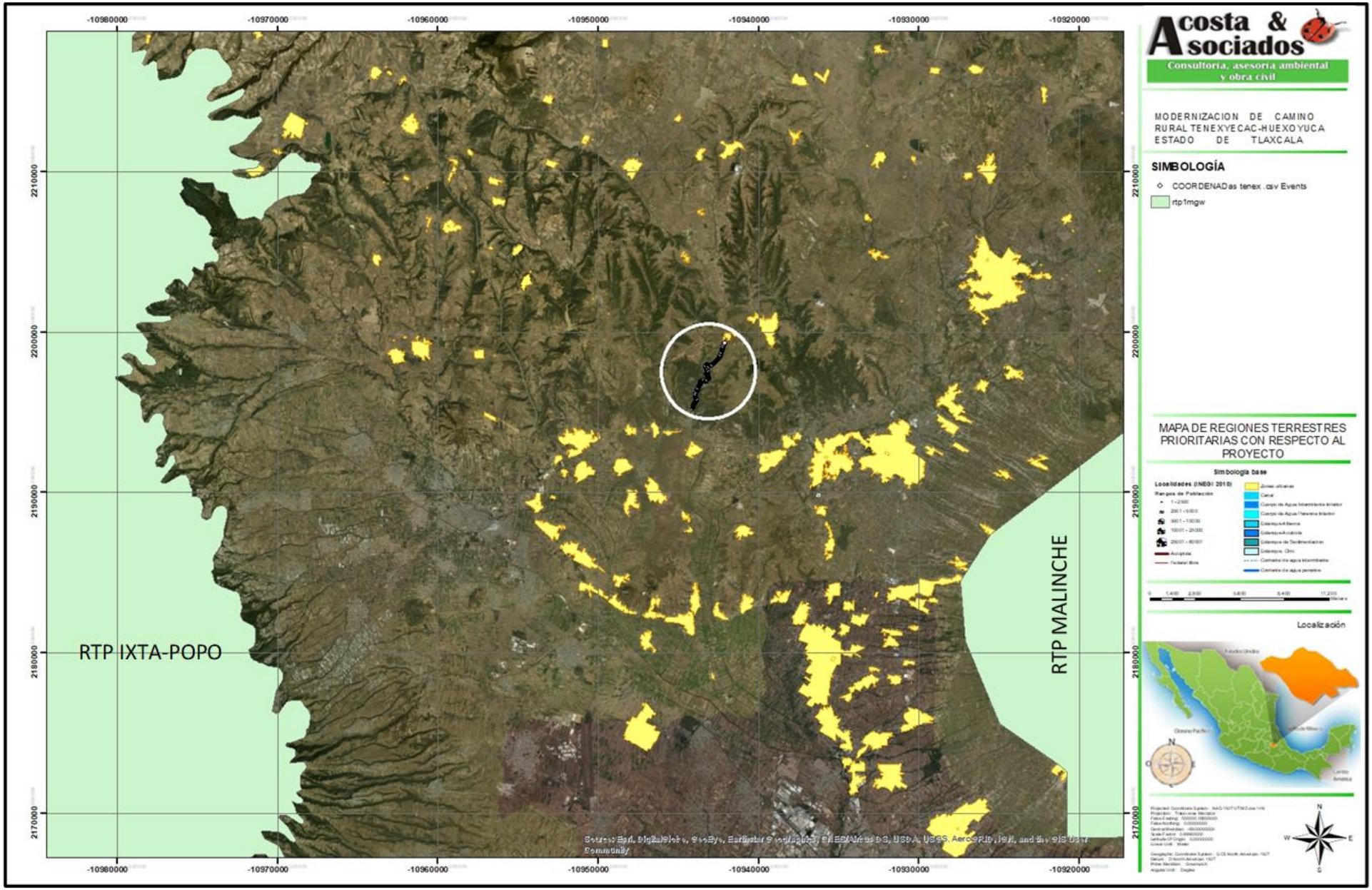
Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)

DESCRIPCIÓN DEL INSTRUMENTO DE PLANEACIÓN AMBIENTAL: Las "Regiones Terrestres Prioritarias" (RTP), fueron establecidas por la Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la Biodiversidad (CONABIO), y tienen como objetivo general la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación.

VINCULACIÓN DEL INSTRUMENTO DE PLANEACIÓN AMBIENTAL CON EL PROYECTO: El proyecto "MODERNIZACIÓN DEL CAMINO RURAL TENEXYECAC-HUEXOYUCAN DEL KM 2+200 AL KM 3+700", **NO** se encuentra inmerso en ninguna Región Terrestre Prioritaria. La Región Terrestre Prioritaria más cercana es la identificada como la No. 106 "La Malinche",

misma que se encuentra aproximadamente a 31.5 km alejada del trazo carretero. Se presenta a continuación la ubicación de la RTP No. 106 “La Malinche” con relación a la zona que nos ocupa. (Ver mapa siguiente).

MAPA No.III.3. RELACIÓN DEL PROYECTO CON LAS REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS.



Áreas Naturales Protegidas (ANP's) o Reservas Ecológicas de competencia estatal.

DESCRIPCIÓN DEL ORDENAMIENTO JURÍDICO: En el Estado de Tlaxcala existen 2 Áreas Naturales Protegidas federales:

- Parque Nacional Malinche
- Parque Nacional Xicohténcatl

Además, existen 4 Áreas Naturales Protegidas de competencia estatal:

- La Ciénega
- Parque Ecológico público Diego Muñoz Camargo
- Rancho Teometitla
- Rancho Los Pitzocales o El Carmen.

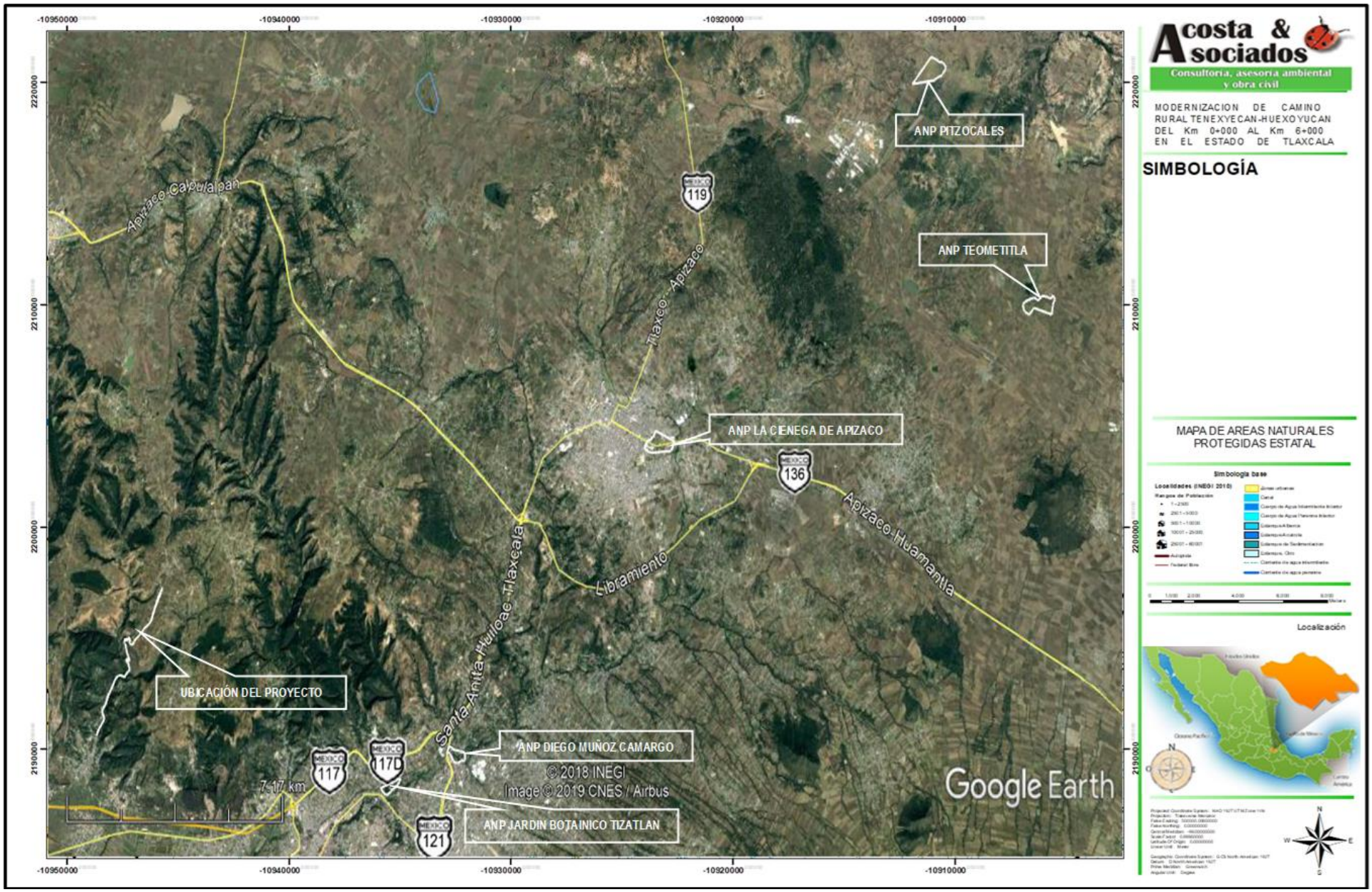
TABLA No III.5. AREAS NATURALES PROTGIDAS DEL ESTADO DE TLAXCALA.

Fecha de decreto	Denominación	Áreas Naturales Protegidas	Latitud Norte Grados	Latitud Norte Minutos	Longitud Oeste Grados	Longitud Oeste Minutos
FEDERAL						
6 Oct 1938	**Parque Nacional** Malinche	1	19	12	98	00
17 Nov 1937	**Parque Nacional** Xicohténcatl	1	19	20	98	14
ESTATAL						
13 Ago 1997	**Parque Ecológico** Diego Muñoz Camargo	1	19	20	98	12
6 Jul 1994	**Zona sujeta a conservación ecológica** La Ciénega	1	19	25	98	08
30 SEIT 1998	**Zona sujeta a conservación ecológica** Jardín Botánico Tizatlán	1	19	20	98	17
13 Ago 1997	**Zona sujeta a reserva ecológica** Rancho Teometítla	1	19	27	98	00

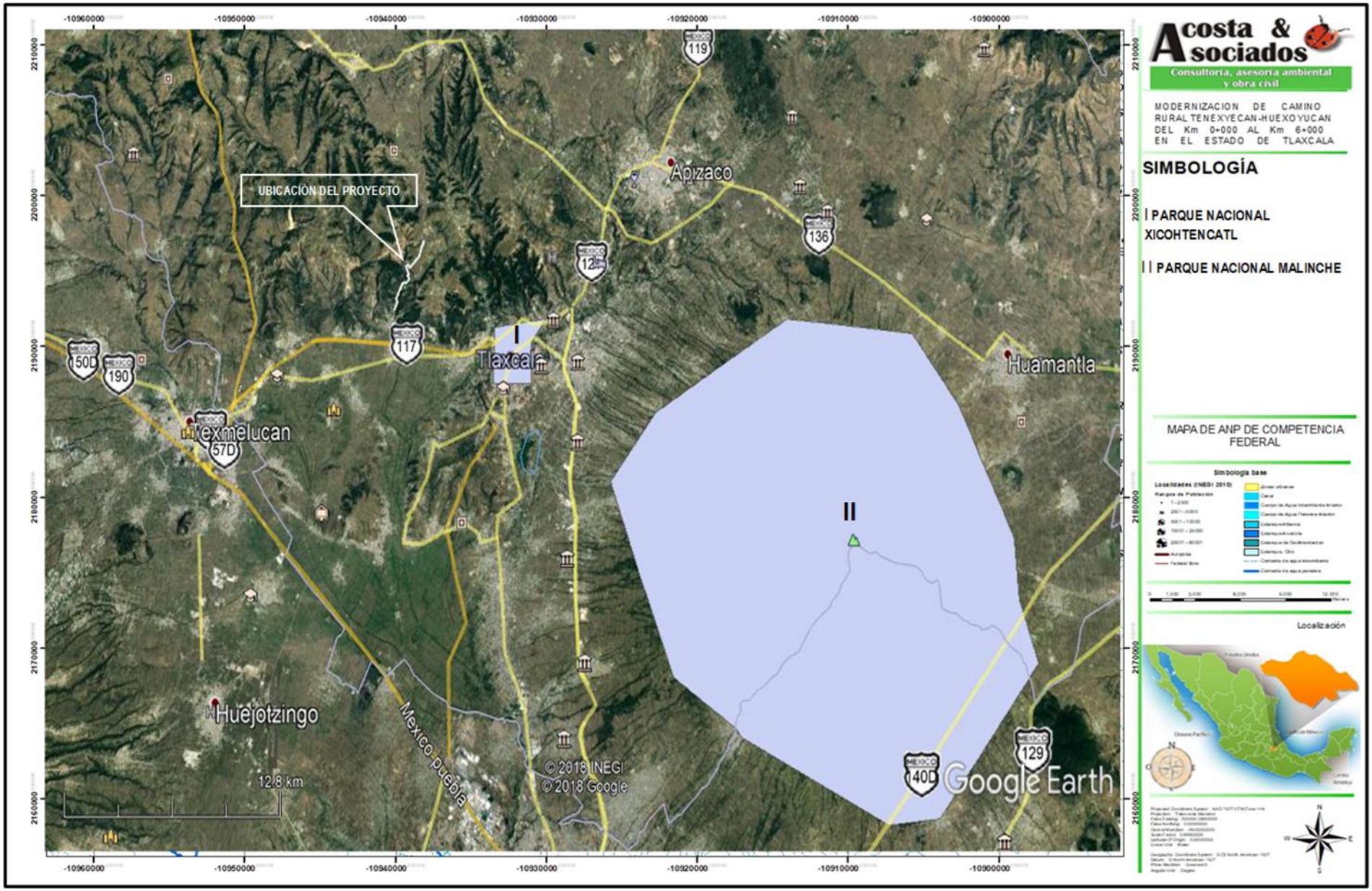
VINCULACIÓN DEL ORDENAMIENTO JURÍDICO CON EL PROYECTO:

El proyecto "MODERNIZACIÓN DEL CAMINO RURAL TENEXYECAC-HUEXOYUCAN DEL KM 2+200 AL KM 3+700", **NO** se encuentra inmerso en ninguna Área Natural Protegida federal o Estatal. El área natural protegida más cercana es la identificada como Rancho Los Pitzocales o El Carmen, misma que se encuentra aproximadamente a 10 km alejada del trazo carretero. Se presenta a continuación la ubicación de las ANP's con relación a la zona que nos ocupa. (Ver mapas siguientes).

MAPA No.III.4. RELACÓN DEL PROYECTO CON LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DE COMPETENCIA ESTATAL.



MAPA No.III.4.a. RELACÓN DEL PROYECTO CON LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DE COMPETENCIA FEDERAL



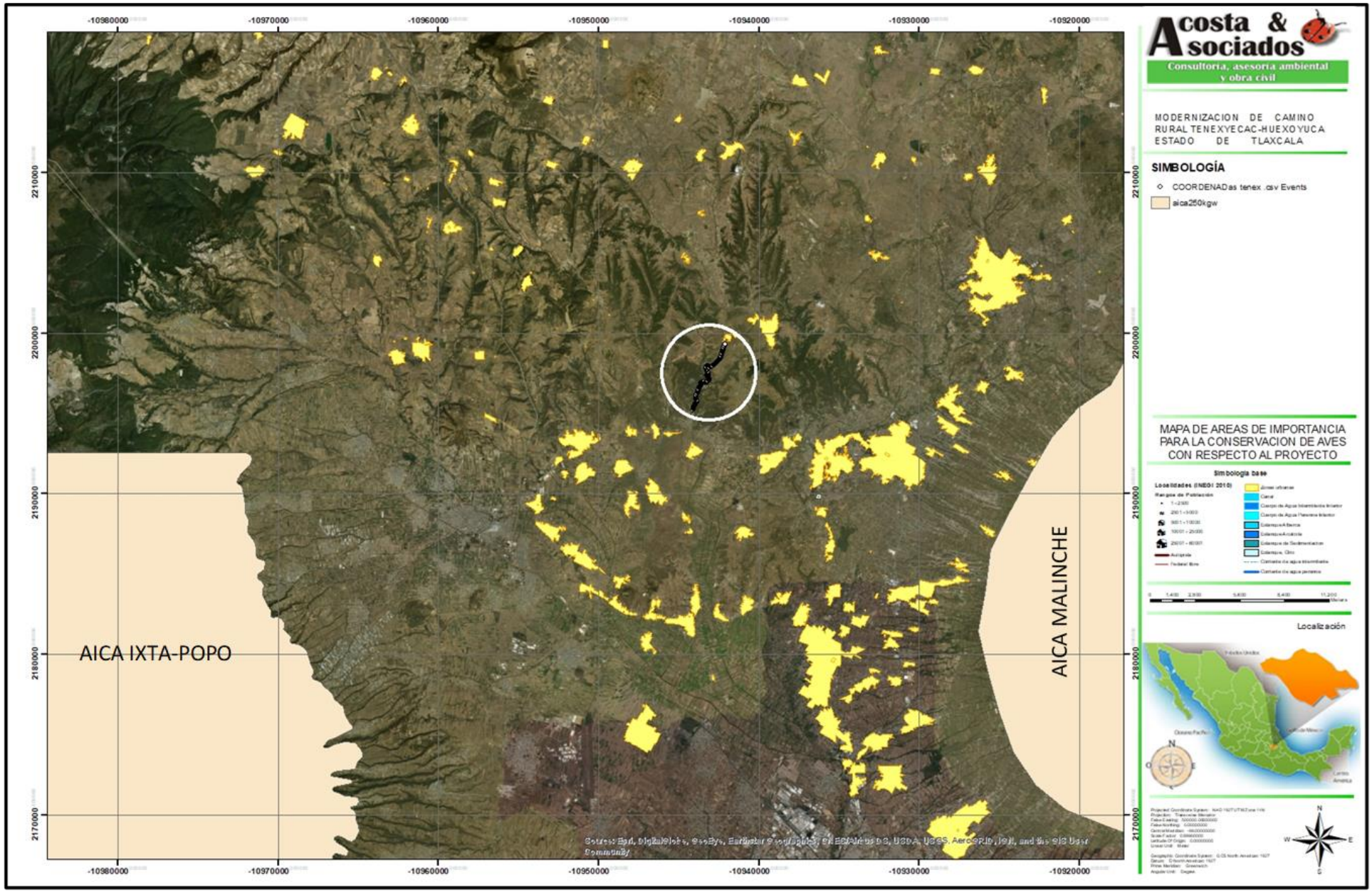
Áreas de Importancia de Conservación de las Aves (AICAS)

DESCRIPCIÓN DEL INSTRUMENTO DE PLANEACIÓN AMBIENTAL: Este instrumento de planeación fue elaborado por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). En el estado Tlaxcala sólo existe un área de importancia para la conservación de las aves (aica) identificada como AICA No. 163 “La Malinche”.

VINCULACIÓN DEL INSTRUMENTO DE PLANEACIÓN CON EL PROYECTO:

El proyecto “MODERNIZACIÓN DEL CAMINO RURAL TENEXYECAC-HUEXOYUCAN DEL KM 2+200 AL KM 3+700” **NO** se encuentra inmerso en ninguna Área de importancia para la conservación de las aves (AICA). El área más cercana es la identificada como AICA No. 163 “La Malinche”, misma que se encuentra aproximadamente a 31.5 km alejada del trazo carretero. Se presenta a continuación la ubicación de la AICA con relación a la zona que nos ocupa.

MAPA No.III.5. RELACIÓN DEL PROYECTO CON AICA MALINCHE



Ley General para la Prevención y Gestión integral de los Residuos.

DESCRIPCIÓN DEL ORDENAMIENTO JURÍDICO: Artículo 2.- En la formulación y conducción de la política en materia de prevención, valorización y gestión integral de los residuos a que se refiere esta Ley, la expedición de disposiciones jurídicas y la emisión de actos que de ella deriven, así como en la generación y manejo integral de residuos, según corresponda, se observarán los siguientes principios:

III. La prevención y minimización de la generación de los residuos, de su liberación al ambiente, y su transferencia de un medio a otro, así como su manejo integral para evitar riesgos a la salud y daños a los ecosistemas;

IV. Corresponde a quien genere residuos, la asunción de los costos derivados del manejo integral de los mismos y, en su caso, de la reparación de los daños"

Artículo 30. La determinación de residuos que podrán sujetarse a planes de manejo se llevará a cabo con base en los criterios siguientes y los que establezcan las normas oficiales mexicanas:

I. Que los materiales que los componen tengan un alto valor económico; II. Que se trate de residuos de alto volumen de generación, producidos por un número reducido de generadores;

III. Que se trate de residuos que contengan sustancias tóxicas persistentes y bioacumulables, y

IV. Que se trate de residuos que representen un alto riesgo a la población, al ambiente o a los recursos naturales".

VINCULACIÓN DEL ORDENAMIENTO JURÍDICO CON EL PROYECTO: El promovente deberá en atención a esta Ley responsabilizarse por el manejo responsable, adecuado y oportuno de los residuos sólidos que se generen durante la construcción y operación de este proyecto. En caso de que se determine que el volumen a generar durante el proceso de construcción es alto o bien que existen residuos tóxicos, bioacumulables o que representen algún riesgo para la población, el promovente elaborará un plan de manejo de acuerdo a lo previsto en las NOM y el cual presentará a la autoridad correspondiente para su información y aprobación. Por lo que además en el capítulo VI, se presentan las acciones y medidas que deberán de seguirse con respecto a los residuos generados de acuerdo con lo estipulado en la legislación vigente en la materia.

Ley de caminos, puentes y autotransporte federal

DESCRIPCIÓN DEL ORDENAMIENTO JURÍDICO: Esta 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 2º, los cuales constituyen vías generales de comunicación, y señal que son:

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.

V. Puentes:

a) Nacionales: Los construidos por la Federación; con fondos federales o mediante concesión o permiso federales por particulares, estados o municipios en los caminos federales, o vías generales de comunicación; o para salvar obstáculos topográficos sin conectar con caminos de un país vecino, y

b) Internacionales: Los construidos por la federación; con fondos federales o mediante concesión federal por particulares, estados o municipios sobre las corrientes o vías generales de comunicación que formen parte de las líneas divisorias internacionales".

Todo lo relacionado con los caminos y puentes es de jurisdicción federal, correspondiéndole a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, como lo establece el artículo 5º entre otras las siguientes atribuciones: Planear, formular y conducir las políticas y programas para el desarrollo de los caminos y puentes, construir y conservar directamente caminos y puentes; otorgar las concesiones y permisos a que se refiere esta Ley.

VINCULACIÓN DEL ORDENAMIENTO JURÍDICO CON EL PROYECTO: El presente proyecto "MODERNIZACIÓN DEL CAMINO RURAL TENEXYECAC-HUEXOYUCAN DEL KM 2+200 AL KM 3+700" fue elaborado por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) en uso de sus atribuciones y de conformidad con la presente Ley. Como se señal en el artículo 6º de la presente ley, "se requiere de concesión para construir, operar, explotar, conservar y mantener los caminos y puentes federales", los cuales serán otorgados por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

Ley de ecología y de protección al ambiente del estado de Tlaxcala

DESCRIPCIÓN DEL ORDENAMIENTO JURÍDICO: Artículo 1. De la Ley de Ecología y de Protección al Ambiente del Estado de Tlaxcala, establece que La presente Ley, es de orden público e interés social y considera causas de utilidad pública, la protección, preservación y restauración del ambiente, así como la conservación y el aprovechamiento racional de los elementos naturales y, tiene por objeto:

I.- Inducir a las instituciones e individuos para mejorar la ecología del Estado a través de acciones educativas, culturales, sociales y tecnológicas.

III.- Definir los ámbitos de competencia entre el Estado y sus Municipios en materia de protección y restauración del ambiente, así como los mecanismos de coordinación entre las diversas Dependencias y Entidades del Gobierno Federal, Estatal y Municipal.

Artículo11. Para asegurar la participación de los interesados en la preservación, protección y mejoramiento del ambiente, éstos podrán organizarse en asociaciones civiles debidamente constituidas, cuyo objeto social no podrá ser diferente al contenido de esta Ley. Asimismo, sus programas de trabajo deberán ser sometidos a la consideración de la Coordinación General de Ecología y a la Comisión Municipal de Ecología.

Artículo 15. Las personas físicas o morales que pretendan realizar obras o actividades que pudieran dañar al ambiente, están obligadas a la presentación de una manifestación impacto ambiental y sujetas al procedimiento, previa realización de dichas obras o actividades.

Artículo 16. Evaluada la manifestación del impacto ambiental, la Coordinación General de Ecología del Estado, dictará resolución correspondiente con la que podrá otorgar autorización para la ejecución de la obra o la realización fin de que se eviten los impactos ambientales adversos.

Artículo 17. “Se considera suficientemente motivada y fundada la negativa cuando se comprueben los efectos nocivos que pueda causar la obra o actividad, con base en los estudios formulados”.

VINCULACIÓN DEL ORDENAMIENTO JURÍDICO CON EL PROYECTO: Si bien el proyecto “MODERNIZACIÓN DEL CAMINO RURAL TENEXYECAC-HUEXOYUCAN DEL KM 2+200 AL KM 3+700”tiene obligación de cumplir con los establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Impacto Ambiental, es necesario revisar si existen obligaciones ante la legislación ambiental estatal, en este caso específico y después de revisar la ley estatal en la materia se concluye que no existen obligaciones en materia de impacto ambiental estatal.

Normas oficiales mexicanas

Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) en materia de impacto ambiental son una herramienta que permite a la autoridad ambiental establecer requisitos, especificaciones, condiciones, procedimientos, metas, parámetros y límites permisibles que deberán de observarse en regiones, zonas, cuencas o ecosistemas para el aprovechamiento de los recursos naturales, en el desarrollo de actividades económicas, en el uso y destino de bienes, en insumos y en procesos.

Asimismo las NOM desempeñan un papel esencial en la generación de una atmósfera de certidumbre jurídica y promueven el cambio tecnológico con la finalidad de lograr una protección más eficiente del medio ambiente. Para el presente proyecto se han evaluado todos los procesos involucrados en las distintas etapas del proyecto, desde la preparación

del sitio hasta la operación misma, identificando las NOM de SEMARNAT que inciden en la regulación de dichas obras o actividades.

TABLA No III.6. NORMAS OFICIALES APLICABLES AL PROYECTO

Norma Oficial Mexicana	Especificación de la NOM	Aplicación al Proyecto
NOM-001-SEMARNAT-1996	Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	El proyecto evitará las descargas sanitarias mediante el uso de sanitarios portátiles, como se describe en las medidas de mitigación. Queda prohibido el lavado de maquinaria y equipo, así como el vertido de aceites, gasolinas o cualquier líquido contaminante en las zanjas y cuerpos de agua inmediatos al trazo.
NOM-041-SEMARNAT-1999	Establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Todos los vehículos utilizados en la construcción del proyecto contarán con mantenimiento reciente y realizado fuera de la zona del proyecto. El mantenimiento de los vehículos y su verificación en centros autorizados garantizará la emisión de regulada de contaminantes.
NOM-045-SEMARNAT-1996	Establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.	Todos los vehículos utilizados en la construcción del proyecto contarán con mantenimiento reciente y realizado fuera de la zona del proyecto. El mantenimiento de los vehículos minimizará la opacidad del humo.
NOM-052-SEMARNAT-2005	Establece las características de los residuos peligrosos, el listado de estos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.	Se contará con un almacén temporal de residuos peligrosos (estopas impregnadas, aceite usado, etc.) y se contratará una empresa autorizada para el transporte y disposición final de estos residuos.
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.	Todos los vehículos utilizados en la construcción del proyecto contarán con mantenimiento reciente y realizado fuera de la zona del proyecto. El mantenimiento mantendrá los niveles de ruido dentro de la norma.
NOM-059-SEMARNAT-2010	Establece los criterios de protección ambiental a especies y subespecies de flora y fauna	Derivado de recorridos y de revisión bibliográfica, se determinó que no existen

	silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y sujetas a protección especial y establece especificaciones para su protección	especies bajo ningún estatus de protección. De manera complementaria se colocarán letreros alusivos a su cuidado y protección y al personal se les impartirá platicas de educación ambiental.

Normativa de la secretaria de comunicaciones y transportes en materias de carreteras

N-PRY-CAR-1-03-001/00. Contiene los criterios para la ejecución de los estudios geológicos para carreteras que realice la Secretaría con recursos propios o mediante un contratista de servicios.

N-CTR-CAR-1-01-001/00. Contiene los aspectos a considerar en la ejecución del desmonte para carreteras de nueva construcción.

N-CTR-CAR-1-01-002/00. Contiene los aspectos a considerar en la ejecución del despalme para carreteras de nueva construcción.

N-CTR-CAR-1-01-003/00. Contiene aspectos a considerar en la construcción de cortes para carreteras de nueva construcción.

N-CTR-CAR-1-01-008/00. Contiene los aspectos a considerar para la explotación de bancos de materiales.

N-CTR-CAR-1-02-001/00. Es relativa a los aspectos a considerar en la construcción de mampostería de piedra.

N-CTR-CAR-1-02-002/00. Contiene Los aspectos a considerar en la construcción de zampeados en carreteras de nueva construcción.

N-CTR-CAR-1-03-001/00. Describe los aspectos a considerar en la construcción de alcantarillas de lámina corrugada de acero como obras de drenaje para carreteras de nueva construcción.

N-CTR-CAR-1-03-002/00. Contiene los aspectos a considerar en la construcción de alcantarillas tubulares de concreto, como obras de drenaje para carreteras de nueva construcción.

N-CTR-CAR-1-04-001/00. Contiene los aspectos a considerar en la construcción de revestimientos como superficies de rodamiento para caminos.

N-CMT-1-01/02. Contiene los requisitos de calidad de los materiales que se utilicen en la construcción de terraplenes.

N-CMT-2-02-001/02. Describe los requisitos de calidad de los cementos Portland que se utilicen en la elaboración de concreto hidráulico.

N-CMT-2-02-002/02. Contiene las características de los agregados que se utilizan en la fabricación del concreto hidráulico, con excepción de los agregados ligeros que se utilizan para la elaboración de concretos de prueba de fuego, así como en rellenos y elementos de concreto cuyo diseño se basa en pruebas de carga y no en procedimiento convencionales.

N-CMT-3-01/01. Contiene las características de los tubos de concreto hidráulico sin refuerzo que se utilicen en obras de drenaje y subdrenaje.

N-CMT-4-01/02. Contiene las características de calidad de los materiales que se utilicen en la construcción de capas de revestimiento.

N-CMT-4-04/01. Presenta los requisitos de calidad de los materiales pétreos que se utilicen en la elaboración de mezclas asfálticas.

M-MMP-1-01/03. Describe los procedimientos para la obtención de muestras de los suelos a que se refieren las normas N-CMT-1-01, Materiales para Terraplén, N-CMT-1-02, Materiales para Subyacente y N-CMT-1-03, materiales para subrasante, a fin de determinar las características de esos materiales o verificar que cumpla con los requisitos de calidad descritos en dichas normas o en las especificaciones particulares del proyecto.

M-MMP-2-02-055/04. Manual que describe los procedimientos para la obtención de muestras del concreto fresco a que se refiere la norma N-CMT-2-02-005, Calidad del Concreto Hidráulico, a fin de verificar que cumplan con los requisitos de calidad descritos en dicha norma.

M-MMP-2-02-001/00. Describe los procedimientos para la obtención de muestras de los cementos Portland o Portland Especial a que se refiere la norma N-CMT-2-02-001, Calidad del Cemento Portland, a fin de verificar que estos cumplan con los requisitos de calidad descritos en dicha norma.

M-MMP-4-04-001/02. Describe los procedimientos para la obtención de muestras de los materiales pétreos a que se refiere la norma N-CMT-4-04, Materiales Pétreos para Mezclas Asfálticas, a fin de verificar que estos cumplan con los requisitos de calidad descritos en dicha norma.

Normas oficiales en materia de condiciones de trabajo

Las siguientes Normas serán instrumentadas en el sitio de trabajo:

NOM-001-STPS-1999, Edificios, locales, instalaciones y áreas de los centros de trabajo-Condiciones de seguridad e higiene. (D.O.F. 13 de diciembre de 1999).

NOM-002-STPS-2000, Condiciones de seguridad-Prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo. D.O.F. 8-IX-2000 (aclaración D.O.F. 2-I-2001).

NOM-004-STPS-1999, Sistemas de protección y dispositivos de seguridad de la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo. (D.O.F. 31-V-99).

NOM-017-STPS-2001, Equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo. (D.O.F. 5-XI-2001).

NOM-024-STPS-2001, Vibraciones-Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo. (D.O.F. 11-I-2002).

NOM-026-STPS-1998 Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías. (D.O.F. 13-X-98).

NOM-027-STPS-2000, Soldadura y corte–Condiciones de seguridad e higiene. (D.O.F. 8-III-2001).

Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024

DESCRIPCIÓN DEL INSTRUMENTO DE PLANEACIÓN: Este Plan Nacional de Desarrollo también llamado proyecto de Nación se basa en 4 Ejes temáticos, sobre los cuales de desprenden los diferentes proyectos y programas.

1) Economía y desarrollo.
2) Desarrollo social.
3) Política y gobierno.
4) Educación, ciencia, valores y cultura.
El proyecto se encuentra dentro del Eje 2 Desarrollo social (Infraestructura)

Proyecto del PND: Construir, modernizar, y darle conservación a la infraestructura carretera con que cuenta el país.

Resumen: Construir, modernizar, reconstruir y darle la conservación adecuada a la red carretera federal, que permita, por una parte, incrementar la competitividad del país en el contexto internacional y, simultáneamente, abatir los sobrecostos de transporte, así como construir, modernizar, reconstruir y conservar la red de caminos alimentadores y rurales, de tal manera que permita la comunicación en cualquier época del año, en especial a las comunidades que presentan los índices más altos de marginación y de población indígena.

Existen en el país cabeceras municipales y comunidades que padecen incomunicación, sobre todo en época de lluvias, lo que impide el acceso a estos lugares de las oportunidades para comercializar sus cosechas, así como tener más y mejores oportunidades de educación, salud, cultura y recreación. Estas vías de comunicación requieren se les dé una conservación periódica o reconstrucción que garantice la transitabilidad de manera permanente y, por otro lado, recuperar los caminos que se han abandonado por años, reconstruyéndolos en base a proyectos que garanticen posteriormente que, con una conservación rutinaria, presenten un adecuado comportamiento. La inversión considerada en este rubro es de $97,469 millones de pesos para el período 2019-2024.

Líneas de acción

- Fomentar que la construcción de nueva infraestructura fortalezca la integración logística y aumente la competitividad derivada de una mayor interconectividad.
- Evaluar las necesidades de infraestructura a largo plazo para el desarrollo de la economía, considerando el desarrollo regional, las tendencias demográficas, las vocaciones económicas y la conectividad internacional, entre otros.
- Sector carretero
- Consolidar y / o modernizar los ejes troncales transversales y longitudinales estratégicos y concluir aquellos que se encuentren pendientes.
- Mejorar y modernizar la red de caminos rurales alimentadores.
- Conservar y mantener en buenas condiciones los caminos rurales de las zonas más marginadas del país, a través del Programa de Empleo Temporal (PET).
- Modernizar las carreteras interestatales.
- Llevar a cabo la construcción de libramientos, incluyendo entronques, distribuidores y accesos.
- Ampliar y construir tramos carreteros mediante nuevos esquemas de financiamiento.
- Realizar obras de conexión y accesos a nodos logísticos que favorezcan el tránsito intermodal.
- Garantizar una mayor seguridad en las vías de comunicación, a través de mejores condiciones físicas de la red y sistemas inteligentes de transporte.

VINCULACIÓN DEL INSTRUMENTO DE PLANEACIÓN CON EL PROYECTO: En relación y cumplimiento con el proyecto se ofrecerá un ahorro de tiempo de recorrido a los usuarios, que permita un mayor flujo de personas y mercancías entre el estado y el resto del país, además de consolidar al estado como un destino turístico de importancia.

Este proyecto busca completar la modernización de los corredores troncales transversales y longitudinales que comunican a las principales ciudades, puertos, fronteras y centros turísticos del país con carreteras de altas especificaciones.

Plan Estatal de Desarrollo 2017-2021.

El Plan Estatal de Desarrollo 2017-2021 (PED) del Estado de Tlaxcala, es una plataforma de gobierno que permitirá alinear las acciones con base en objetivos centrales, y alinear las instituciones, políticas y recursos para alcanzar estos objetivos.

Está estructurado en cinco capítulos correspondientes a las principales áreas de política pública en que interviene el Gobierno del Estado:

- Empleo, Desarrollo Económico y Prosperidad para las Familias.
- Educación Pertinente, Salud de Calidad y Sociedad Incluyente.
- Integración Regional Ordenada y Sustentable.
- Gobernanza, Seguridad y Protección para Vivir en Paz.

- Gobierno Honesto, Eficiente y Transparente.

Objetivo 3.2. Desarrollo de un sistema de transporte público masivo eficiente y seguro que permita la interconexión regional.

Estrategia 3.2.5. Mejorar la infraestructura suburbana en carreteras estatales.

- 3.2.5.1. Mejorar la señalización en carreteras del estado para reducir accidentes.
- 3.2.5.2. Gestionar e impulsar el desarrollo de infraestructura vial (puentes peatonales o pasos vehiculares a desnivel).

VINCULACIÓN JURIDICA: Este Plan de Desarrollo establece que la infraestructura juega un papel clave para potencializar el desarrollo, sin embargo, debido a su falta o malas condiciones de estas, dificultan la integración territorial y la comunicación de las poblaciones, limitan la actividad productiva, incrementan los costos de producción por ende disminuye la rentabilidad de las actividades económicas.

Por su parte el proyecto tiene como finalidad que los habitantes que transitan diariamente por este camino cuenten con una vía de comunicación más rápida y más segura, ya que actualmente se cuenta con un tramo de 1.5km de terracería en malas condiciones.

Expuesto lo anterior, los trabajos que forman parte del proyecto presentan reciprocidad con este programa en referente a infraestructura carretera.

Autorizaciones Ambientales relacionadas al Proyecto expedidas por SEMARNAT

Como se ha mencionado anteriormente la modernización de este tramo de camino se da porque en su momento cuando se planteó la modernización del camino de manera completa no se llevó a cabo por falta de tiempo y de recurso federal, y es mediante el oficio No. DFT/G/2069/2015, Bitácora 29/MP-0217/06/15 y con clave de proyecto 29TX2015VD005, con fecha 19 de agosto de 2015, la SEMARNAT autoriza de manera condicionada **LA MODERNIZACIÓN DEL CAMINO TENEXYECAC-HUEXOYUCAN DEL KM 0+000 AL KM 6+000; LOCALIZADO ENTRE LOS MUNICIPIOS DE IXTACUIXTLA Y PANOTLA EN EL ESTADO DE TLAXCALA.**

VINCULACIÓN Y APLICACIÓN DEL RESOLUTIVO AL PROYECTO La autorización obliga al cumplimiento de los términos y condiciones estipuladas en el documento de resolutivo y autorización para la ejecución del proyecto, lo cual garantiza la integridad de los recursos naturales y la mitigación de algunos impactos que pudieran derivarse de este proyecto.

III.4.1 Vinculación general.

Al realizar el análisis de compatibilidad del proyecto con lo estipulado en la Carta Magna, se concluye, que, en todo momento, la ejecución del proyecto deberá ser apegado y ejecutado conforme a este cuerpo articulado y como resultado obtendremos el cumplimiento con los preceptos contenidos en la Lex Legum siempre y cuando, el

representante legal y/o Promovente se apegue a las consideraciones en los preceptos legales obligatorios y aplicables al proyecto.

El análisis de compatibilidad jurídica relativo a las Leyes Federales aplicables al proyecto se puede concluir que, en todo momento, aquellos ordenamientos que tienen incidencia directa en el mismo, son observados y cumplidos.

En conclusión, una vez revisada y analizada la normatividad vigente y los instrumentos de planeación presentados en este capítulo, se considera que el proyecto en cuestión se apega de forma estricta a los objetivos de este marco jurídico normativo, mediante la implementación de técnicas, programas estratégicos, e instrumentos de planeación ambiental y constituye un proyecto de oportunidad que se establecerá como factor importante de crecimiento entre las comunidades. Sin embargo, se deberá observar el cumplimiento de las medidas de prevención, mitigación y/o remediación adecuadas para cada una de las etapas del desarrollo del proyecto vigilando el cumpliendo en todo momento con los instrumentos normativos en materia ambiental y de seguridad.

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

CONTENIDO

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

IV.1 Delimitación y justificación del sistema ambiental regional (SAR) donde pretende establecerse el proyecto.

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental regional (SAR).

IV.2.1. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SAR.

IV.2.2.1 Medio abiótico.

- **Clima y fenómenos meteorológicos.**
- **Geomorfología.**
- **Suelo.**
- **Agua.**
- **Aire.**

IV.2.2.2 Medio biótico.

- **Vegetación:**
- **Fauna:**
- **Biodiversidad:**
- **Ecosistemas:**
- **Ecosistemas ambientalmente sensibles:**

IV.2.2.3 Medio socioeconómico.

IV.2.2.3.1 Paisaje.

- **La visibilidad.**
- **La calidad paisajística.**
- **La fragilidad del paisaje.**
- **El inventario del paisaje**

IV.3 Diagnóstico ambiental

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

La evaluación del impacto ambiental es uno de los instrumentos de la política ambiental con aplicación específica e incidencia directa en las actividades productivas, que permite plantear opciones de desarrollo que sean compatibles con la preservación del medio ambiente y la conservación de los recursos naturales. Está dirigida a efectuar análisis detallados de diversos proyectos de desarrollo y del sitio donde se pretenden realizar, con el propósito de identificar y cuantificar los impactos ambientales que puede ocasionar su ejecución. De esta manera es posible establecer la factibilidad ambiental del proyecto (análisis costo-beneficio ambiental) y, en su caso, *determinar los costos para su ejecución y las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales que será necesario tomar para evitar o reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente*.

La evaluación del impacto ambiental se caracteriza por ser un estudio sistemático de carácter integral que requiere la participación de un grupo multidisciplinario de especialistas. Para llevar a cabo un análisis integral es necesario conocer las características ecológicas, sociales y económicas específicas del área en donde se pretenda llevar a cabo el proyecto.

En los capítulos anteriores se presentaron los objetivos del proyecto, así como la Integración y el análisis de la información técnica disponible del mismo, sobre esta base de información se identificó la ubicación y superficie del proyecto, se analizó su compatibilidad con el uso del suelo, y se presentó la información correspondiente, los requerimientos humanos, energéticos y materiales para cada una de las etapas del proyecto (preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, abandono), así como los productos y residuos previstos en cada una de ellas.

A partir de la información recopilada y analizada en los primeros capítulos del presente estudio, se delimitará un área geográfica sobre la que incidirá directa o indirectamente el proyecto; es decir, aquella zona sobre la que el proyecto puede inducir algún efecto positivo o negativo, esta superficie es denominada como Sistema Ambiental Regional (SAR). La definición empleada en la Guía publicada por la SEMARNAT para la realización de Manifestaciones de Impacto ambiental en su modalidad Particular es la siguiente:

“Espacio definido que muestra relcion entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la zona donde se pretende establecer el proyecto y dentro del cual se aplicará un análisis de los problemas, restricciones y potencialidades ambientales y de aprovechamiento”.

La delimitación del Sistema Ambiental Regional es fundamental en el desarrollo de la EIA, ya que a partir de esta superficie geográfica se podrá tener una apreciación integral de los efectos del proyecto sobre el ambiente y así, un marco adecuado para la identificación de la problemática global y la definición de las medidas que la prevengan o mitiguen los mismos.

Considerando que uno de los principales objetivos de la Evaluación de Impacto Ambiental es garantizar que el desarrollo del proyecto no tendrá consecuencias negativas para el medio

ambiente a distintas escalas geográficas se integrarán también un área de influencia y el área del proyecto.

El establecimiento de estas áreas permitirá llevar a cabo una evaluación ambiental que identifique una gama mayor de impactos ambientales y en cuanto a la información disponible proporcionara un panorama que va de las referencias temáticas generales a las particulares. Por ejemlo: Algunos impactos del uso de recursos-uso de agua y combustible-pueden ser significativos a escalas mayores como SAR o del área de influencia, pero a nivel de área del proyecto.

IMAGEN No IV.1. INTEGRACIÓN DE LOS ESPACIOS GEOGRÁFICOS Y DE LA INFORMACIÓN QUE CONTIENEN.



El establecimiento de este marco geográfico de referencia obedece a la escala física en la cual es referida la información regional y del área de influencia es obtenida a través de cartas geográficas en escala 1:250.000 y/o 1:50.000; mientras que la información del área proyecto es obtenida a través de información de campo *in situ*.

IV.1 Delimitación y justificación del sistema ambiental regional (SAR) donde pretende establecerse el proyecto.

El Sistema Ambiental Regional del proyecto puede ser definido como: El conjunto de elementos que interactúan y son interdependientes, de forma tal que las interrelaciones pueden modificar a alguno o todos los demás componentes del sistema. Dada su naturaleza, todas las partes mantienen una interacción recíproca y cada parte puede influir en el comportamiento del conjunto. Esto implica que la forma de actuar de un sistema no es predecible mediante el análisis de sus partes por separado, sino que la estructura del sistema es lo que determina los resultados (Rittler et. al, 2007).

La intención de delimitar un Sistema Ambiental Regional no solo es el definir el contexto espacial con base en el cual se calificarán los impactos ambientales que pudiera generar el proyecto, sino identificar los recursos ambientales que conforman los ecosistemas presentes, a fin de establecer una linea base que permita determinar confiablemente la integridad funcional del Sistema Ambiental Regional en el cual pretende desarrollarse el proyecto.

Para delimitar la cuenca hidrológico forestal del área del proyecto, se siguieron los siguientes pasos:

Paso No. 1.- El área del proyecto (polígonos de CUSTF) se ubica dentro de la cuenca hidrológica correspondiente; para ello se utilizó la información digital de INEGI "Red hidrográfica Nacional 2.0", ubicándose el proyecto en evaluación dentro de la Región hidrológica RH18 Tuxpan-BALSAS y en la Cuenca del Río Atoyac.

TABLA No IV.1. INFORMACIÓN DE LA CUENCA DONDE SE SITUA EL PROYECTO

PROPIEDAD	VALOR
Identificador	64
Clave Región Hidrológica	RH18
Nombre de la Región Hidrológica	BALSAS
Clave Cuenca	A
Nombre Cuenca	R. ATOYAC
Área (km2)	31480.54
Perímetro (km)	1300.33

Fuente: http://antares.inegi.org.mx/analisis/red_hidro/siatl/#

Dada la magnitud o extensión de la cuenca del Río Tecolutla (7821.78 kilómetros cuadrados) con relación al área de CUSTF, se determinó que no era viable para que se delimitara como cuenca hidrológico forestal del proyecto, por lo que se decidió valorar a nivel de subcuenca hidrológica.

Paso No. 2.- Con la misma información de INEGI "Red hidrográfica Nacional 2.0", se obtuvo la información de las subcuencas que componen la cuenca del Río Tecolutla, las cuales son 25 subcuencas hidrológicas y a partir de ello seleccionar aquellas donde se ubica el área del proyecto. De acuerdo con lo anterior, el área del proyecto se ubica dentro de una sola subcuenca RH18Ai Río Zahuapan.

TABLA No IV.2. INFORMACIÓN DE LA SUBCUENCA DONDE SE SITUA EL PROYECTO

PROPIEDAD	VALOR
Identificador en Base de Datos	318
Clave de subcuenca compuesta	RH18Ai
Clave de Región Hidrográfica	RH18
Nombre de Región Hidrográfica	BALSAS
Clave de Cuenca	A
Clave de Cuenca Compuesta	A
Nombre de Cuenca	R. ATOYAC
Clave de Subcuenca	i
Nombre de Subcuenca	R. Zahuapan
Tipo de Subcuenca	EXORREICA
Lugar a donde drena (principal)	RH18Ad R. Atoyac - San Martín Texmelucan
Total de Descargas (drenaje principal)	4
Lugar a donde drena 2	-
Total de Descargas 2	0
Lugar a donde drena 3	-
Total de Descargas 3	0
Lugar a donde drena 4	-
Total de Descargas 4	0
Total de Descargas	4
Perímetro (km)	225.5
Área (km2)	1632.65
Densidad de Drenaje	1.8904
Coeficiente de Compacidad	1.5738
Longitud Promedio de flujo superficial de la Subcuenca (km)	0.13224714346170122725
Elevación Máxima en la Subcuenca (m)	4400
Elevación Mínima en la Subcuenca (m)	2200
Pendiente Media de la Subcuenca (%)	10.12
Elevación Máxima en Corriente Principal (m)	3375
Elevación Mínima en Corriente Principal (m)	2200
Longitud de Corriente Principal (m)	88647
Pendiente de Corriente Principal (%)	1.325
Sinuosidad de Corriente Principal	1.61865671487379

Fuente: http://antares.inegi.org.mx/analisis/red_hidro/siatl/#

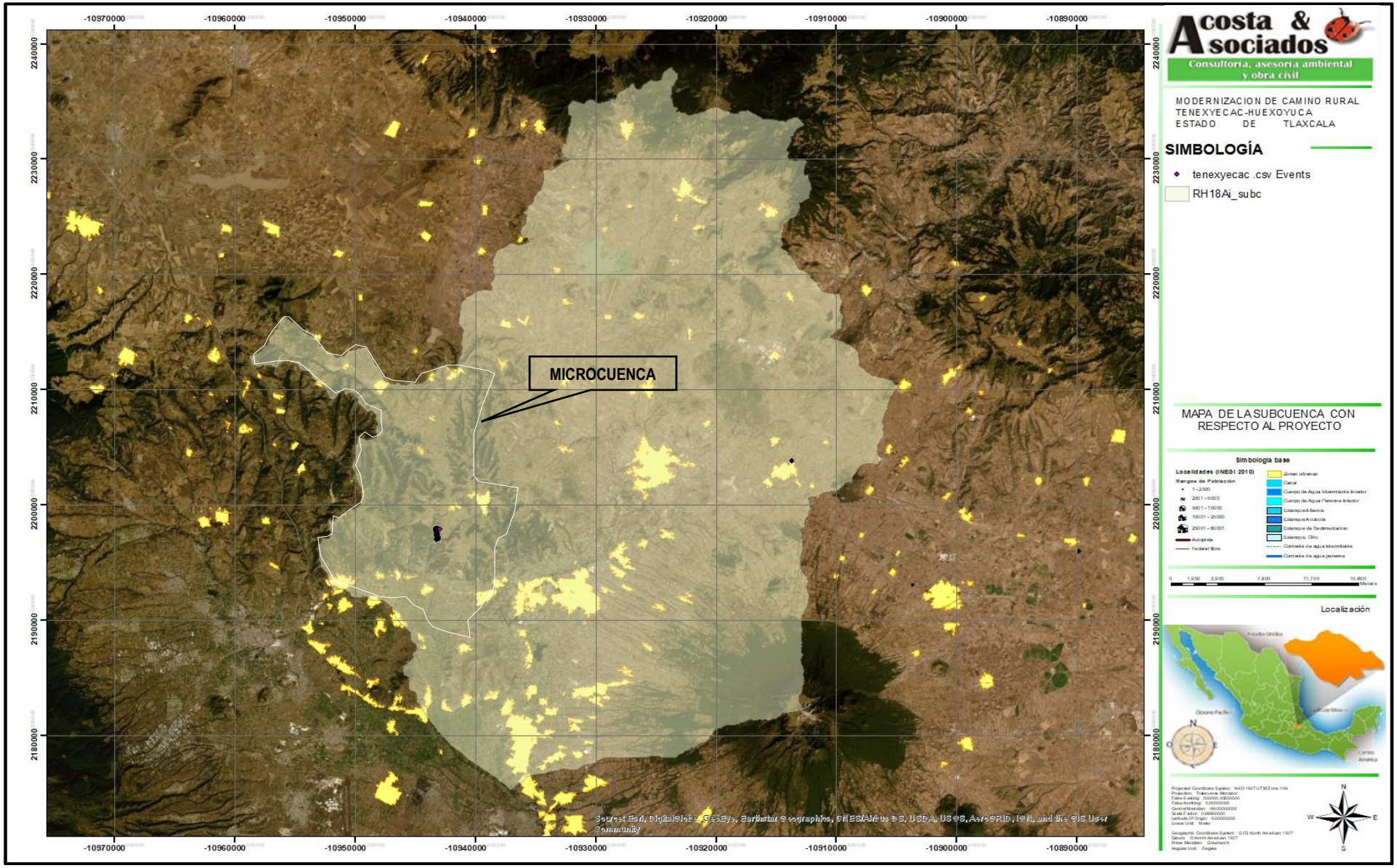
De acuerdo con la conformación y escurrimientos de la subcuenca, no todos sus escurrimientos confluyen al área del proyecto, teniéndose algunos de ellos mas allá del área de influencia del proyecto, por lo que, para determinar la cuenca hidrológico forestal se consideró, en primera instancia delimitar la microcuenca de influencia dentro de la subcuenca del río Zahuapan, como se puede apreciar en el Mapa No. IV.2.

Dada la magnitud o extensión de la subcuenca del Río Zahuapan (1632.65 kilómetros cuadrados) con relación al área del proyecto, se determinó que no era viable para que se delimitara como cuenca hidrológico forestal del proyecto, por lo que se decidió valorar a nivel de microcuenca hidrológica.

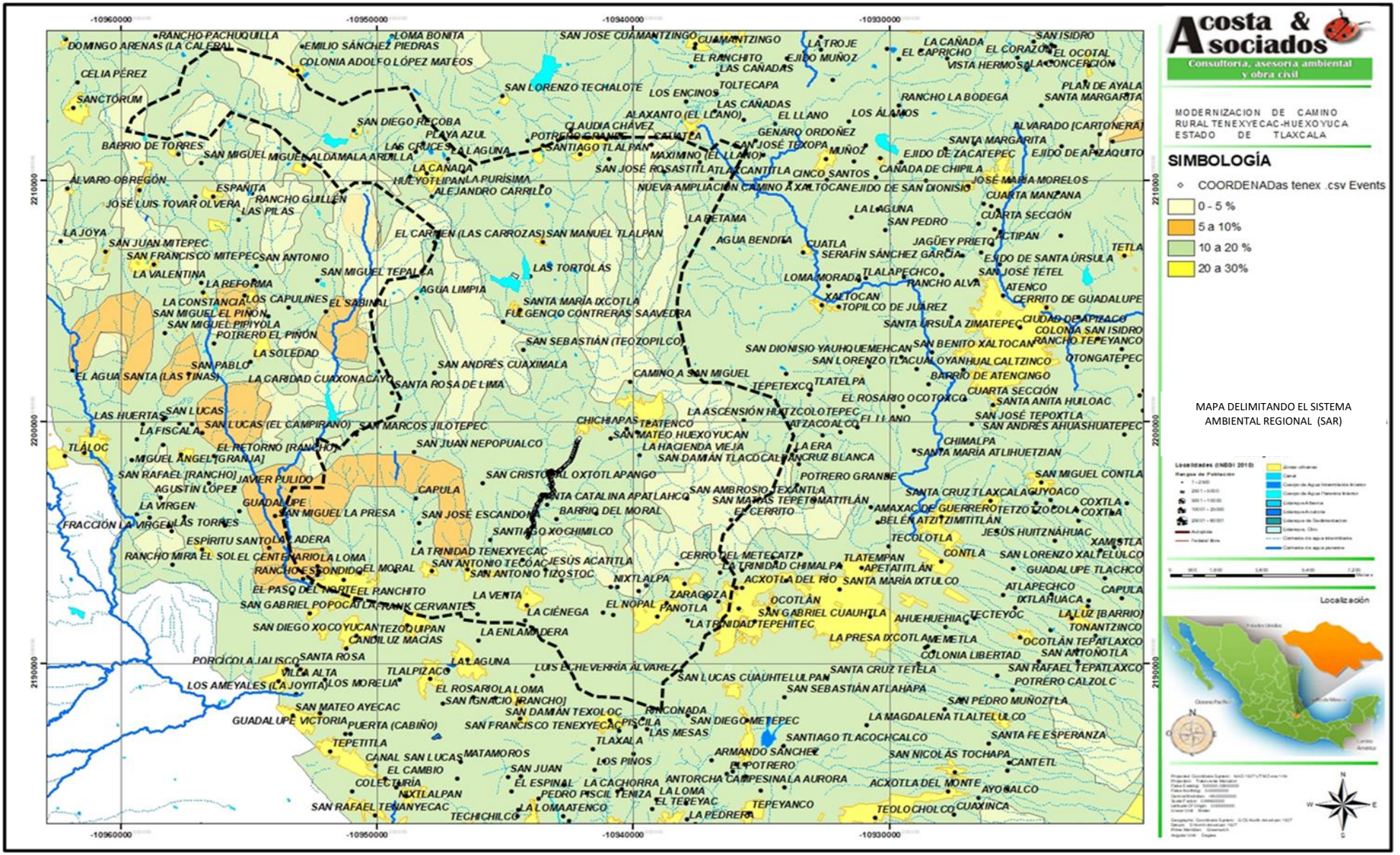
Paso No. 3.- Con el uso de las curvas de nivel de INEGI y la Red Hidrográfica de la subcuenca, se delimitó el parteaguas de la microcuenca de influencia del área del proyecto, para ello se determinó el punto de salida en común de los escurrimientos de influencia del área del proyecto conformado por una sierra de lomerios, lo que da origen a numerosos arroyos que corren por barrancos, siendo el más en la zona el río Tenexyecac, el cual es tributario del río Zahuapan, que forma la subcuenca del mismo nombre. De acuerdo con estos parámetros se realizó la delimitación del Sistema Ambiental Regional (SAR), para la zona del proyecto, la cual tiene una superficie de total de 188.8 kilómetros cuadrados (18,848.20 has), como se puede apreciar en el Mapa No. IV.3.

En el área de estudio delimitada (SAR), para el desarrollo del proyecto “MODERNIZACIÓN DEL CAMINO RURAL TENEXYECAC-HUEXOYUCAN DEL KM 2+200 AL KM 3+700 EN EL MUNICIPIO DE PANOTLA, UBICADO EN EL ESTADO DE TLAXCALA”, la cual es parte fundamental para construir el escenario actual de las condiciones abióticas y bióticas que se encuentran en esta área de estudio y así poder efectuar un análisis comparativo de éstas con respecto a las condiciones del área por afectar por el proyecto.

MAPA No.IV.1. DELIMITACIÓN DE LA SUBCUENCA CON RESPECTO AL PROYECTO.



MAPA No.IV.2. DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) CON RESPECTO AL PROYECTO.



IV.1.1. Delimitación del área de influencia.

El área de influencia del proyecto se determinó tomando en consideración la naturaleza del proyecto y su zona de influencia directa, obteniéndose lo siguiente:

El proyecto consiste en la modernización (rectificación, ampliación y pavimentación) de un tramo del camino que presenta 1.5 km de terracería, este camino ya se ha comenzado a modernizar con años de anterioridad sin embargo por falta de timpo y recurso económico no se pudo sonsolidar en su primera etapa, el camino existente comunica a las localidades de Tenexyecac y Huexoyucan en el municipio de Panotla pertenecientes alestado de Tlaxcala, es importante de comentar que el tramo a modernizar esta dentro de los limites territoriales de Tenexyecac. Las principales caractateriticas de este proyecto son: terminar la modernización del camino para poder ofrecer a los habitantes de estas demarcaciones una carretera tipo D, la cual tendrá un ancho de corona de 7 metros, la velocidad máxima será de 40km/h con una superficie de 10,500.00 m^2

Por otra parte, debido a su carácter eminentemente social y a los efectos y beneficios que se generaran a través de una comunicación terrestre, segura y eficiente, los caminos se constituyen en el elemento primario del desarrollo.

Una economía exitosa requiere de un sistema de trasportación rápido, flexible y eficiente a fin de apoyar a la comunicación entre los pueblos y la apertura de nuevos mercados de comercialización de los productos agropecuarios que en la zona se producen. La mayor parte del transporte de bienes y mercados dentro del mundo se realiza a través de vehículos de carga y la sociedad se desplaza en unidades colectivas o particulares, por lo que es necesario contar con una red de carreteras lo suficientemente robusta para poder integrar la economía regional, estatal en el entorno nacional.

El aumento en las actividades comerciales de la región, han ocasionado un incremento en la cantidad de vehículos que usan la vía de terracería existente, lo que ocasiona los siguientes problemas viales de importancia:

I.- Durante la época de lluvias el camino se hace difícil de transitar debido a deslaves y formación de cárcavas por el arrastre del material de cubierta que reviste al camino.

II.- Acotamiento de la vida util del camino, cuyo diseño no se realizó en función del TDPA que actualmente transita hoy en día.

Ambos factores afectan a los pobladores como a paseantes, comerciantes y transeúntes por los siguientes motivos:

- Hay retraso en los tiempos de traslados.
- Hay dificultad para transitar durante la época de lluvias, aunado a que se presentan accidentes por varamientos en algunos puntos debido a la presencia de cárcavas.

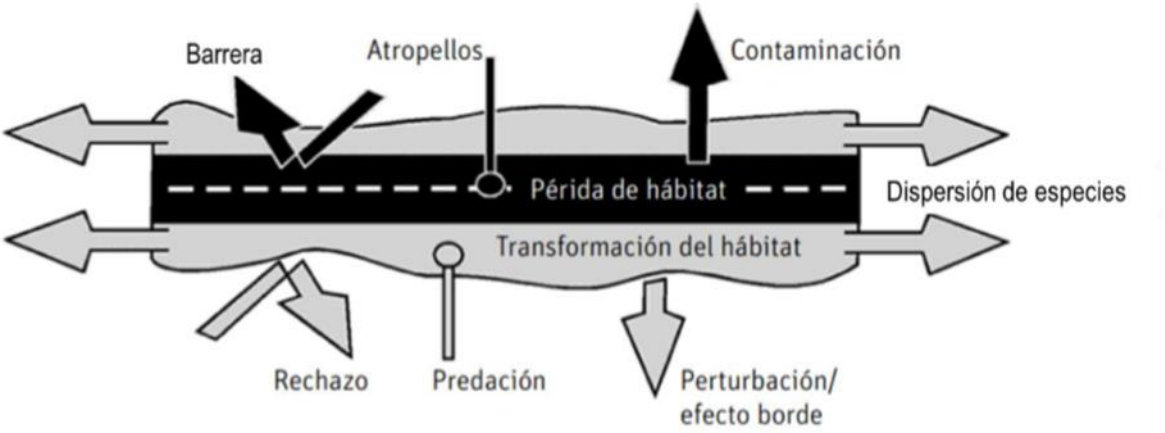
- Hay problemas para transitar actualmente durante la época de presencia de neblina (octubre-noviembre y diciembre) ya que el camino no cuenta con ningún tipo de señalamientos lo que ha provocado accidentes.

El área de influencia del proyecto se determinó tomando en consideración la naturaleza del proyecto y su zona de influencia directa, obteniéndose lo siguiente:

El Área de Influencia es el área o espacio geográfico, cuyos atributos, elementos naturales o socioculturales deben ser considerados con la finalidad de definir el rango de afectación del proyecto, el cual dependerá de variables tanto ambientales, como del diseño de la infraestructura (Milne et al. 1996).

Típicamente los efectos de una carretera sobre la ecología de un sistema ambiental se extienden viarias veces la amplitud del proyecto y abarcan un polígono asimétrico que refleja una serie de variables ecológicas con distancias diferentes desde cada punto de la carretera debido a la pendiente, dirección del viento, tipo de suelo, presencia humana y calidad ambiental, entre otras variables. Dicho polígono es denominado Área de Influencia (AI), definiéndose como la extensión máxima de las afectaciones directamente provocadas por las actividades del proyecto, en donde la etapa de mayor afectación es la construcción de la infraestructura

IMAGEN No IV.2. PRINCIPALES EFECTOS DE UNA CARRETERA



Por lo que, para delimitar el área de influencia, fue necesario identificar de forma preliminar los impactos que el proyecto es susceptible de generar para cada uno de los elementos del medio ambiente, tomando en consideración los impactos ambientales potencialmente significativos sobre ellos, así como el espacio geográfico en el cual se emplazan las partes, obras y/o acciones del proyecto o actividad.

Entre los principales elementos a considerar, y los posibles impactos, se encuentran los siguientes (ver siguiente tabla).

TABLA NO IV.3. POSIBLES IMPACTOS AMBIENTALES

Elementos	Impactos
Suelo	Pérdida de suelo
	Activación de procesos de erosión del suelo
	Compactación del suelo
	Deterioro de las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo
Flora	Pérdida de una comunidad de flora o vegetación
	Modificación de la población, cambio en sus propiedades
	Pérdida de individuos o ejemplares de una población
	Invasión de individuos o ejemplares de flora
Fauna	Pérdida de individuos o ejemplares de una población
	Modificación o pérdida de hábitat de fauna
	Efecto barrera y atropellos
Ecosistema	Fragmentación del ecosistema
	Afectación de servicios ecosistémicos

De acuerdo con ello, y basados en estudios realizados por Forman and Alexander (1998) publicados en el artículo Roads and their Major Ecological Effects (Los Caminos y sus principales Efectos Ecológicos), en donde definen los rangos de afectación para algunos factores ambientales y considerando los impactos mencionados en la tabla anterior y a la siguiente figura, se comenzó a delimitar el área de influencia del proyecto, como se describe a continuación.

IMAGEN No IV.3. RANGOS DE AFECTACIÓN PARA FACTORES AMBIENTALES



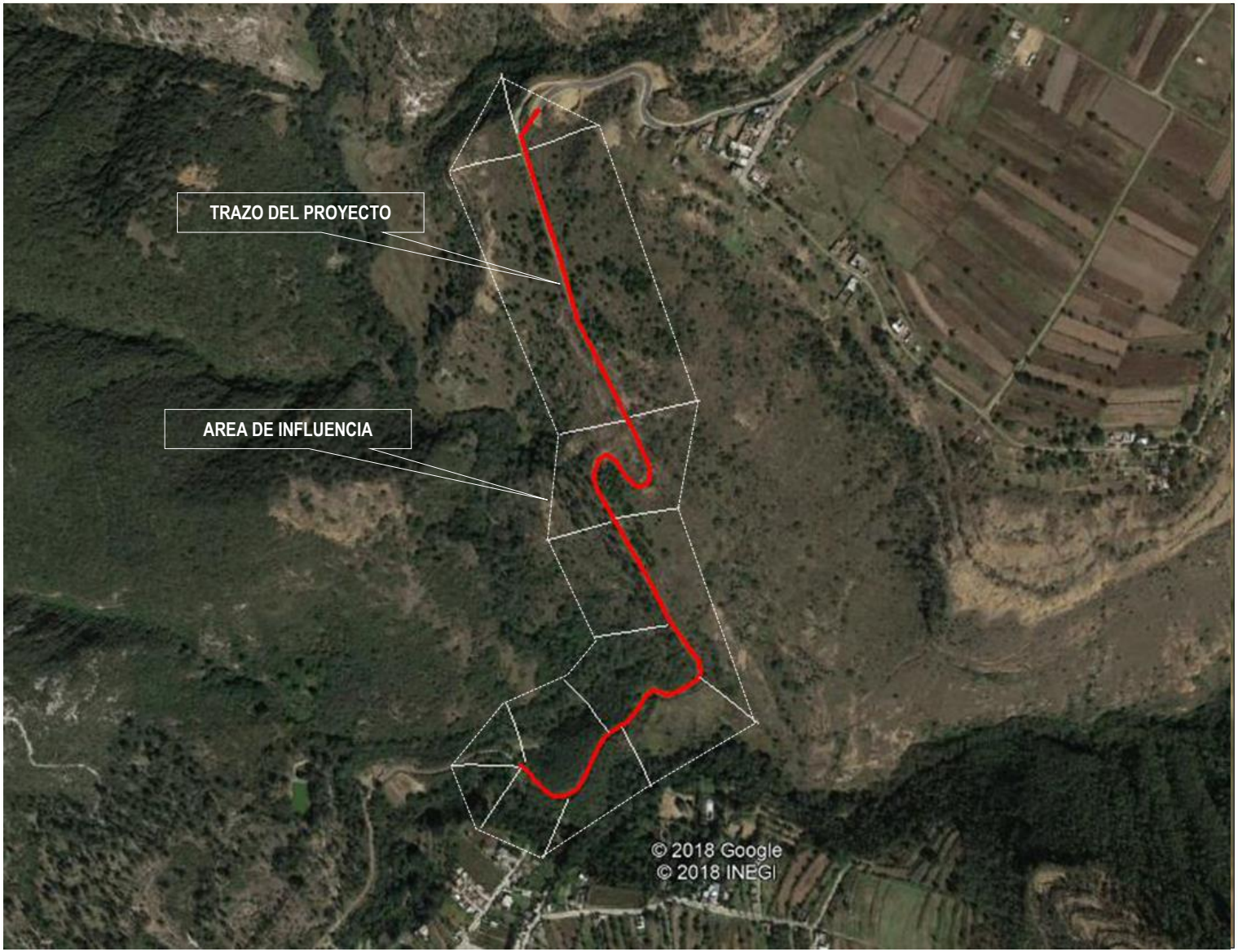
Considerando lo antes expuesto, y para la delimitación del Area de Influencia se utilizaron sistemas de información geográfica y apoyo en programas comerciales. Para la delimitación del área de influencia del proyecto se construyó una zona de amortiguamiento de 0.5 km alrededor del trazo del proyecto y de acuerdo con las observaciones se ajustó de acuerdo con los rasgos orográficos observables y con el Google Earth se volvió a reajustar con respecto a los patrones hidrológicos presentes.

Finalmente se obtuvo un polígono irregular que determina la zona de impacto ambiental directo del trazo del proyecto. Esta zona determina impactos tales como atropellamientos de fauna, destrucción de hábitats para dar cabida al proyecto, dispersión y afectación sonora, visibilidad desde distintos puntos en base a las observaciones realizadas en campo), arrastre de materiales asfálticos y suelo, otros impactos mayores en extensión tales como afectación a

flujos de fauna, no se tomaron en cuenta para determinar esta área, ya que son menos predecibles.

En resumen, el área de influencia directa tiene una longitud lineal de 1500 metros lineales por un ancho promedio de 200 metros (100 metros por margen), lo que hace una superficie de 300,000 metros cuadrados (30 hectáreas), como se puede apreciar en el Mapa No. IV.6.

MAPA No.IV.3. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA DEL PROYECTO.



Acosta & Asociados
Consultoria, asesoria ambiental y obra civil

MODERNIZACION DE CAMINO RURAL
TENEXYECAC-HUEXOYUCA
ESTADO DE TLAXCALA

SIMBOLOGÍA

MAPA DEL AREA DE INFLUENCIA RESPECTO AL PROYECTO

Simbología base
Localidades (INEGI 2010)
Rangos de Población
1 - 2500
2501 - 5000
5001 - 10000
10001 - 25000
25001 - 60001
Autopista
Federal libre
Zonas urbanas
Canal
Cuerpo de Agua Intermitente Interior
Cuerpo de Agua Perenne Interior
Estanques Acuícola
Estanques de Sedimentación
Estanques, Otro
Corriente de agua intermitente
Corriente de agua perenne
0 10 20 40 60 80 Meters

Localización



Projected Coordinate System: NAD 1927 UTM Zone 14N
Projection: Transverse Mercator
False Easting: 500000.0000000
False Northing: 0.0000000
Central Meridian: -99.0000000
Scale Factor: 0.9996000
Latitude Of Origin: 0.0000000
Linear Unit: Meter
Geographic Coordinate System: GCS North American 1927
Datum: D North American 1927
Prime Meridian: Greenwich
Angular Unit: Degree



IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental regional (SAR).

IV.2.1. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SAR.

El Sistema Ambiental Regional, se encuentra integrado por zonas urbanas y rurales, áreas agrícolas de temporal y comunidades vegetales conformadas por Bosque de pino, Bosque de oyamel, Bosque de encino, Pastizal inducido y Bosque de táscate o sabino.

En los últimos años se ha incrementado la problemática ambiental caracterizada por pérdida acelerada de la cubierta vegetal, cambio de uso de suelo de forestal a agrícola sin regulación, contaminación del aire principalmente por los gases de combustión de vehículos automotores que transitan en la zona y partículas suspendidas de polvo en el aire; contaminación del suelo por la disposición de residuos sólidos urbanos en sitios que no reúnen las características de seguridad y contaminación del agua, por la falta de plantas de tratamiento de sus aguas residuales; perdida de la capa edáfica por la erosión hídrica en la zona, lo cual es común observar en la zona áreas tepetatozas improductivas.

En resumen, las actividades humanas en general han impactado diversos componentes del medio natural como suelo, vegetación, fauna, cauces afectados por el arrastre del suelo por el agua.

A continuación, se presenta una descripción general de las características abióticas y bióticas, presentes en el SAR.

IV.2.2.1 Medio abiótico.

- **Clima y fenómenos meteorológicos.**

Existen 27 estaciones climatológicas en el estado de Tlaxcala. En cada una de ellas se lleva a cabo un registro, tanto de las variaciones del clima como del régimen pluviométrico, durante todos los días del año. La información de referencia es de gran utilidad para apoyar las actividades económicas regionales, en especial las relacionadas con la agricultura y la ganadería.

En la entidad se presentan tres tipos de climas, el templado subhúmedo Cw, el seco semiárido Bs y el frío de tundra ET. El primero abarca gran parte del territorio y se subdivide a su vez en dos grupos, los que tienen verano caliente y los de verano frio. El clima seco presenta temperatura media anual menor de 18 °C y el régimen de lluvias en verano, este tipo de clima se localiza en la parte oriente del estado. Finalmente, el clima frío de tundra domina en la cumbre del volcán Malinche a más de 4,000 m de altitud.

En el municipio el clima se considera templado subhúmedo, con régimen de lluvias en los meses de mayo a septiembre. Los meses más calurosos son de marzo a mayo. La dirección de los vientos en general es de norte a sur, igualmente la temperatura promedio mínima anual registrada es de 6.1 grados centígrados y la máxima de 24.6 grados centígrados.

La precipitación media anual durante el periodo 1974 - 1996 en el municipio, es de 698.8

milímetros. La precipitación promedio mínima registrada es de 7.9 milímetros y la máxima de 131.6 milímetros.

A continuación, se presenta una tabla con informacion relacionada a los Fenomenos climatológicos que se presentan en la estación meteorología de Ixtacuixtla que es la más cercana al área donde se pretende realizar el proyecto.

TABLA No IV.4. FENOMENOS CLIMATOLÓGICOS QUE SE PRESENTAN EN LA ESTACIÓN IXTACUIXTLA

Fenómeno/mes	MESES											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Evaporación total (mm)	110.1	133.2	178.6	181.2	168.5	141.2	137.4	132.1	115.6	120.9	108.6	103.1
No. De días con lluvias	1.2	1.4	2.9	5.8	9.9	17.1	16.8	17.3	16.2	8.4	2.3	0.7
Niebla	0.2	0	0.1	0.5	0.7	2.1	1.5	1.8	2.6	2.3	1.1	1.0
Granizo	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1	0.2	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0
Tormenta eléctrica	0.2	0.3	0.4	1.0	1.3	2.2	1.5	1.6	1.2	0.9	0.5	0.3

En el SAR predomina un clima Templado subhúmedo con verano cálido, con dos subtipos climaticos, los cuales se describen a continuación:

C(W1) (w).- Presenta precipitación en verano, y un porcentaje de lluvia invernal menor de 5%. El régimen pluvial medio anual tiene un rango de 600-800 mm, los meses con mayor precipitación son de julio a agosto, donde se registran entre 140 a 150 mm, el mes más seco es febrero con 3 - 5 mm.; la temperatura promedio es entre 12 y 18 °C, con un verano cálido, la temperatura media mensual más alta se presenta en los meses de abril y mayo, alcanzando de 18 a 19 °C, y la mínima se presenta en el mes de enero (13° a 14 °C).

C(W2) (w).- Se diferencia del tipo de clima anterior, por el rango de precipitación que se encuentra entre los 800 a los 1,000 mm, la máxima incidencia de lluvias se presenta en los meses de junio a septiembre con 150 a 160 mm de precipitación, los meses más secos son enero y febrero con valores de 10 mm presentan un rango de temperatura de entre 12° y 18° C, los meses más cálidos son marzo, junio, julio y agosto con temperaturas de 14° a 15°C y los más fríos son enero y diciembre.

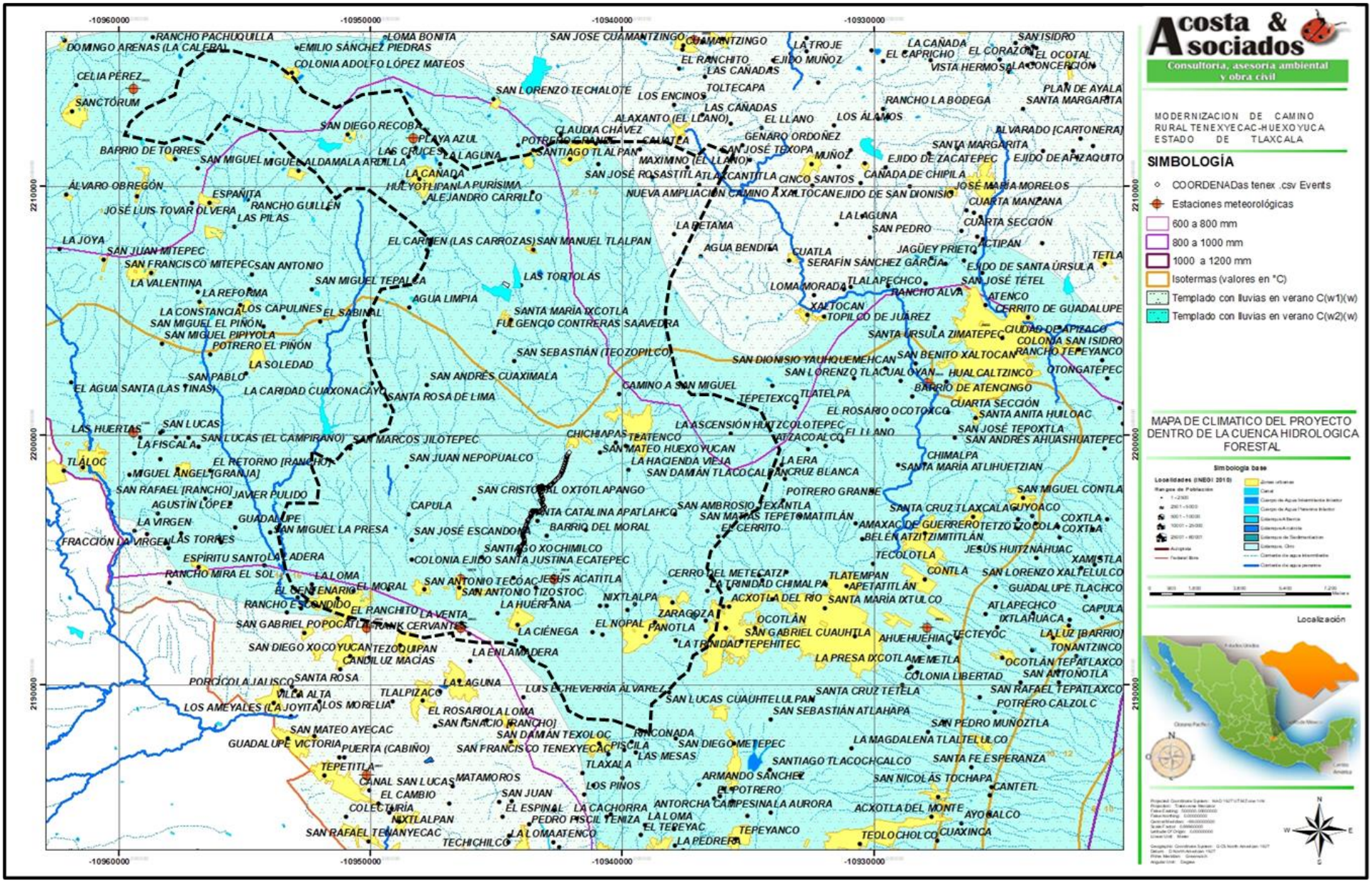
Con relación a los intemperismos severos presentes en el SAR, se encuentran los que a continuación se describen.

Heladas. - Generalmente en los climas templados las heladas tienen frecuencia de 20 a 40 días al año; mientras que en los climas semifríos la frecuencia tiene un rango de 80 a 100 días al año, con extremos de hasta 140 y 160 días durante algunos años (INEGI, 1986). En el SAR se presentan las heladas bajo dos frecuencias, la primera de 40 a 60 días y la segunda de 60 a 80 días, algunas regiones las heladas se presentan durante todo el año, registrándose la máxima incidencia durante los meses de noviembre, diciembre, enero y febrero (Ver siguiente mapa).

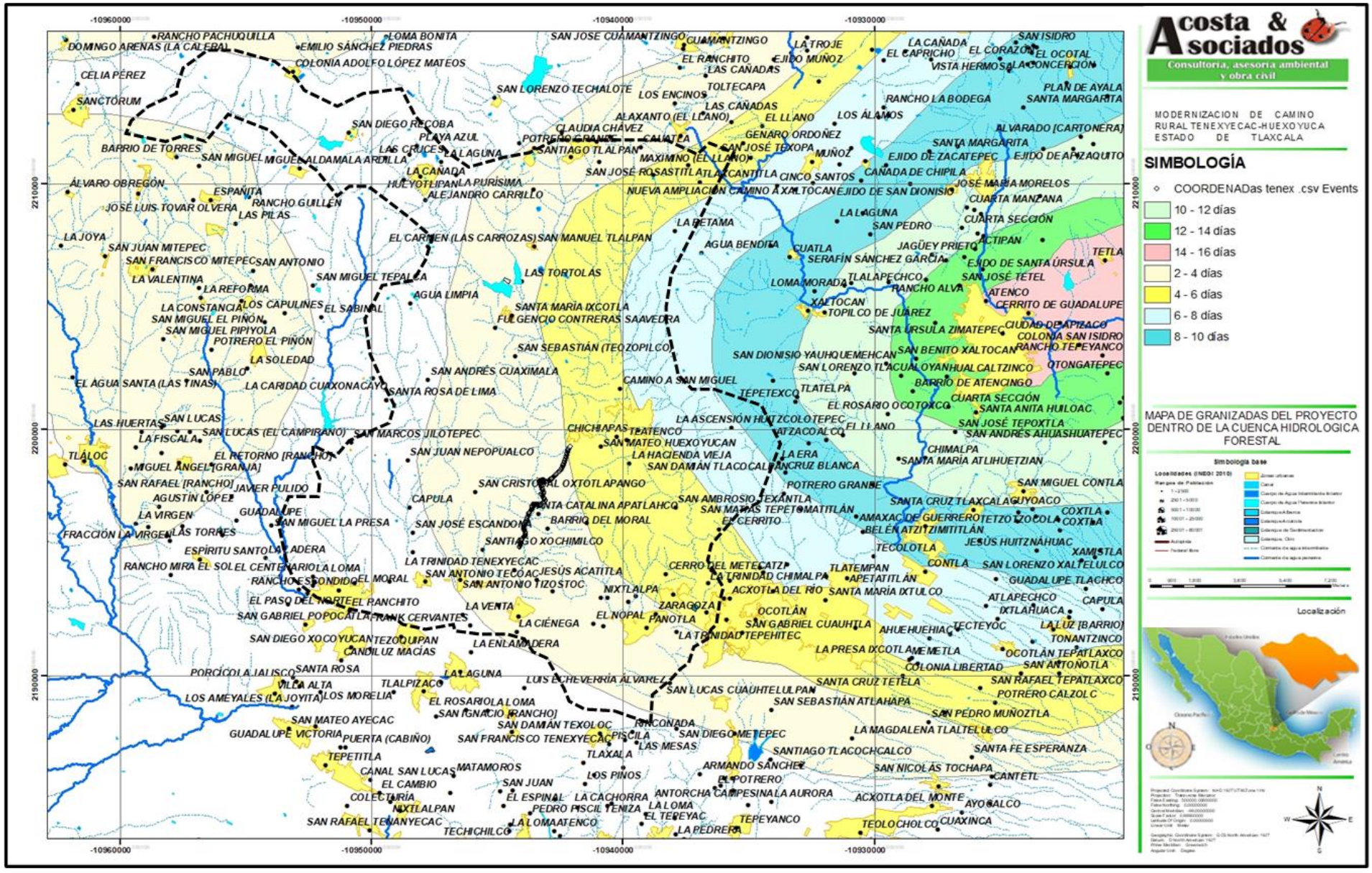
Granizadas. - Según INEGI (1981) en su cartografía en el SAR, se presenta tres rangos, el primero que va de 4-6 días, el segundo de 6-8 días y el tercero de 8-10 días. Los intemperismos severos tienen potencial destructivo sobre las cosechas e infraestructura que conforma un riesgo para la población y su economía, de ahí que sean tema de análisis en el apartado de riesgo y vulnerabilidad (Ver siguiente mapa).

De acuerdo con la información de registros de la estación meteorológica de Ixtacuixtla, los fenómenos climáticos que se presentan son la niebla, el granizo y las tormentas eléctricas.

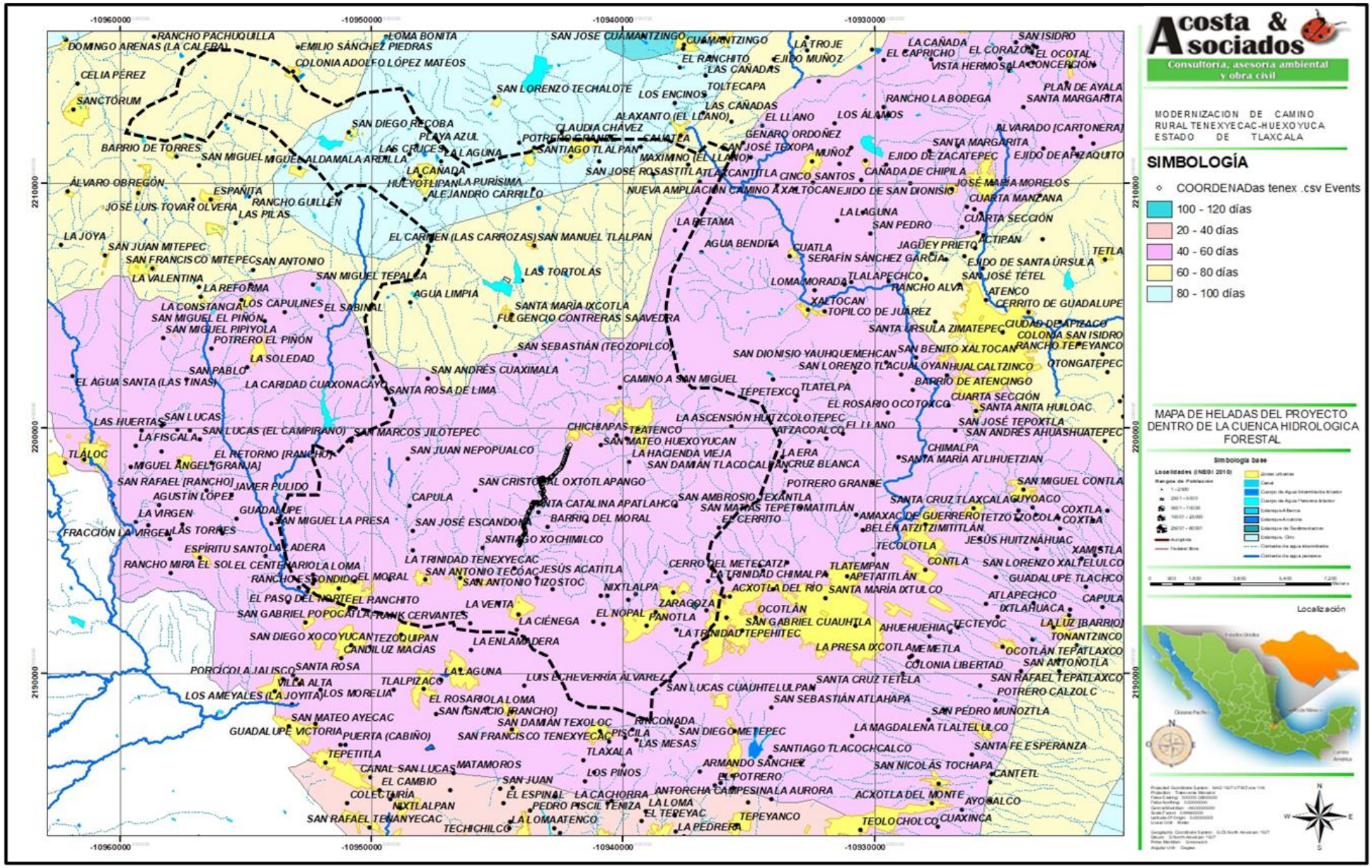
MAPA No.IV.4. CLIMATICO DEL SAR.



MAPA No.IV.5. GRANIZADAS DEL SAR.



MAPA No.IV.6. HELADAS DEL SAR



- **Geomorfología.**

En el territorio de Tlaxcala existen afloramientos de rocas volcánicas como: andesitas, riolitas, basaltos, tobas y brechas volcánicas; así como diversas asociaciones de estas. Además de contar con zonas extensas de sedimentos lacustres, fluviales y fluvio-glaciares y brechas sedimentarias (INEGI, 1986).

La actividad volcánica en el estado se ha presentado en diferentes épocas geológicas, siendo la dinámica volcánica del Mioceno la que da forma a los paisajes en Tlaxcala (Werner. G. 1988).

Durante el Terciario los agentes de denudación fluvial y fluvio-glaciares iniciaron una actividad intensa que condujo a la nivelación de un relieve activo. De esta manera, se formaron grandes cuerpos de depósitos fluvio-glaciares en las faldas de volcanes andesíticos como la Malinche, entre otros.

La actividad volcánica en el periodo Terciario superior alcanzó una gran intensidad, la cual se repitió en el Cuaternario, durante los últimos derrames basálticos que hubo en Tlaxcala, se cerraron algunos volcanes y se formaron cuencas endorreicas (INEGI, 1986).

Los efectos de la actividad volcánica del Terciario se presentan en el 76.0 % del territorio estatal, mientras del cuaternario se extienden en 24.0 % del territorio tlaxcalteca.

Las rocas del terciario están conformadas principalmente por rocas extrusivas presentes en 75.0 % de estado y sólo en 1.0 % por sedimentarias. Del Cuaternario se presentan rocas ígneas extrusivas en un 4.0 %, rocas sedimentarias en 6.0 % y suelos aluviales en un 14.0 % de la superficie del territorio del estado. Respecto al SAR, se encuentran bien definidas las siguientes unidades geológicas que corresponde a materiales del terciario conformado por tobas y andesitas del mismo periodo, las cuales se detallan a continuación (Ver siguiente mapa).

A continuación, se presenta una tabla con informacion Geologica del estado de Tlaxcala.

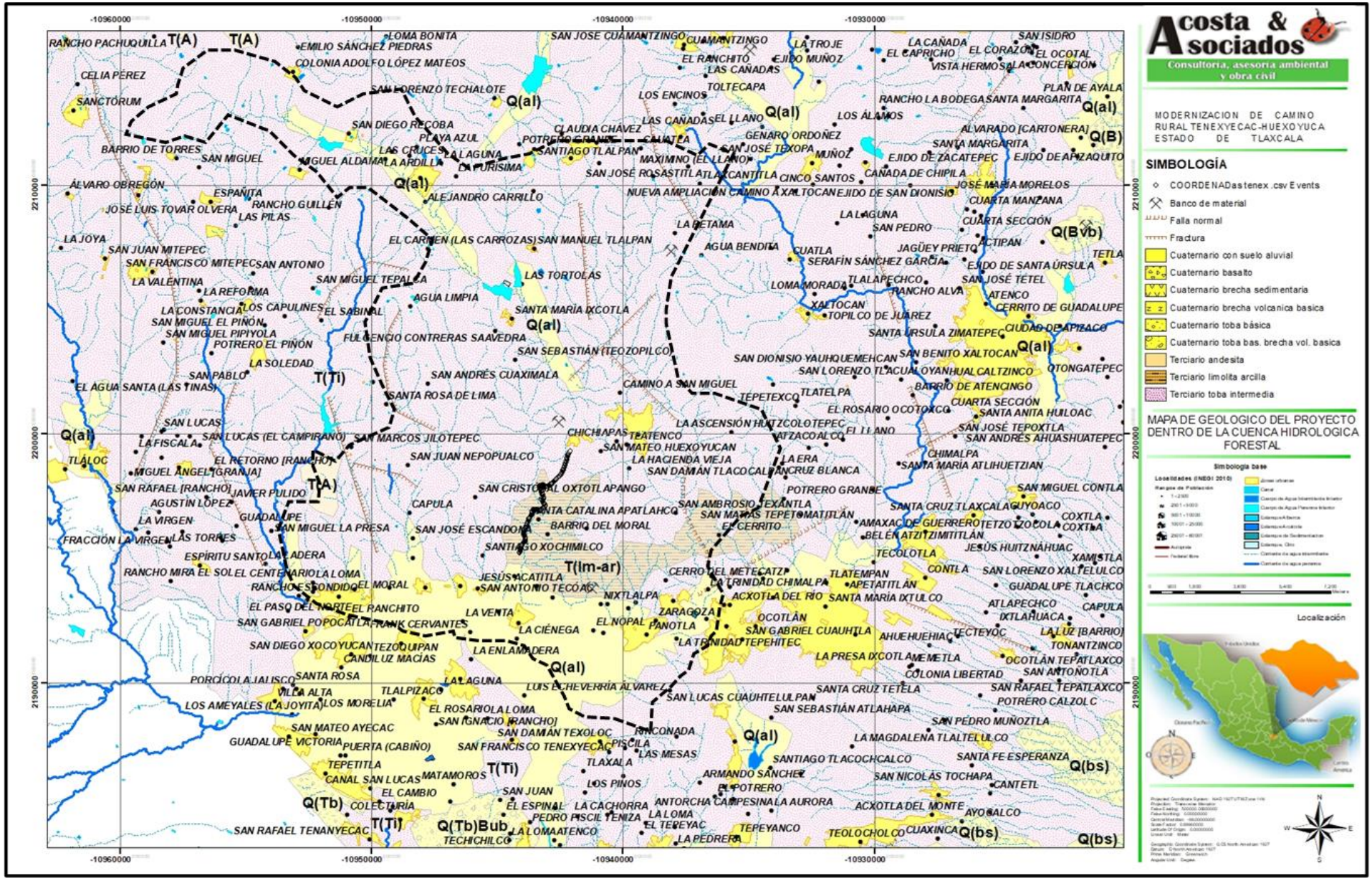
TABLA No IV. 5. GEOLOGIA DEL ESTADO DE TLAXCALA

ERA	PERIODO	ROCA O SUELO	% DE LA SUPERFICIE ESTATAL (*)
Cenozoico	Cuaternario 24%	Ígnea extrusiva	4 %
		Sedimentaria	6 %
		Suelo aluvial	14 %
	Terciario 76 %	Ígnea extrusiva	75 %
		Sedimentaria	1 %

Tobas ácidas (ta). Estas rocas están sobre rocas sedimentarias como limolitas y areniscas, tienen un color ocre, de composición riolítica y dacitica, son tobas soldadas (ignimbritas) que presentan fragmentos de feldespatos y pómez, ricas en cuarzo, están intemperizadas y fracturadas, tienen poros. Estas rocas están cubiertas con basaltos del terciario, actualmente se utilizan como material de construcción.

Limolitas Areniscas (lm/ar). Son rocas mas antiguas de entidad, las Limolitas son de color verde y las areniscas de color gris claro, presentan un gran intemperismo y tienen un color blanco. Presentan fracturamiento, son gravas y subarcosas de grano fino, su composición son granos de cuarzo y feldespastos, fragmentados de roca y mica detritica, una matriz arcillosa cementada con calcita y hemalita, se dispone en estratos gruesos y medianos con estructura cruzada y huellas de oleaje, las limolitas son de grano medio o grueso con fractura concoidal, dispuesta en estratos delgados, utilizadas como material en construcción.

MAPA No.IV.7. GEOLOGICO DEL SAR.



MAPA No.IV.8. FISIOGRAFICO DEL SAR.



- **Suelo.**

En el estado de Tlaxcala se presentan dos tipos de suelos desde el punto de vista geológico, el aluvial y el lacustre, estos formados por procesos erosivos de las partes altas que se depositaron en partes bajas formando grandes llanuras y lagos.

El suelo de tipo aluvial (al). Se originó por la depositación de aluvión en las partes bajas transportado por agua, este material está constituido por clastos de diferentes tamaños desde arena, arcilla, los cuales están formados principalmente por rocas ígneas extrusivas, pueden ser redondeados o subangulares, estos aluviones forman planicies o valles fluviales.

Actualmente existe un estudio completo de los tipos de suelos de Tlaxcala (Werner, G. 1988, Werner,G. 1978), sin embargo el autor presenta modificaciones a la nomenclatura de FAO/UNESCO que difiere de la presentada por INEGI en su cartografía, la discusión de estas diferencias salen del contexto del presente estudio, por lo que se decidió utilizar las unidades de suelo de acuerdo a INEGI, y sólo se tomó en cuenta algunas de las descripciones específicas que hace Werner, sobre las unidades y subunidades de suelo existentes y su localización. Las unidades de suelo presentes en el Estado de Tlaxcala se mencionan en la tabla siguiente:

TABLA NO IV. 6. UNIDADES DE SUELOS REPORTADOS PARA EL ESTADO DE TLAXCALA.

UNIDADES	SUPERFICIE EN EL ESTADO. (%) *
Feozem	27.30
Cambisol	18.82
Regosol	17.88
Litosol	17.46
Fluvisol	13.52
Vertisol	1.95
Andosol	1.83
Glysol	0.61
Rendzina	0.26
Acrisol	0.19
Luvisol	0.11
Planosol	0.06

Fuente: INEGI (1981) Síntesis Geográfica del estado de Tlaxcala. * Porcentajes calculados con el Sistema de Información Geográfico.

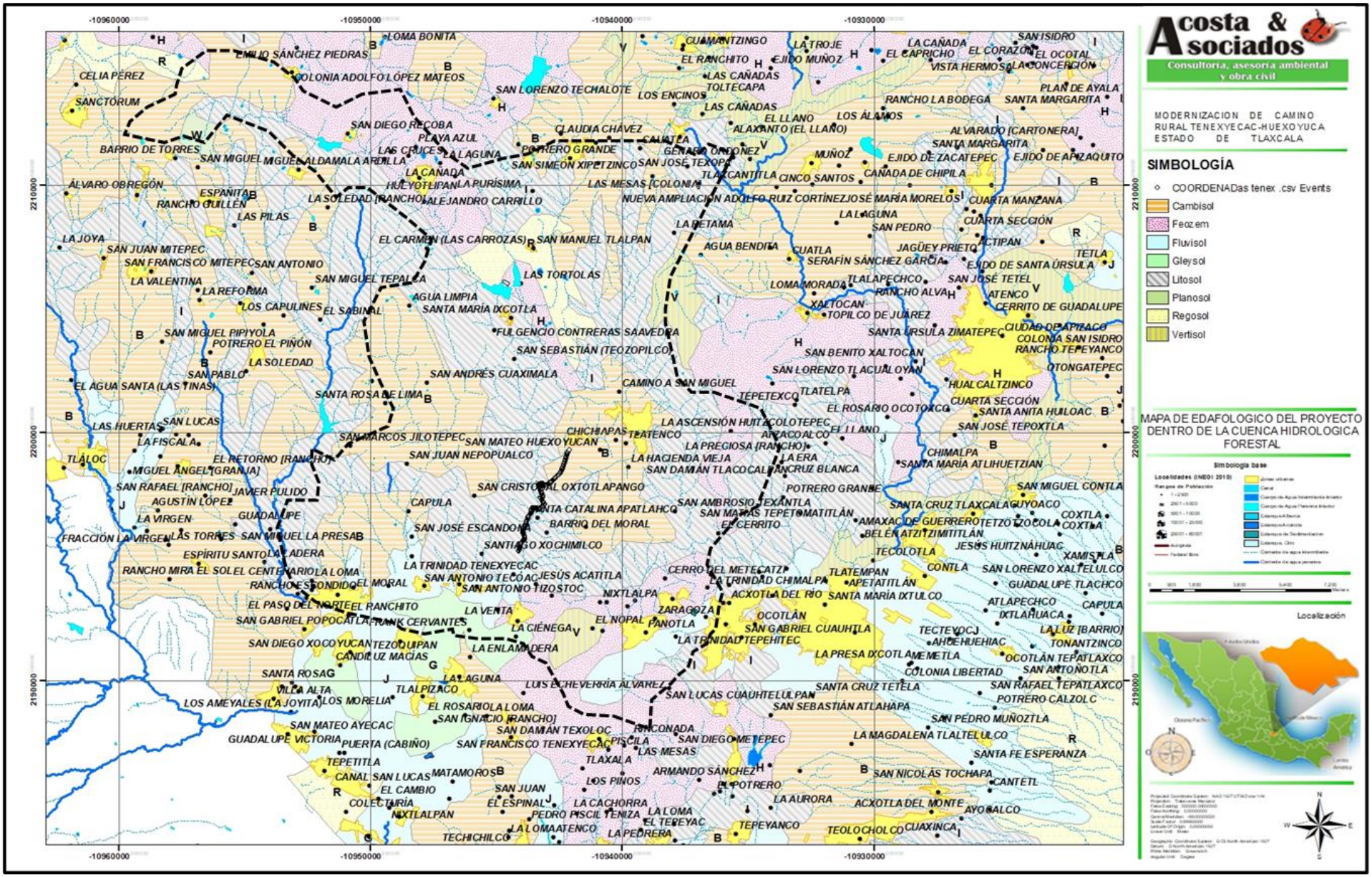
Para el SAR, se identificaron las siguientes unidades edafológicas: litosol y cambisol, las cuales se describen a continuación (Ver siguiente mapa).

Litosoles (I).- Su textura varia de migajón, arenoso a franca, el color que presenta es negro, café oscuro o gris, la estructura en bloques subangulares de tamaño medio, solamente tienen un horizonte A, son pobres en materia orgánica (0.5%), y su capacidad de intercambio catiónico es moderada (13.5), su Conductividad eléctrica es menor a 2, el pH ligeramente ácido (6.7), tiene una saturación de base mayor del 50%, el contenido de calcio y magnesio es moderado y del sodio, potasio fósforo es bajo. Su espesor es una limitante para su uso en agricultura, siendo su uso potencial el de vida silvestre.

Cambisoles (B)- Conformados de sedimentos toba limosos arenosos, arena franco-limosa a franco. Dentro de la unidad se encuentran en proporciones pequeñas tepetates, así como Regosoles (R). En áreas de mucho relieve también se encuentran las unidades de Cambisoles Húmico y tepetates como asociaciones de los suelos. Genéticamente no existen diferencias con los Cambisoles crómicos, exceptuando la coloración y su material base más arenoso. Para aprovechamiento agrícola esta unidad es más apta que la de los Cambisoles crómicos, ya que el material arenoso se deja labrar mejor, inclusive en ausencia de la capa coluvial. Sin embargo, la capacidad aprovechable del agua se reduce de forma matemática ya que este suelo tiene una textura más gruesa, además, la mayoría de estas áreas se encuentran al noreste de Tlaxcala que es seco. Otro factor favorable consiste en que, debido a su textura arenosa, no se endurece tanto el suelo al resecarse como los suelos café amarillentos de barro, por lo tanto, se evalúa su utilidad agrícola más favorablemente.

Por otra parte, en el SAR se presenta una problemática del suelo referente a su perdida por los procesos erosivos causados por el agua y el viento.

MAPA No.IV.9. EDAFOLOGICO DEL SAR.



- **Agua.**

El territorio del estado forma parte de las regiones hidrológicas del: Río Balsas (RH18) que cubre el 77 por ciento del estado, Tuxpan – Nautla (RH27) cubriendo solo el 4 por ciento y Alto Pánuco (RH26) que abarca el 19% del territorio tlaxcalteca.

El Sistema Ambiental del proyecto se encuentra inmerso en su totalidad dentro de la Región Hidrológica (RH18) Balsas, Cuenca rio Atoyac y subcuenca Hidrológica Rio Zahuapan.

TABLA No IV. 7. INFORMACIÓN DE LA CUENCA

PROPIEDAD	VALOR
Identificador	64
Clave Región Hidrológica	RH18
Nombre de la Región Hidrológica	BALSAS
Clave Cuenca	A
Nombre Cuenca	R. ATOYAC
Área (km2)	31480.54
Perímetro (km)	1300.33

Fuente: http://antares.inegi.org.mx/analisis/red_hidro/siatl/#

TABLA No IV.8. INFORMACIÓN DE LA SUBCUENCA

PROPIEDAD	VALOR
Identificador en Base de Datos	318
Clave de subcuenca compuesta	RH18Ai
Clave de Región Hidrográfica	RH18
Nombre de Región Hidrográfica	BALSAS
Clave de Cuenca	A
Clave de Cuenca Compuesta	A
Nombre de Cuenca	R. ATOYAC
Clave de Subcuenca	i
Nombre de Subcuenca	R. Zahuapan
Tipo de Subcuenca	EXORREICA
Lugar a donde drena (principal)	RH18Ad R. Atoyac - San Martín Texmelucan
Total de Descargas (drenaje principal)	4
Lugar a donde drena 2	-
Total de Descargas 2	0
Lugar a donde drena 3	-
Total de Descargas 3	0
Lugar a donde drena 4	-
Total de Descargas 4	0
Total de Descargas	4
Perímetro (km)	225.5
Área (km2)	1632.65
Densidad de Drenaje	1.8904
Coeficiente de Compacidad	1.5738
Longitud Promedio de flujo superficial de la Subcuenca (km)	0.13224714346170122725
Elevación Máxima en la Subcuenca (m)	4400

Elevación Mínima en la Subcuenca (m)	2200
Pendiente Media de la Subcuenca (%)	10.12
Elevación Máxima en Corriente Principal (m)	3375
Elevación Mínima en Corriente Principal (m)	2200
Longitud de Corriente Principal (m)	88647
Pendiente de Corriente Principal (%)	1.325
Sinuosidad de Corriente Principal	1.61865671487379

Fuente: http://antares.inegi.org.mx/analisis/red_hidro/siatl/#

- Región Hidrológica Balsas.

Se ubica al centro – sur de la República Mexicana y es drenada por un conjunto de corriente intermitentes pequeñas y por corrientes perennes como el río Balsas, presenta un patrón de drenaje detrico subparalelo.
La región comprende las planicies de Coatepec – Harinas, Lllano Grande y Almoloya de Alquisiras, y la integran parte de las siguientes cuatro cencas: (A) río Atoyac, (C) río Balsas – Zirándaro, (F) río Grande Amacuzac y (G) río Cutzamala.

El coeficiente de escurrimeinto para este sector de la región fluctúa entre 10 y 20 % en la cuenca A (río Atoyac), lo que corresponde a una lámina media de 116 mm con algunas variaciones hacia el sur, en la parte que corresponde a la Malinche, donde el porentaje de escurrimiento asciende a 250 mm de lámina media. Esta área es la que ofrece mayores posibilidades de captación de aguas superficiales mediante obras hidráulicas. Dentro de la misma región hidrológica, al este de la meseta de Tlaxcala, se aprecia una baja en el porcentaje de escurrimiento hasta el rango de 0-5 %, que está por debajo de los 47 mm de lámina media. Lo mismo sucede en los lomeríos y llanos del centro y en algunas porciones aisladas de la sierra de Tlaxco.

- Cuenca Atoyac.

La cuenca Río Atoyac se localiza al este de la entidad, tiene una superficie de 0.38% del área estatal, colinda al norte con la cuenca (D) de la RH-26 y se interna al estado de Tlaxcala, al oeste limita con la cuenca (D) de la RH-26, y al este y sur se extiende a los estados de Puebla y Morelos. La aportación dentro del territorio estatal es mínima, debido a su reducida extensión; dentro de la entidad se encuentran las siguientes subcuencas: d,
R. Atoyac-San Martín Texmelucan y e, R. Nexapa.

- Subcuenca Zahuapan.

Casi toda esta subcuenca queda incluida en el estado de Tlaxcala. Para esta subcuenca se estima una lámina media de 116 mm, que es la dominante en esta parte de la región y presenta características de permeabilidad alta debido a la presencia de tobas de poca consistencia con fracturamiento y de un material aluvial que propicia una elevada infiltración.

El Coeficiente de escurrimiento, se agrupa en unidades de escurrimiento que tienen la mismas características en cuanto a permeabilidad, tipo de suelo, vegetación, pendiente, precipitación, obstrucción, manejo de suelo, dan como resultado un escurrimiento uniforme, a esta área se le calcula el coeficiente de escurrimiento, que representa la cantidad de agua que escurre

superficialmente, el cual puede ser considerado como un indicador, que permite visualizar el grado de erosión o potencial de pérdida del suelo. El SAR presenta dos coeficientes de escurrimiento, el primero oscila entre el 05 y 10 % y el segundo entre el 10 y 20 % (Ver siguiente mapa).

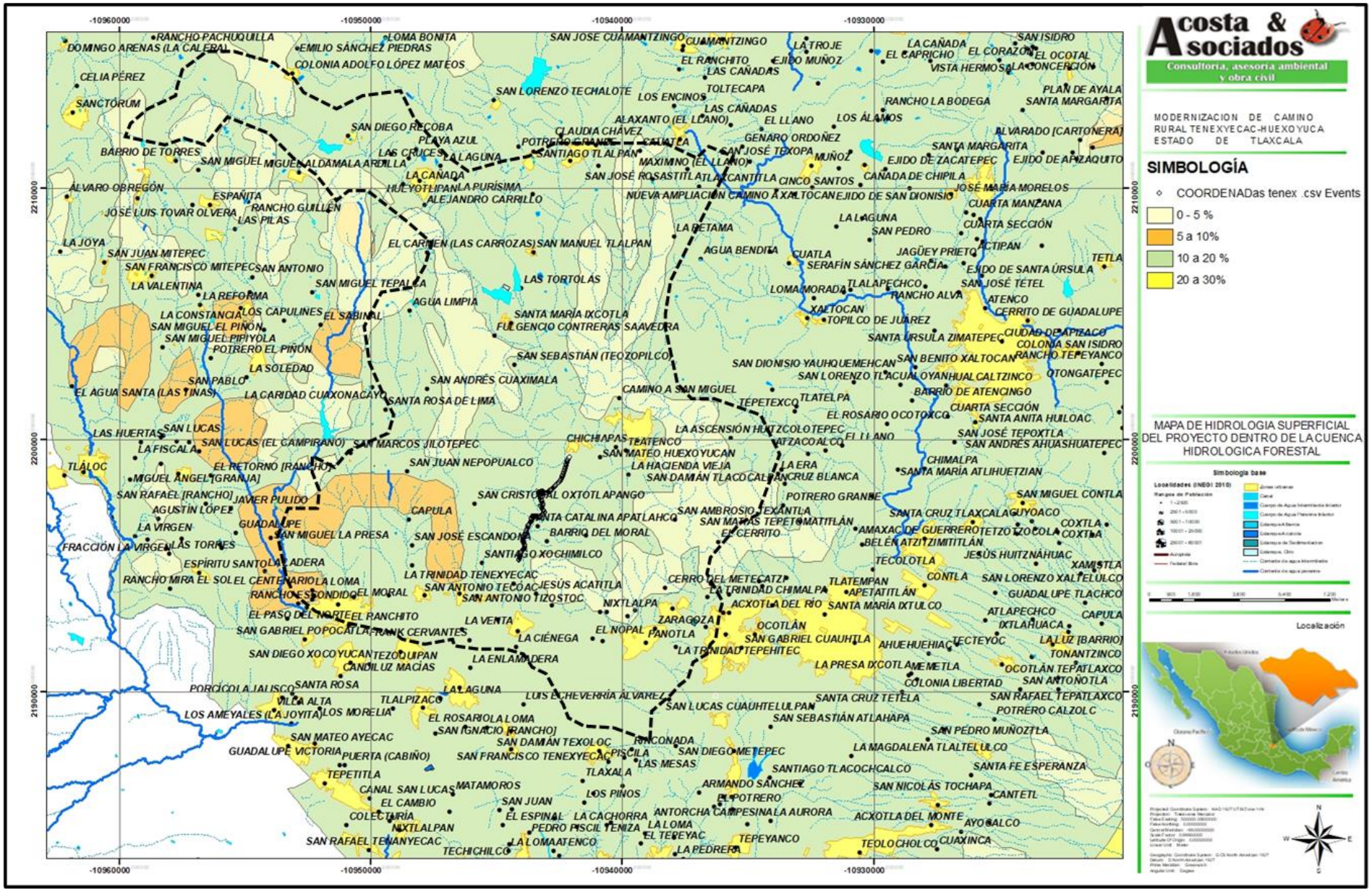
Hidrología subterránea del SAR. - Los movimientos del agua subterránea está en función de la Transmisividad del material que la contienen, esta característica está determinada por el grado de fisuramiento, consolidación, y fracturamiento de los materiales, dependiendo de éstos la capacidad de almacenamiento (Coeficiente de Almacenamiento) de la zona acuífera, manifestándose por medio del nivel estático. En el estado de Tlaxcala se presentan permeabilidades: Nulas, en material netamente arcilloso y roca ígnea compacta bien consolidada; Baja, en material arcillo-arenoso, alternada con rocas compactas en los cuales predominan la arcilla; Media, en material areno-arcillosos que se alterna con tobas arenosas, rocas ígneas fracturadas y fisuradas; y Alta cuando se trata de material granular uniforme como es la arena alternada con un mínimo de arcilla y en ocasiones con derrames ígneos fracturados y a veces asociados con material piroclastico.

La hidrología subterránea del SAR se encuentra conformado por los siguientes materiales que se describen a continuación (Ver siguiente mapa).

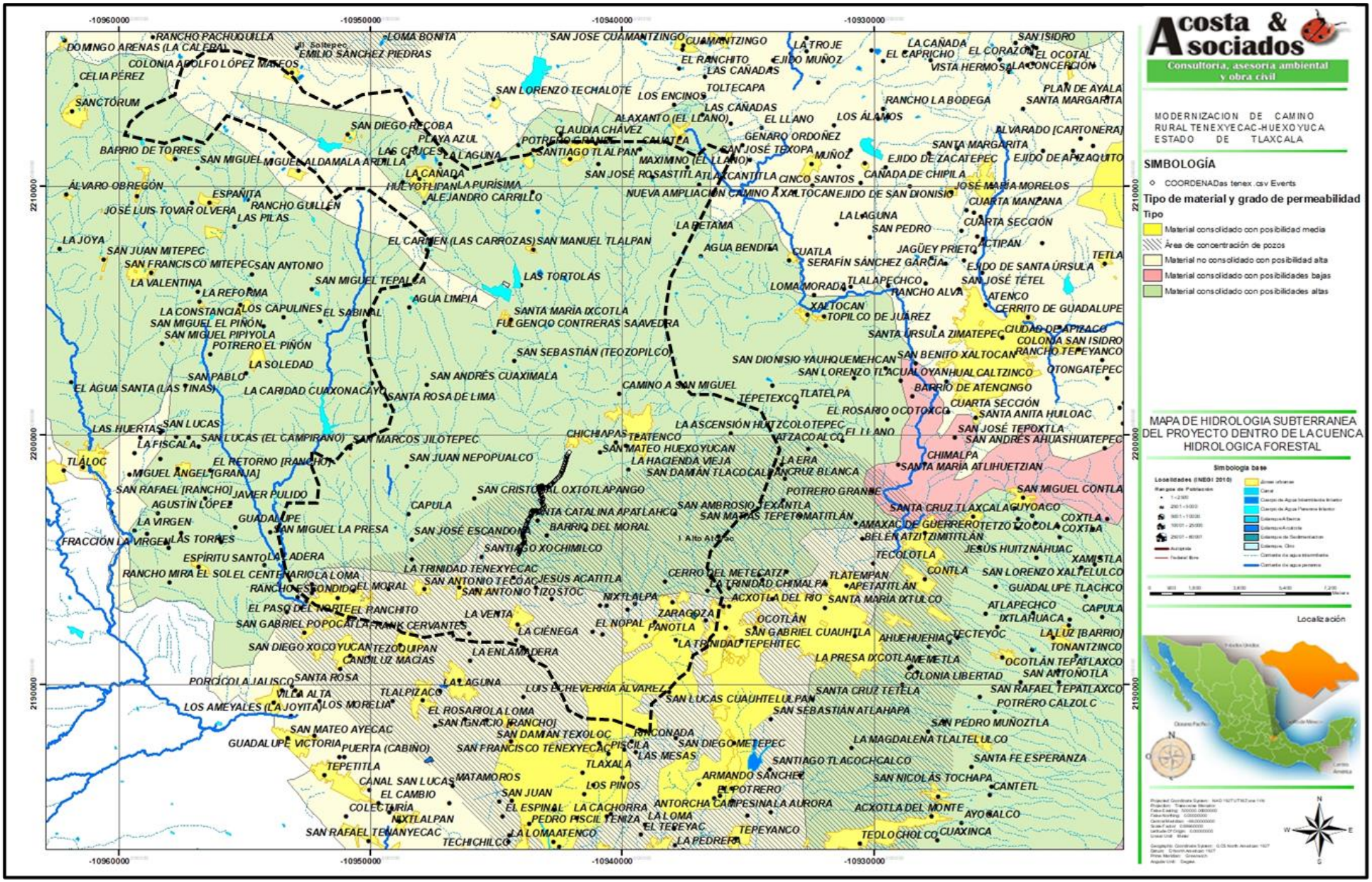
Material no consolidado con posibilidades altas: Está constituido por suelos aluviales, material granular uniforme como es la arena alternada con un mínimo de arcilla y en ocasiones con derrames ígneos fracturados y a veces asociados con material piroclastico, cubre el 90 % del SAR.

Material consolidado con posibilidades bajas: Está constituido por material arcillo-arenoso, alternada con rocas compactas (andesitas y basaltos) y cubre el 10 % del SAR.

MAPA No.IV.10. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL DEL SAR.



MAPA No.IV.11. HIDROLOGÍA SUBTERRANEA.



- **Aire.**

La orografía influye en las temperaturas y en las lluvias, se consideran regiones templadas aquellas que se encuentran a 2000 metros o más sobre el nivel del mar, que es el caso de la zona de estudio. Los movimientos atmosféricos se caracterizan por su complejidad debido a la posición intermedia que guarda entre las latitudes medias y bajas. En el caso de Tlaxcala, por su cercanía al Golfo de México, durante todo el año tenemos un flujo oriental de vientos, que no es otro que los vientos alisios que fluyen en los meses de junio, julio y agosto; en el verano nos llegan los efectos de la entrada de humedad de la Zona de Convergencia Intertropical; Vivo Escoto (1974) y Mosiño (1959), han calculado que para el centro de República Mexicana los efectos de los ciclones tropicales nos afectan 70 días al año provenientes de dos vertientes del Océano Pacífico y del Atlántico y el Golfo de México.

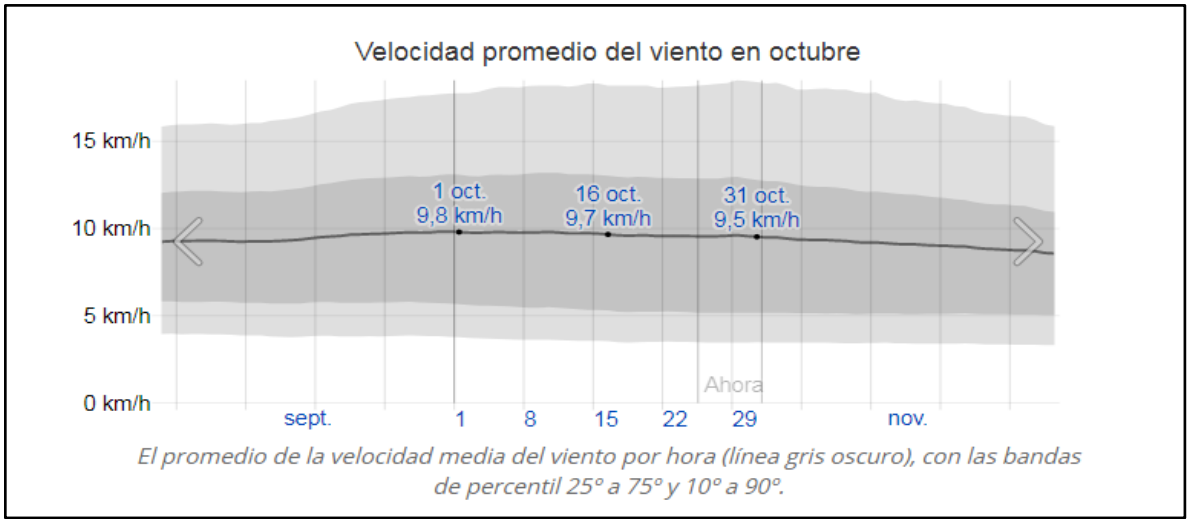
Par este apartado no se encntro informacion de relevancia para el sitio donde se preende establecer el proyect, sin ebargo se tomoinfrmacion correspondiente al estadod de Tlaxcala en el cual se ha registrado lo suiguinete:

La velocidad promedio del viento por hora en Tlaxcala tiene variaciones estacionales leves en el transcurso del año.

La parte más ventosa del año dura 3,6 meses, del 2 de enero al 20 de abril, con velocidades promedio del viento de más de 8,9 kilómetros por hora. El día más ventoso del año en el 8 de marzo, con una velocidad promedio del viento de 10,0 kilómetros por hora.

El tiempo más calmado del año dura 8,4 meses, del 20 de abril al 2 de enero. El día más calmado del año es el 20 de mayo, con una velocidad promedio del viento de 7,8 kilómetros por hora

IMAGEN NO IV.4. VELOCIDAD PROMEDIO DE LOS VIENTOS



El promedio de la velocidad media del viento por hora (línea gris oscuro), con las bandas de percentil 25° a 75° y 10° a 90°.

Los vientos locales que resbalan por las laderas de los Volcanes provocan heladas en época de invierno, alcanzando una velocidad media de 70 a 80 m/s. De acuerdo con el PEOT de Tlaxcala las heladas "… son un fenómeno hidrometeorológico que es producido por masas de aire que tienen un bajo porcentaje en humedad. En ocasiones, el aire llega a alcanzar temperaturas inferiores a los 0°C, por tanto, cuanto más baja sea la temperatura, más intensa resultará la helada."

La valoración adecuada del régimen de vientos permite determinar, entre otras cosas, los lugares más adecuados para la instalación de la industria, preservando los asentamientos humanos de la región de la contaminación por humos y polvos, así mismo, en el caso de la industria de alto riesgo, su conocimiento es clave para determinar con precisión las zonas a evacuar en caso de accidentes.

El SAR, esta desde tiempos atrás dedicada en casi un 30%, a las actividades agrícolas, como vemos el clima templado subhúmedo es propicio para la fruticultura, floricultura y una variedad de cultivos de temporal.

IV.2.2.2 Medio biótico.

- **Vegetación.**

El Estado de Tlaxcala queda dentro del Reino Neotropical, ubicado en la región xerófita mexicana y en la provincia de la Altiplanicie, la cual se extiende desde Chihuahua y Coahuila hasta Jalisco, Michoacán, Estado de México, Tlaxcala y Puebla (Rzedowski, 1978).

Tanto el clima como la topografía son factores determinantes sobre los diferentes tipos de vegetación existentes. La vegetación de Tlaxcala es propia de los climas fríos o templados, con especies dotadas para resistir bajas temperaturas, como el oyamel, el encino, el pino y el sabino.

Según Acosta et al. (1992), se han identificado al menos nueve tipos de vegetación, entre ellos se pueden mencionar: Bosque de pino, Bosque de Abies (oyamel), Bosque de encino, Bosque de Juníperos, matorral xerofito, pastizal, vegetación halófita, vegetación acuática y páramo de altura.

Esta vegetación natural ha sido severamente perturbada, desde épocas prehispánicas, la tala y el uso inadecuado del suelo dieron como resultado una gran pérdida de las áreas boscosas, dicha actividad se intensificó aún más con la llegada de los españoles.

Actualmente se calcula que las áreas con vegetación natural representan un 23% de la superficie estatal, lo cual cubre aproximadamente 399,363 hectáreas.

Distribuyéndose de la siguiente manera:

TABLA NO IV.9. DISTRIBUCIÓN DEL USO DEL SUELO EN EL ESTADO DE TLAXCALA

USOS DEL SUELO	**AÑO 1999 (HAS).**
Agricultura de riego	29,749
Agricultura de temporal	261,819
Bosque de encino	4,719
Bosque de encino con vegetación secundaria	607
Bosque de encino-pino	4,500
Bosque de oyamel	4,432
Bosque de oyamel-pino	2,834
Bosque de pino	18,609
Bosque de pino-encino	5,433
Bosque de pino-oyamel	1,841
Bosque de pino con pastizal inducido	289
Bosque de pino-táscate	1,759
Bosque de táscate	4,873
Bosque de táscate-encino	943
Bosque de táscate-pino	232
Chaparral	9,067
Crasirosufolios	1,029
Erosión	27,550
Izotal	3,817
Pastizal inducido	14,785
Pradera de alta montaña	476
Total	399,363

Identificación de especies de flora presentes en la zona del proyecto. La vegetación es el elemento más descriptivo de las condiciones ambientales generales de los ecosistemas y del comportamiento histórico de sus habitantes. Por tanto, se considera un aspecto esencial para la evaluación de las condiciones del medio y elemento primordial para resolver.

Para conocer de forma específica la diversidad florística y el estado de conservación de las comunidades vegetales presentes en la zona del proyecto se recurrió a distintos métodos científicos de investigación biológica. En primer lugar, se revisó la literatura correspondiente para obtener la mayor información disponible sobre la vegetación de la zona; en segundo, se realizó una visita de campo al trazo para revisar las especies de flora y las condiciones del camino existente.

Como se comentó en el SAR predominan los siguientes tipos de vegetación que se describen a continuación (Ver siguiente mapa):

Agricultura de temporal. Durante las últimas tres décadas, en el estado de Tlaxcala las actividades del sector agropecuario perdieron importancia respecto de las actividades industriales, comerciales y de servicios.

En el municipio de Panotla también se presenta el mismo fenómeno; sin embargo, es conveniente analizar las actividades primarias ya que representan una base para el desarrollo económico.

Durante el ciclo agrícola 2013 el municipio contaba con una superficie sembrada total de cultivos cíclicos de 6 079 hectáreas, sobresalen los cultivos de de maiz con 2 540 hectáreas, de trigo grano 681, 505 de cebada grano y 485 de frijol. Respecto a los cultivos perennes se sembraron 865 hectáreas de alfalfa verde.

TABLA NO IV. 10. SUPERFICIE SEMBRADA, COSECHADA, VOLUMEN, RENDIMIENTO POR HECTÁREA Y VALOR DE LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA POR TIPO DE CULTIVO Y PRINCIPALES CULTIVOS
(Año agrícola 2015)

TIPO CULTIVO	SUPERFICIE SEMBRADA (Hectáreas)	SUPERFICIE COSECHADA (Hectáreas)	VOLUMEN (Toneladas)	RENDIMIENTO Ton./Ha.	VALOR (Miles de pesos)
TOTAL	**6 079**	**6 079**	**N.A.**	**N.A.**	**109 605**
CULTIVOS CÍCLICOS	3 539	3 539	N.A.	N.A.	89 928
MAÍZ-GRANO	2 540	2 540	3 971	1.8	18 615
TRIGO-GRANO	681	681	2 452	3.6	8 354
FRIJOL	485	485	398	0.82	4 119
CEBADA-GRANO	505	505	1 818	3.6	6 286
AVENA FORRAJE	399	399	5 402	13.5	3 974
CALABAZA	137	137	171	1.3	1 887
HABA VERDE	105	105	345	3.3	1 260
HABA-GRANO	64	64	202	3.2	2 720
MAÍZ FORRAJE	48	48	1 636	34.1	1 309
CANOLA	34	34	51	1.5	267
EBO	29	29	870	30.0	555
CILANTRO	28	28	381	13.6	920
ESPINACA	21	21	126	6.0	442
TOMATE VERDE	20	20	200	10	920
ACELGA	16	16	134	8.4	646
EPAZOTE	11	11	91	8.3	400
CEBOLLA	10	10	120	12.0	240
CHILE VERDE	10	10	100	10.0	680
COL	10	10	300	30.0	2 250
ELOTE	10	10	150	15.0	315
AJO	11	11	88	8.0	1 164
BETABEL	6	6	112	18.7	668
CALABACITA	6	6	60	10.0	252
CHICHARO	6	6	24	4.0	94
LECHUGA	5	5	90	18.0	468
RABANITO	5	5	40	8.0	200
COLIFLOR	4	4	40	10.0	144
HUAUZONTLE	2	2	24	12.0	151
PEREJIL	2	2	12	6.0	72
ZANAHORIA	3	3	72	24.0	228
BROCOLI	1	1	10	10.0	31
CULTIVOS PERENNES	**865**	**865**	**N.A.**	**N.A.**	**47 852**
ALFALFA VERDE	865	865	57 955	67.0	47 852

Durante este año agrícola, se fertilizaron un total de 5 687hectáreas; se sembró una superficie con semilla mejorada de 3 105 hectáreas; se dio asistencia técnica 5 hectáreas, asi como servicios de sanidad vegetal a 3 937 hectáreas, se cuenta con una superficie mecanizada de 5 828 hectáreas.

Pastizal inducido. Bajo el rubro de pastizales se consideran los tipos de vegetación en el que predominan las gramíneas. Son comunidades secundarias, favorecidas por el disturbio, esta formación vegetal se presenta en forma de manchones relativamente pequeños, siendo más frecuente encontrar a esta comunidad ocupando los claros desprovistos de vegetación arborea y arbustiva y en general tiende a ocupar suelos profundos y ricos en materia orgánica. Las especies más comunes son: Bunchloe dactyloides, Stipha ichu, Stipha. emines, Festuca tolucensis y Muhlenbergia macroura entre otras gramineas.

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 (Acosta, et. al. 1992).

Chaparral. También conocido como matorral xerofito, es una 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; gregarias y/o coloniales. Esta comunidad se desarrolla sobre las porciones más secas del Estado.

Las especies características son Agave horrida, A. salmiana, Opuntia spinulifera, Senecio praecox (pata de tlacoache), Opuntia robusta (nopal de ardilla), Mammilaria magnimamma (biznaga o pitahaya), Buddleia perfoliata y Bouvardia ternifolia.

Bosque de encino pino. Las especies más representativas de esta comunidad vegetal son: Pinus pseudostrobus, P. teocote, P. leiophylla y Quercus spp., sin embargo, también es posible encontrar elementos de Juniperus, sobre todo en las partes bajas conformadas por terrenos planos, en donde incluso llega a ser el principal tipo de vegetación, asociándose a Schinus molle, Buddleia cordata, Mimosa biuncifera, Reseda luteola, Brickelia veronicifolia, Prunus capuli y Agave salmiana.

Bosque de encino. Los encinares guardan relaciones estrechas con los pinares con los que comparten afinidades ecológicas, por lo que es común encontrar bosques formados por ambos elementos. y no es del todo continua ya que, en algunas partes, dominan únicamente los pinares debido por un lado a las condiciones microclimáticas y edáficas y por el otro a la intervención del hombre.

Los árboles dominantes son Quercus laurina, Q. crassifolia, Q. rugusa principalmente. A menudo Pinus leiophylla forma parte de la asociación. Este encinar en su mayoría se encuentra fuertemente perturbados

Dentro del estrato herbáceo y arbustivo se puede mencionar: Happlopapus venetus, Symphoricarpus microphyllus, Dahlia cacciinea, Muhlenbergia sp y Ceanothus coeruleus.

Por otra parte, cabe destacar, que para este tramo del proyecto no se requiere remover vegetación natural ya que su modernización se realizará sobre un camino de terracería existente, Por otra parte, este proyecto ya había sido autorizado por la SEMARNAT mediante clave: **29TX2015VD005**.

A continuación, se presenta el listado florístico de las especies presentes en el SAR-Área de influencia y especies catalogadas dentro de la NOM-059-2010.

LISTADO FLORISTICO DE LAS ESPECIES PRESENTES EN EL SAR Y ESTAUS DE ACUERDO CON LA NOM-059-2010.

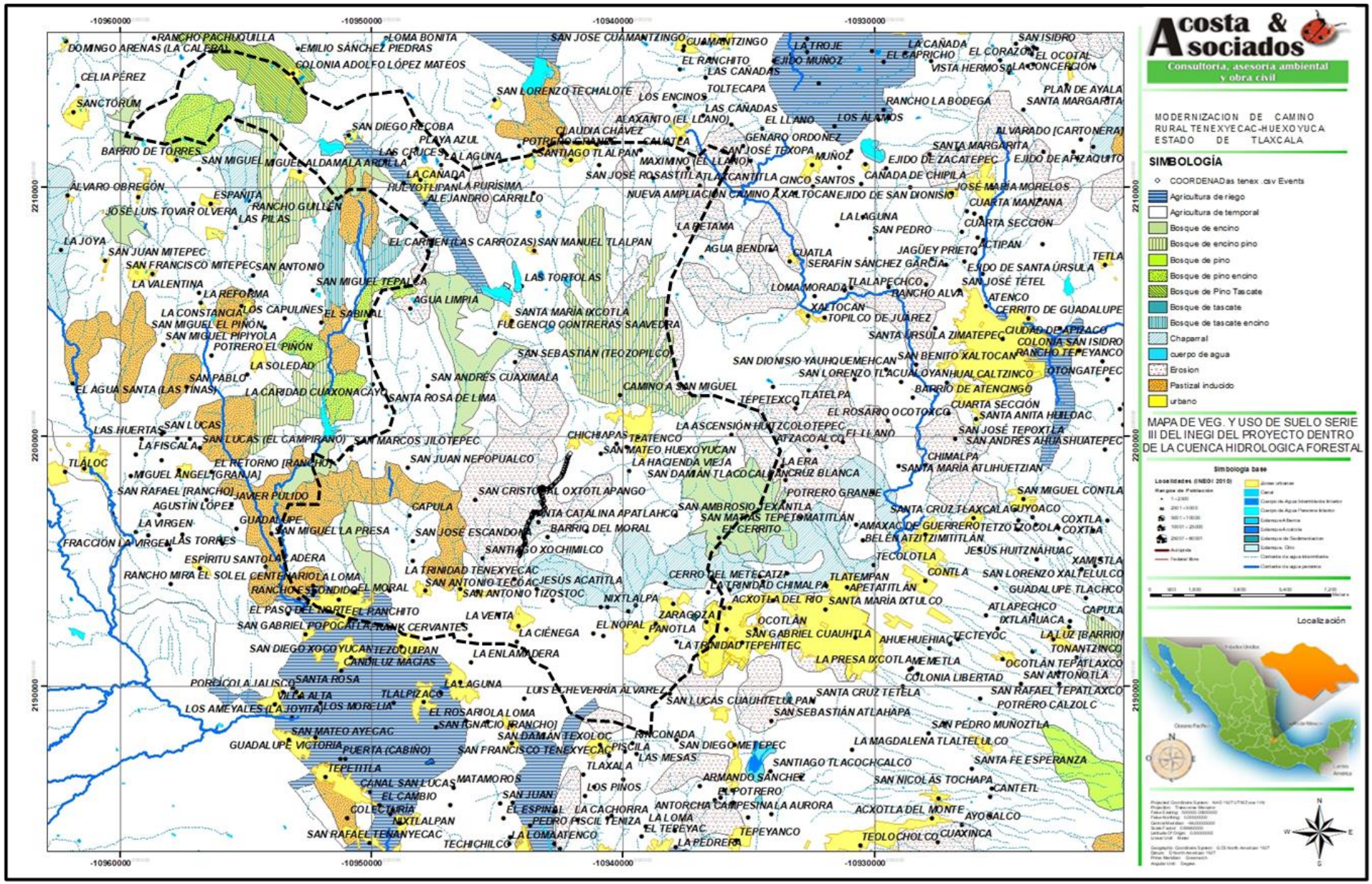
FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059-2010	PRESENCIA EN EL SAR	PRESENCIA EN A DE I
ACANTHACEAE	*Pseuderanthemum praecox (Benth.) Leonardo*		No protegida	X	X
	Ruellia lactea Cav.		No protegida	X	X
AGAVACEAE	*Agave strovirens*	Maguey pulquero	No protegida	X	X
AMARANTHACEAE	*Alternanthera repens (L.) Kuntze*		No protegida	X	X
	Amaranthus hybridus L.	Quintonil	No protegida	X	X
	Gomphrena decumbens Iacq.	Simpiterna	No protegida	X	
	Guilleminea densa (Willd.) Moq.		No protegida	X	
	Iresine celosia L.		No protegida	X	X
ANACARDIACEAE	*Rhus standleyi Barkley.*	Xoxoco	No protegida	X	X
	*Schinus molle L. **	Pirúl	No protegida	X	X
APIACEAE (UMBELLIFERAE)	*Eryngium pectinatum Presl.*	Hierba del sapo	No protegida	X	X
	E. proteiflorum Delar		No protegida	X	
	Hydrocotile ranunculoides L.		No protegida	X	
ASCLEPIADACEAE)	*Asclepias linaria Cav.*		No protegida	X	X
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	*Achillea millefolium L.*	Mil en rama	No protegida	X	X
	Ambrosia psilostachya DC.		No protegida	X	X
	Aphanostephus ramosissimus var. ramosus (DC.) , Turner & Birdsong		No protegida	X	
	Bacharis heterophylla HBK.		No protegida	X	
	B. salicifolia (Ruíz & Pavón) Pers.	Jarilla	No protegida	X	X
	Bidens aurea (Ait.) Sherff		No protegida	X	
	B. laevis (L.) B.S.P.		No protegida	X	
	Brickellia monocephala Robins		No protegida	X	
	B. tomentella Gray		No protegida	X	X
	Cosmos bipinnatus Cav.	Girasolillo morado	No protegida	X	X
	Dahlia coccinea Cav.	Dalia	No protegida	X	X
	Eupatorium areolare DC.		No protegida	X	
	Gnaphalium americanum Mill.	Itamo	No protegida	X	X
	Heterotheca inuloides Cass. var. inuloides	Harnica	No protegida	X	X
	*Matricaria recutita L. **	Acahual	No protegida	X	
	Melampodium perfoliatum (Cav.) HBK.		No protegida	X	
	Piqueria trinervia Cav.	Mil en rama	No protegida	X	X
	Sanvitalia procumbens Lam	Ojo de gallo	No protegida	X	X
	Stevia eupatoria (Spreng.) Willd.		No protegida	X	
	Tagete erecta L.		No protegida	X	X
	Tagete microphylla Lag.	Anicillo	No protegida	X	X

	Tagete lucida Cav.	Pericon	No protegida	X	X
	Taraxacum officinale Weber	Diente de león	No protegida	X	
	Tithonia tubiformis (Jacq.) Cass.	Acahual	No protegida	X	X
	Tridax coronopifolia (HBK.) Hemsl.		No protegida	X	X
	Zinnia peruviana (L.) L.		No protegida	X	X
BETULACEAE	*Alnus acuminata H.B. & K. ssp. arguta (Schlechtendal) Furlow*	Aile	No protegida	X	
BIGNONIACEAE	*Tecoma stans (L.) Iuss. ex H.B. & K.*	San juan	No protegida	X	X
BORAGINACEAE	*Antiphytum heliotropioides A. DC.*	Cola de lacran	No protegida	X	X
BROMELIACEAE	*Tillandsia juncea (Ruíz & Pavón) Poir.*	Maguecillo	No protegida	X	
	T. usneoides L.	Eno	No protegida	X	X
CACTACEAE	*Mammilaria magnimamma Haw.*	Biznaga	No protegida	X	X
	0puntia. robusta var. larreyi (Weber) Bravo		No protegida	X	X
CAESALPINIACEAE	*Cassia tomentosa L.*		No protegida	X	
CAPRIFOLIACEAE	*Symphoricarpos microphyllus HBK.*	Huihuilan	No protegida	X	
CASUARINACEAE	*Casuarina equisetifolia Miq. **	Casuarina	No protegida	X	
CHENOPODIACEAE	*Chenopodium album L.*		No protegida	X	X
	Ch. graveolens Willd.		No protegida	X	X
COMMELINACEAE	*Commelina coelestis Willd.*	Hierba del pollo	No protegida	X	
CONVOLVULACEAE	*Cuscuta glabrior (Engelm). Yuncker*		No protegida	X	
CRASSULACEAE	*Echeveria coccinea (Cav.) DC.*		No protegida	X	
	Sedum moranense HBK.	Cola de borrego	No protegida	X	X
CRUCIFERAE	*Eruca sativa Mill. **	Vaina	No protegida	X	X
CUCURBITACEAE	*Sicyos deppei G. Don*	Chayotillo	No protegida	X	
CUPRESSACEAE	*Cupressus benthamii. S. Endl. var. benthamii*	Cedro blanco	No protegida	X	X
	Juniperus deppeana Steud	Sabino	No protegida	X	X
CYPERACEAE	*Carex psilocarpa Steud.*		No protegida	X	
ERICACEAE	*Arctostaphylos pungens HBK.*		No protegida	X	
EUPHORBIACEAE	*Recinus communis L.*	Higerilla	No protegida	X	X
FABACEAE (PAPILIONACEAE)	*Brogníartía intermedía Moric.*		No protegida	X	
	Cologania angustifolia Kunt.		No protegida	X	
	Crotalaria pumíla Ort.		No protegida	X	X
	Erythryna coralloides DC.	Colorín	No protegida	X	
	Eysendhartia polystachya (Ort.) Sarg.	Palo dulce	No protegida	X	X
	Indigofera densíflora Mart. & Gal.		No protegida	X	X
	Lupinus aschenbornii Schauer var. aschenbornii		No protegida	X	
	Medicago denticulata Willd.	Alfalfilla	No protegida	X	
	Zornia thymifolia HBK.		No protegida	X	
FAGACEAE	*Q. crassifolia H. & B.*		No protegida	X	X
	Q. crassipes H. & B.		No protegida	X	

	Q. deserticola Trel.		No protegida	X	X
	Q. laurina H. & B.	Encino laurel	No protegida	X	
	Q. microphylla Neé		No protegida	X	
	Q. rugosa Neé.	Encino hoja ancha	No protegida	X	X
HIDROPHYLLACEAE	*Wigandia urens (Ruíz & Pavón) HBK.*	Mala mujer	No protegida	X	X
LAMIACEAE (LABIATAE)	*Salvia elegans Vahl.*	Myrto	No protegida	X	
	S. laevis Benth.		No protegida	X	
	S. leucantha Cav.		No protegida	X	
	S. polystachya Ort.		No protegida	X	X
LOGANIACEAE	*Buddleia cordata HBK.*	Tepozán	No protegida	X	x
LORANTHACEAE	*Cladocolea andrieuxii Kuijt*		No protegida	X	
	Phoradendron brachystachyum (DC.) Nutt.		No protegida	X	X
	Ph. forestieae Robin. & Greenm		No protegida	X	X
	Psittacanthus calyculatus (DC.) Don.	Hongo	No protegida	X	
MIMOSACEAE	*Mimosa aculeaticarpa Ort.*	Una de gato	No protegida	X	X
	M biuncifera Benth		No protegida	X	X
MYRTACEAE	*Eucaliptus globulus Labiell*	Alcanfor	No protegida	X	X
	E. camaldulensis	Eucaliptus	No protegida	X	
NYCTAGINACEAE	*Boerhavia coccinea Mili.*		No protegida	X	
OLEACEAE	*Fraxinus uhdei (Wenzig) Lingelsh.*	Fresno	No protegida	X	X
PINACEAE	*P. leiophylla Schl. & Cham*	Pino hembra	No protegida	X	X
	P. teocote Schl. & Cham	Ocote	No protegida	X	X
	Pinus pseudostrobus	Teocote	No protegida	X	X
POACEAE (GRAMINEAE)	*Aegopogon cenchroides H. & B.*		No protegida	X	X
	Bouteloua curtipendula (Michx.) Torr.		No protegida	X	
	Cynodon dactylon (L.) Pers.	Pata de gallo	No protegida	X	
	Lycurus phleoides HBK.		No protegida	X	
	Penisetum clandestinum	Pasto cuyo	No protegida	X	X
	*Rhynchelytrum repens (Willd.) Hubb.**	Pasto rosado	No protegida	X	X
RESEDACEAE	*Reseda luteola L. **	Lengua de pajaro	No protegida	X	X
RHAMNACEAE	*Adolphia infesta (HBK.) Meisn.*		No protegida	X	X
	Ceanothus coeruleus Lag.	Chaquira	No protegida	X	
ROSACEAE	*Amelanchier denticulata Koch.*	Tlaxistle	No protegida	X	X
	Crataegus mexicana (HBK.) Steud.	Tejocote	No protegida	X	X
	Prunus serotina spp. capuli (Cav.) McVaugh	Capulín	No protegida	X	X
RUBIACEAE	*Bouvardia ternifolia (Cav.) Schlecht.*	Trompetilla	No protegida	X	X
RUTACEAE	*Casimiroa edulis Llave & Lex.*	Zapote blanco	No protegida	X	
SALICACEAE	*Populus alba * L. **	Alamo blanco	No protegida	X	
	*Salix babilonica * L. **	Sauce llorón	No protegida	X	
	S. bonplandiana HBK.	Sauce	No protegida	X	

SAPINDACEAE	*Dodonaea viscosa (L.) Jacq.*	Globitos	No protegida	X	X
SCROPHULARIACEAE	*Penstemon apateticus Straw.*		No protegida	X	
SOLANACEAE	*Jaltomata procumbens (Cav.) I.L. Gentry*		No protegida	X	
	Nicotiana glauca Graham	Tabaquillo	No protegida	X	X
	Physalis chenopodiifolia Lam var. chenopodiifolia		No protegida	X	X
VERBENACEAE	*Lantana vetulína Mart. & Gal.*	Siete negritos	No protegida	X	X
	Príva mexícana (L.) Pers.		No protegida	X	
	Verbena bípínnatífída Nutt.		No protegida	X	x
VITACEAE	*Císsus sicyoídes L.*		No protegida	X	
ZYGOPHYLLACEAE	*Kallstroemía rosei Rydb*		No protegida	X	

MAPA No.IV.12. VEGETACIÓN Y USO DE SUELO SERIE IV DEL INEGI DEL SAR.



- **Fauna.**

México ocupa el séptimo lugar en diversidad biológica a nivel mundial, y el cuarto en número de especies, debido a su gran diversidad de hábitat, alta heterogeneidad climática y topográfica, la mezcla de flora y fauna de diferente origen biogeográfico que se ha dado por la historia geológica del país y a las condiciones de aislamiento ecológico producto de su relieve accidentado.

La conservación y protección de la vida silvestre es componente prioritario de la política ambiental de México, debido no sólo a su diversidad si no, además porque este es un indicador de deterioro debido al desarrollo y presión de múltiples actividades humanas que repercuten en las especies y ecosistemas de nuestro país.

La fauna tlaxcalteca al igual que la flora se inscribe dentro de las Provincias Bióticas Neotropical y Eje Neovolcánico. A la fecha se carece de información sobre: Inventarios faunísticos detallados, parámetros ecológicos en de las poblaciones animales, y particular de aquellas consideradas endémicas o de distribución restringida, así como de los aspectos relacionados con la selección del hábitat, con los cuales se podrían establecer criterios sobre el manejo y conservación del recurso.

Tlaxcala, en este sentido, es uno de los estados con menor diversidad biológica en el país y es también uno de los menos explorados. Ocupa el 30vo lugar en número de vertebrados mesoamericanos y el 31vo en endémicos estatales (CONABIO. 1999).

Con la finalidad de obtener una descripción de la fauna silvestre (vertebrados terrestres) presente en el área del proyecto se realizaron muestreos en la zona para registrar cualquier avistamiento directo e indirecto (huellas, heces, nidos, huesos, piel, etc.) de los organismos, utilizando como unidad de muestreo el punto fijo (aves) y los transectos de ancho fijo (anfibios, reptiles y mamíferos) con una medida de 200 x 100 m perpendiculares al trazo del proyecto con un tiempo variable, esto se realizó en once puntos distintos, diez a lo largo del trazo del proyecto y uno en el ramal, es importante mencionar que la mayoría de los puntos correspondían a cultivos, vegetación natural perturbada y veredas.

A continuación, se presenta el listado faunístico de las especies presentes en el SAR-Área de influencia y especies catalogadas dentro de la NOM-059-2010.

LISTADO FAUNÍSTICO DE LAS ESPECIES PRESENTES EN EL SAR-AREA DE INFLUENCIA Y NOM-059-2010.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ESTATUS EN LA NOM-059-SEMARNAT- 2010	PRESENCIA EN EL SAR	PRESENCIA EN A DE I
Barisia imbricata	Lagartija escorpión	NA	X	
Crotalus triseriatus	Víbora de cascabel	Pr	X	
Eumeces brevirostris	Lagartija azul	NA	X	X
Sceloporus aeneus	Lagartija	NA	X	X
S. horridus	Lagartija	NA	X	X
Thamnophis eques	Culebra	NA	X	X
Cathartes aura	Zopilote aura	NA	X	X
Falco sparverius	Cernícalo	NA	X	X
Accipiter striatus	Gavilan	Pr	X	X
Tyrannus vociferans	Tirano de Cassin	NA	X	X
Polioptila caerulea	Perlita azul - gris	NA	X	X
Melozone fusca	Rascador pardo	NA	X	
Chondestes grammacus	Gorrión de arlequín	NA	X	X
Quiscalus mexicanus	Zanate mexicano	NA	X	X
Euphagus cyanocephalus	Tordo de Brewer	NA	X	X
Neotomodon alstoni	Ratón	NA	X	X
Peromyscus alstoni	Ratón	NA	X	X
P. megalotis	Ratón	NA	X	X
P. melanotis	Ratón	NA	X	
P. truei	Ratón	NA	X	
Silvilagus cunicularius	Conejo	NA	X	X
Spermophilus variegatus	Ardilla	NA	X	X
Spilogale putorius	Zorrillo	NA	X	
Thomomys umbrinus	Tuza	NA	X	x
Leptonycteris curasoae	Murcielago	A	X	

- **Biodiversidad.**

Puesto que se requiere analizar y comparar la diversidad entre dos escenarios anidados (SAR, área de influencia y área a afectar) y los datos de abundancia relativa solo se muestran para la composición florística a nivel del área afectar. No es factible analizarlos a través del Índice de Shannon-Wiener, que se utiliza para comparaciones a nivel puntual (diversidad alfa). Por el contrario, es más informativo realizar el análisis de diversidad a nivel regional (diversidad beta) es decir, reflejar la diferencia florística anidada a través del grado de recambio de especies entre los sitios, utilizando datos de incidencia de las especies (presencia o ausencia), pues es más informativo que solo mostrar la diversidad local (Halffter et al. 2001; Moreno, 2001). Para complementar la medida de recambio se utiliza un índice clásico de similitud (Jaccard), para este índice los valores van de 0 (no comparten especies) a 1 (la similitud es especies es total). Ambos índices utilizados se describen a continuación:

La diversidad entre sitios o diversidad beta (recambio de especies) se calculó mediante el Índice de complementariedad de Colwell y Coddington (1995), el cual expresa la

diferencia en porcentaje, en la composición de las especies entre dos sitios. El valor mínimo es de 0 cuando las listas de especies de dos sitios son idénticas y el valor máximo de 100 cuando las listas de especies de dos áreas son completamente diferentes.

$$C = \frac{a + b - 2c}{a + b - c} \times 100$$

Donde:
C= Complementariedad
a= Especies registradas en el sitio a
b= Especies registradas en el sitio b
c= Especies compartidas entre ambos sitios

$$Jc = \frac{c}{a+b-c}$$

Donde:
Jc= Índice de similitud de Jaccard
a= Número de especies en el sitio a
b= Número de especies en el sitio b
c= Número de especies compartidas entre sitios

Programa utilizado: EstimateS version 7.5 (Colell y Coddinton 1995).

MAGNITUD DE LA DIVERSIDAD LOCAL.

La Riqueza específica (S) observada para cada escenario: SAR, área de influencia es de 149 y 95 especies respectivamente. La diversidad local para la vegetación en los tres escenarios analizados se muestra con detalle en la siguiente tabla. Datos de incidencia de la riqueza florística de los dos escenarios de estudio, presencia (1) y ausencia (0).

En el siguiente cuadro se presentan los datos de incidencia de riqueza florística y faunística por SAR, área de influencia y área a afectar.

INCIDENCIA DE RIQUEZA FLORÍSTICA

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	PRESENCIA EN EL SAR	PRESENCIA EN A DE I
Pseuderanthemum praecox (Benth.) Leonardo		1	1
Ruellia lactea Cav.		1	1
Agave strovirens	Maguey pulquero	1	1
Alternanthera repens (L.) Kuntze		1	1
Amaranthus hybridus L.	Quintonil	1	1
Gomphrena decumbens lacq.	Simpiterna	1	
Guilleminea densa (Willd.) Moq.		1	
Iresine celosia L.		1	1
Rhus standleyi Barkley.	Xoxoco	1	1

*Schinus molle L. **	Pirúl	1	1
Eryngium pectinatum Presl.	Hierba del sapo	1	1
E. proteiflorum Delar		1	
Hydrocotile ranunculoides L.		1	
Asclepias linaria Cav.		1	1
Achillea millefolium L.	Mil en rama	1	1
Ambrosia psilostachya DC.		1	1
Aphanostephus ramosissimus var. ramosus (DC.) , Turner & Birdsong		1	
Bacharis heterophylla HBK.		1	
B. salicifolia (Ruíz & Pavón) Pers.	Jarilla	1	1
Bidens aurea (Ait.) Sherff		1	
B. laevis (L.) B.S.P.		1	
Brickellia monocephala Robins		1	
B. tomentella Gray		1	1
Cosmos bipinnatus Cav.	Girasolillo morado	1	1
Dahlia coccinea Cav.	Dalia	1	1
Eupatorium areolare DC.		1	
Gnaphalium americanum Mill.	Itamo	1	1
Heterotheca inuloides Cass. var. inuloides	Harnica	1	1
*Matricaria recutita L. **	Acahual	1	
Melampodium perfoliatum (Cav.) HBK.		1	
Piqueria trinervia Cav.	Mil en rama	1	1
Sanvitalia procumbens Lam	Ojo de gallo	1	1
Stevia eupatoria (Spreng.) Willd.		1	
Tagete erecta L.		1	1
Tagete microphylla Lag.	Anicillo	1	1
Tagete lucida Cav.	Pericon	1	1
Taraxacum officinale Weber	Diente de león	1	
Tithonia tubiformis (Jacq.) Cass.	Acahual	1	1
Tridax coronopifolia (HBK.) Hemsl.		1	1
Zinnia peruviana (L.) L.		1	1
Alnus acuminata H.B. & K. ssp. arguta (Schlechtendal) Furlow	Aile	1	
Tecoma stans (L.) Iuss. ex H.B. & K.	San juan	1	1
Antiphytum heliotropioides A. DC.	Cola de lacran	1	1
Tillandsia juncea (Ruíz & Pavón) Poir.	Maguecillo	1	
T. usneoides L.	Eno	1	1
Mammilaria magnimamma Haw.	Biznaga	1	1
0puntia. robusta var. larreyi (Weber) Bravo		1	1
Cassia tomentosa L.		1	
Symphoricarpos microphyllus HBK.	Huihuilan	1	
*Casuarina equisetifolia Miq. **	Casuarina	1	
Chenopodium album L.		1	1
Ch. graveolens Willd.		1	1
Commelina coelestis Willd.	Hierba del pollo	1	
Cuscuta glabrior (Engelm). Yuncker		1	
Echeveria coccinea (Cav.) DC.		1	
Sedum moranense HBK.	Cola de borrego	1	1
*Eruca sativa Mill. **	Vaina	1	1
Sicyos deppei G. Don	Chayotillo	1	
Cupressus benthamii. S. Endl. var. benthamii	Cedro blanco	1	1
Juniperus deppeana Steud	Sabino	1	1
Carex psilocarpa Steud.		1	
Arctostaphylos pungens HBK.		1	
Recinus communis L.	Higerilla	1	1
Brogníartía intermedía Moric.		1	
Cologania angustifolia Kunt.		1	
Crotalaria pumíla Ort.		1	1
Erythryna coralloides DC.	Colorín	1	
Eysendhartia polystachya (Ort.) Sarg.	Palo dulce	1	1
Indigofera densíflora Mart. & Gal.		1	1

Lupinus aschenbornii Schauer var. aschenbornii		1	
Medicago denticulata Willd.	Alfalfilla	1	
Zornia thymifolia HBK.		1	
Q. crassifolia H. & B.		1	1
Q. crassipes H. & B.		1	
Q. deserticola Trel.		1	1
Q. laurina H. & B.	Encino laurel	1	
Q. microphylla Neé		1	
Q. rugosa Neé.	Encino hoja ancha	1	1
Wigandia urens (Ruíz & Pavón) HBK.	Mala mujer	1	1
Salvia elegans Vahl.	Myrto	1	
S. laevis Benth.		1	
S. leucantha Cav.		1	
S. polystachya Ort.		1	1
Buddleia cordata HBK.	Tepozán	1	1
Cladocolea andrieuxii Kuijt		1	
Phoradendron brachystachyum (DC.) Nutt.		1	1
Ph. forestieae Robin. & Greenm		1	1
Psittacanthus calyculatus (DC.) Don.	Hongo	1	
Mimosa aculeaticarpa Ort.	Una de gato	1	1
M biuncifera Benth		1	1
Eucaliptus globulus Labiell	Alcanfor	1	1
E. camaldulensis	Eucaliptus	1	
Boerhavia coccinea Mili.		1	
Fraxinus uhdei (Wenzig) Lingelsh.	Fresno	1	1
P. leiophylla Schl. & Cham	Pino hembra	1	1
P. teocote Schl. & Cham	Ocote	1	1
Pinus pseudostrobus	Teocote	1	1
Aegopogon cenchroides H. & B.		1	1
Bouteloua curtipendula (Michx.) Torr.		1	
Cynodon dactylon (L.) Pers.	Pata de gallo	1	
Lycurus phleoides HBK.		1	
Penisetum clandestinum	Pasto cuyo	1	1
*Rhynchelytrum repens (Willd.) Hubb.**	Pasto rosado	1	1
*Reseda luteola L. **	Lengua de pajaro	1	1
Adolphia infesta (HBK.) Meisn.		1	1
Ceanothus coeruleus Lag.	Chaquira	1	
Amelanchier denticulata Koch.	Tlaxistle	1	1
Crataegus mexicana (HBK.) Steud.	Tejocote	1	1
Prunus serotina spp. capuli (Cav.) McVaugh	Capulín	1	1
Bouvardia ternifolia (Cav.) Schlecht.	Trompetilla	1	1
Casimiroa edulis Llave & Lex.	Zapote blanco	1	
*Populus alba * L. **	Alamo blanco	1	
*Salix babilonica * L. **	Sauce llorón	1	
S. bonplandiana HBK.	Sauce	1	
Dodonaea viscosa (L.) Jacq.	Globitos	1	1
Penstemon apateticus Straw.		1	
Jaltomata procumbens (Cav.) I.L. Gentry		1	
Nicotiana glauca Graham	Tabaquillo	1	1
Physalis chenopodiifolia Lam var. chenopodiifolia		1	1
Lantana vetulína Mart. & Gal.	Siete negritos	1	1
Príva mexícana (L.) Pers.		1	
Verbena bípínnatífída Nutt.		1	1
Císsus sicyoídes L.		1	
Kallstroemía rosei Rydb		1	
TOTALES		124	70

INCIDENCIA DE RIQUEZA FAUNÍSTICA.

Nombre científico	PRESENCIA EN EL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL	PRESENCIA EN EL AREA DE INFLUENCIA
Barisia imbricata	1	1
Crotalus triseriatus	1	1
Eumeces brevirostris	1	1
Sceloporus aeneus	1	1
S. horridus	1	1
Thamnophis eques	1	1
Cathartes aura	1	1
Falco sparverius	1	1
Accipiter striatus	1	1
Tyrannus vociferans	1	1
Polioptila caerulea	1	1
Melozone fusca	1	1
Chondestes grammacus	1	1
Quiscalus mexicanus	1	1
Euphagus cyanocephalus	1	1
Neotomodon alstoni	1	1
Peromyscus alstoni	1	1
P. megalotis	1	1
P. melanotis	1	1
P. truei	1	1
Silvilagus cunicularius	1	1
Spermophilus variegatus	1	1
Spilogale putorius	1	1
Thomomys umbrinus	1	1
Leptonycteris curasoae	1	1
Totales	25	25

COMPARACIÓN FLORÍSTICA-DIVERSIDAD REGIONAL.

GRUPO	**SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL**	**ÁREA DE INFLUENCIA**
FLORA	124	70
FAUNA	25	25
TOTALES	149	95

La composición florística de los dos escenarios analizados está representada por alrededor de 149 especies. Su totalidad (100 %) se encuentran a nivel del SAR, 95 especies a nivel de area de influencia, las cuales de igual manera se comparten el 23.38 % entre el area de influencia con el SAR y el 1000 % entre el area de influencia y el SAR.

Analizando la comparación entre los tres escenarios se obtuvo que el índice de complementariedad entre los dos escenarios es de media a alta con valores de 23.30% al 100 %, lo que indica una marcada homogeneidad en la composición de especies en la región. Es decir, el recambio de especies al interior de subcuenca suele ser alta o fuertemente complementaria porque la composición florística no cambia gradualmente a distancias relativamente cortas de un bosque al siguiente. Estos porcentajes altos de recambio de especies al interior de la subcuenca es importante

considerarlos para la conservación, puesto que otros grupos de especies de flora que dependan de la estructura vegetal de los ecosistemas pueden presentar una riqueza complementaria similar (Trejo, 2005).

VALORES OBTENIDOS PARA EL ÍNDICE DE RECAMBIO (COMPLEMENTARIEDAD) Y SIMILITUD (JACCARD) AL INTERIOR DE LA REGIÓN DE ESTUDIO, MOSTRANDO LAS ESPECIES OBSERVADAS Y COMPARTIDAS PARA CADA ESCENARIO.

ESCENARIOS	ESPECIES ESCENARIOS	ESPECIES COMPARTIDAS	ÍNDICE DE COMPLEMENTARIEDAD %	ÍNDICE DE JACCARD
SAR	124	95	100	0.00
AREA DE INFLUENCIA	95	95	23.38	0.76

Por otra parte, el índice de Jaccard su valor mínimo es de 0 cuando las listas de especies de dos o más sitios son idénticas y el valor máximo de 100 cuando las listas de especies de dos áreas son completamente diferentes. Por lo que el índice de Jaccard nos indica que las especies analizadas para los tres escenarios son muy similares debido a que los valores se encuentran cercanos a cero, por lo que con la realización del presente proyecto no se pone en riesgo la biodiversidad regional.

Referencias citadas.

Colwell RK y Coddington J.A. 1995. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. En: DL Hawksworth (ed.), Biodiversity measurement and estimation. Champan y Hall, NY, pp101-118.
Colwell, R. K. 2005. EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 7.5 Persistent <purl.oclc.org/estimates>
Halffter G, Moreno C y Pineda E. 2001. Manual para evaluación de la biodiversidad en Reservas de la Biosfera. M&T – Manuales y Tesis SEA, vol. 2. Sociedad Entomológica Aragonesa (SEA). España

Moreno C. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T – Manuales y Tesis SEA, vol. 1. Sociedad Entomológica Aragonesa (SEA). España

Trejo I. 2005. Análisis de la diversidad de la Selva baja caducifolia en México. En: Halffter G, Soberón J, Koleff Patricia y Melic Antonio. Sobre Diversidad Biológica: El significado de la diversidad Alfa, Beta y Gamma. SEA, CONABIO, CONACYT. España.

- **Ecosistemas.**

✓ **Regiones hidrológicas prioritarias de la CONABIO.**

En México, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) tiene como función coordinar, apoyar y promover acciones relacionadas con el conocimiento y uso de la diversidad biológica mediante actividades orientadas hacia su conservación y manejo sostenible. En mayo de 1998, la CONABIO inició el Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias, con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas

identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido. Este programa junto con los Programas de Regiones Marinas Prioritarias y Regiones Terrestres Prioritarias forma parte de una serie de estrategias instrumentadas por la CONABIO para la promoción a nivel nacional para el conocimiento y conservación de la biodiversidad de México.

Como parte de dicho programa, se realizaron dos talleres interdisciplinarios con la participación de 45 especialistas del sector académico, gubernamental y de organizaciones no gubernamentales coordinados por la CONABIO. Este programa contó con el apoyo económico del Fideicomiso Fondo para la Biodiversidad, The David and Lucile Packard Foundation, The United States Agency for International Development, el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza y el fondo Mundial para la Naturaleza.

Con la información anterior, se elaboraron mapas del territorio nacional (escala 1:1 000 000) de las áreas prioritarias consensadas por su biodiversidad, uso de recursos, carencia de información y potencial para la conservación, así como una ficha técnica de cada área con información de tipo biológico y físico, problemática y sugerencias identificadas para su estudio, conservación y manejo.

Se identificaron 110 regiones hidrológicas prioritarias por su biodiversidad, de las cuales 82 corresponden a áreas de uso y 75 a áreas de alta riqueza biológica con potencial para su conservación; dentro de estas dos categorías, 75 presentaron algún tipo de amenaza. Se identificaron también 29 áreas que son importantes biológicamente, pero carecen de información científica suficiente sobre su biodiversidad.

La parte este del estado que comprende al municipio de El Carmen Tequexquitla, se encuentra la Región hidrológica prioritaria No. 70, denominada Cuenca Oriental, la cual se describe a continuación de manera general.

70. CUENCA ORIENTAL

Estado(s): Puebla, Tlaxcala y Veracruz. Extensión: 4 958.60 km2
Polígono: Latitud 19°42'00'' - 18°57'00'' N
Longitud: 98°02'24'' - 97°09'00'' W
Recursos hídricos principales

Lénticos: lagos Totolango, Alchichica, San Luis Atexcac, La Preciosa, Aljojuca, San Miguel Tecuitlapa, Quechulac, Totolcinco y Ovando, pantanos de Tepeyahualco y presas

Lóticos: ríos permanentes e intermitentes La Caldera, Xonecuila, Quetzalapa, Piedra Grande, arroyos temporales, manantiales El Carmen, Vicencio, Ojo de Agua, Lara Grajales. Gran cantidad de aguas subterráneas.

Principales poblados: El Carmen, Tlax., Perote, Ver. , Oriental, Pue.

69. LLANOS DE APAN

Estado(s): Hidalgo y Tlaxcala Extensión: 2 184.83 km2
Polígono: Latitud 20°04'48'' - 19°27'00'' N
Longitud 98°38'24'' - 98°12'36'' W

Recursos hídricos principales

lénticos: lagos-cráter de Apan, Jalene, Atoche, Tecocomulco y San Antonio de Atocha

lóticos: ríos San Miguel, Tecocomulco y Papalote, arroyos Columpio y Tízar

Limnología básica: área: 4.5 ha aproximadamente.

Geología/Edafología: suelos tipo Regosol, Feozem y Cambisol.
Características varias: clima templado subhúmedo y semiseco templado con lluvias en verano. Temperatura media anual 12-14 oC. Precipitación total anual 600-700 mm.

Principales poblados: Apan, Cd. Sahagún, Tepeapulco, Calpulalpan

Actividad económica principal: industrial y agrícola

Indicadores de calidad de agua: ND

Biodiversidad: tipos de vegetación: bosques de pino, de encino, de pino-encino, matorral crasicaule, nopalera y pastizal inducido; comunidades de macrofitas. Ictiofauna característica de Girardinichthys viviparus y Heterandria jonesi, las cuales se encuentran amenazadas junto con las aves Anas acuta, A. americana, A. discors, A. fulvigula, Aythya affinis, Buteo jamaicensis, Circus cyaneus.

Aspectos económicos: industria pesada (siderurgia, maquinaria, equipo y material de transporte). Pesquerías del charale Chirostoma jordani, de la carpa Cyprinus carpio y del pez espada de Valles Xiphophorus variatus.

Problemática:

Modificación del entorno: lagos del eje neovolcánico muy afectados por urbanización, agricultura e industria.

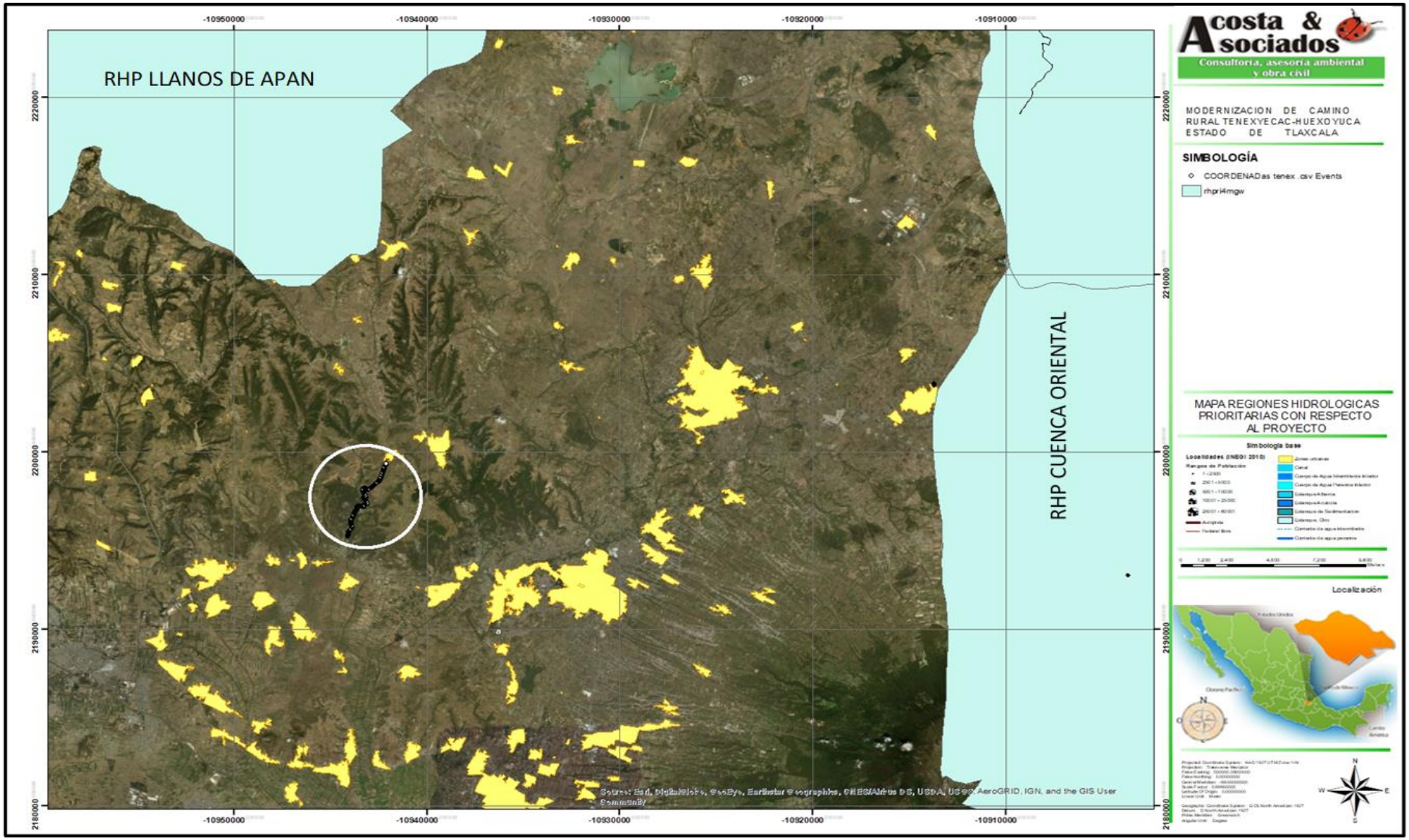
Contaminación: urbana e industrial

Uso de recursos: especies introducidas de carpa Cyprinus carpio y Xiphophorus variatus.

Conservación: a pesar de ser pequeños, los lagos cráter son importantes por las aguas subterráneas y el conocimiento de los mantos freáticos. La biodiversidad acuática es desconocida, pero debe tener fauna íctica característica. La zona no ha sido evaluada.
Grupos e instituciones: Universidad Autónoma de Hidalgo

Con lo anterior se demuestra que el predio no se encuentra dentro ni cerca de una Región hidrológica prioritaria, como se puede apreciar en el Mapa No. IV. 14.

MAPA No.IV.14. UBICACIÓN DEL PROYECTO CON RESPECTO A LAS REGIONES HIDROLOGICAS PRIORITARIAS..



- ✓ **Regiones terrestres prioritarias de la CONABIO.**

El proyecto de Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) se circunscribe en el Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), que se orienta a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad en diferentes ámbitos ecológicos. Así, CONABIO ha impulsado la identificación, además de las RTP, de las Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP, ámbitos acuáticos continentales) y de las Regiones Prioritarias Marinas (RPM, ámbitos costeros y oceánicos). Una regionalización complementaria, desarrollada por Cipamex, corresponde a las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA).

Las RTP corresponden a unidades físico-temporales estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destacan por la presencia de una riqueza ecosistémica y específica y una presencia de especies endémicas comparativamente mayor que en el resto del país, así como por una integridad biológica significativa y una oportunidad real de conservación. Esto último implicó necesariamente considerar las tendencias de apropiación del espacio por parte de las actividades productivas de la sociedad a través del análisis del uso del suelo.

La identificación de las regiones prioritarias aquí presentadas es el resultado del trabajo conjunto de expertos de la comunidad científica nacional, quienes, coordinados por la CONABIO y reunidos en dos talleres de trabajo, intercambiaron opiniones hasta lograr el objetivo del proyecto, en función de un esquema nacional de conservación de áreas que, independientemente de su estado actual, se consideran importantes desde diferentes puntos de vista.

Los criterios de definición de las RTP fueron básicamente de tipo biológico y se consideraron la presencia de amenazas y una oportunidad real para su conservación, validándose los límites definitivos obtenidos por la CONABIO, mediante el apoyo de un sistema de información geográfica y cartografía actualizada y detallada. Para la determinación de los límites definitivos, se consideró, además, la información aportada por la comunidad científica nacional. El trabajo de delimitación realizado en la CONABIO se basó en el análisis de elementos del medio físico, tales como la topografía (escala 1:250 000), la presencia de divisorias de aguas, el sustrato edáfico y geológico y el tipo de vegetación (escala 1:1 000 000) contemplando, asimismo, otras regionalizaciones como el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SINAP) del INE y la regionalización por cuencas de la CNA.

Como producto de este proyecto, se dispone de un mapa del territorio nacional cuya escala de trabajo fue de 1:250 000 (topografía) y 1:1 000 000 (vegetación) con 152 regiones prioritarias terrestres para la conservación de la biodiversidad en México que cubren una superficie de 515 558 km2 (más de la cuarta parte del territorio nacional) y que están delimitadas espacialmente en función de su correspondencia con rasgos topográficos, ecorregiones, cuencas hidrológicas, áreas naturales protegidas, tipos de sustrato y de vegetación y del área de distribución de algunas especies clave. Las regiones están representadas en este trabajo en un mapa a escala 1:4 000 000 y la

información ambiental correspondiente se indica en fichas de información técnica específicas para cada RTP, que también pueden ser consultadas en esta página.

En términos numéricos, la mayor concentración de RTP se presenta en las entidades de mayor extensión del país: Chihuahua, Sonora y Coahuila, las que, al tener una baja densidad demográfica, disponen de grandes espacios relativamente inalterados. Sin embargo, destacan Oaxaca y, en especial, Quintana Roo por la alta proporción de su superficie incluida. Con relación a las topoformas dominantes dentro de los límites de las RTP, la mayor parte de éstas se encuentran en sistemas montañosos ya que, por presentar ambientes poco atractivos para los asentamientos humanos, han mantenido niveles de integridad ecológica adecuados. En estas RTP predominan bosques templados y selvas tropicales, mientras el matorral xerófilo y los humedales se concentran primordialmente en las de zonas no montañosas (véase síntesis de información ambiental). Cabe mencionar, adicionalmente, que más de 95% de la superficie de las áreas naturales protegidas decretadas está correlacionada espacialmente con las RTP.

En el documento producto de este proyecto, se mencionan los esfuerzos de identificación de regiones globalmente importantes en cuanto a su biodiversidad y que presentan un grado de amenaza significativo, denominadas hot spots. En este sentido, la identificación de RTP en el ámbito nacional representa una mayor aproximación a dicha problemática.

Por otra parte, en este documento también se describen los impactos los incendios y los aprovechamientos forestales en las RTP en cuanto su integridad ecológica y su diversidad biológica.

Los resultados obtenidos no pueden considerarse definitivos ya que existen regiones con poca información. En este sentido, se destacan como áreas con poca representatividad de RTP el altiplano potosino-zacatecano, el este de Chihuahua, los Altos y el norte de Jalisco y la Depresión Central de Chiapas. Este trabajo es un marco de referencia que indica aquellas regiones en las que es necesario invertir mayores esfuerzos de investigación respecto al conocimiento de la biodiversidad.

Con este esfuerzo de regionalización, la CONABIO pretende contribuir a integrar una agenda que dé dirección a la inversión que las agencias nacionales e internacionales aportan como apoyo a las actividades de conservación. De igual forma, este ejercicio se orienta a conformar un marco de referencia que pueda ser utilizado en la toma de decisiones para definir programas que ejecutan los diferentes sectores y niveles de gobierno. En particular, se pretende que siga siendo un marco de referencia para que la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) de la SEMARNAP considere la incorporación de nuevas áreas de protección natural dentro del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SINAP).

Es importante destacar que, de acuerdo con la información disponible en el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas(agosto de 1999), de las 90 áreas naturales protegidas continentales del SINAP, 66 de ellas (todas las reservas de la biosfera) se encuentran representadas en esta regionalización de CONABIO, quedando fuera de

momento 24, quince de las cuales tienen una superficie inferior a 20 km2 y con categoría básicamente de parque nacional (aunque algunas de ellas corresponden a monumentos naturales o a sitios históricos), cuyo objetivo difiere en gran medida del que dio origen al proyecto de RTP, además de que, por su superficie, carecen de un contexto nacional, requisito para ser consideradas como regiones prioritarias.

Debe tenerse en cuenta que las regiones identificadas por los expertos tienen por sí mismas la calidad de prioritarias, ya que representan la propuesta de la comunidad académica nacional sobre regiones del país que por sus atributos biológicos deben ser consideradas bajo algún esquema de conservación y de uso sustentable, por lo mismo, se pretende sugerir acciones en el corto y mediano plazo, las cuales no necesariamente estarán encaminadas a decretarlas bajo alguna categoría de área natural protegida.

Es necesario mencionar que este trabajo, aunque exhaustivo, no es concluyente y la empresa ahora será continuar actualizando la información obtenida a la fecha e invitar a los grupos interesados a llevar a cabo acciones similares en el ámbito estatal y local. La naturaleza de esta regionalización, por lo tanto, es dinámica, y aunque en el mapa final se determinaron 152 regiones, validadas en dos talleres de especialistas y por la comunidad científica en general, los límites y la información ambiental relativa a las regiones, así como su número mismo están sujetos a permanente revisión.

Importante. La información de esta sección o de cualesquiera que conforman esta página, deberá ser citada de la siguiente forma: Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. Regiones terrestres prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad, México.

LA MALINCHE RTP-106.
A. UBICACIÓN GEOGRÁFICA.

Coordenadas extremas: Latitud N: 19° 06' 51'' a 19° 20' 58''
Longitud W: 97° 55' 10'' a 98° 09' 46''
Entidades: Puebla, Tlaxcala.

Municipios: Acajete, Acuamanala de Miguel Hidalgo, Amozoc, Chiautempan, Huamantla, Ixtenco, Juan Cuamatzi, Papalotla de Xicohténcatl, Puebla, San Pablo del Monte, Santa Cruz Tlaxcala, Tenancingo, Teolocholco, Tepatlaxco de Hidalgo, Tzompantepec, Zitlaltepec de Trinidad Sánchez Santos. Localidades de referencia: Heroica Puebla de Zaragoza, Pue.; Villa Vicente Guerrero, Tlax.; Huamantla, Tlax.; San Miguel Canoa, Pue.; Los Pilares, Tlax.

RTP-107 SIERRA NEVADA (IXTA-POPO).

UBICACIÓN GEOGRIFICA

Coordenadas extremas: Latitud N:18° 54' 39'' a 19° 33' 00''Longitud W: 98° 31' 11'' a 98° 48' 10''

Entidades: Edo. de México, Morelos, Puebla, Tlaxcala. Municipios: Amecameca, Atlautla, Calpulalpan, Chalco, Ecatzingo, Huejotzingo, Ixtapaluca, Nanacamilpa de Mariano Arista, San Nicolás de los Ranchos, San Salvador el Verde, Sanctorum de Lázaro Cárdenas, Tepetlaoxtoc, Tetela del Volcán, Texcoco, Tianguis manalco, Tlahuapan, Tlalmanalco, Tochimilco.

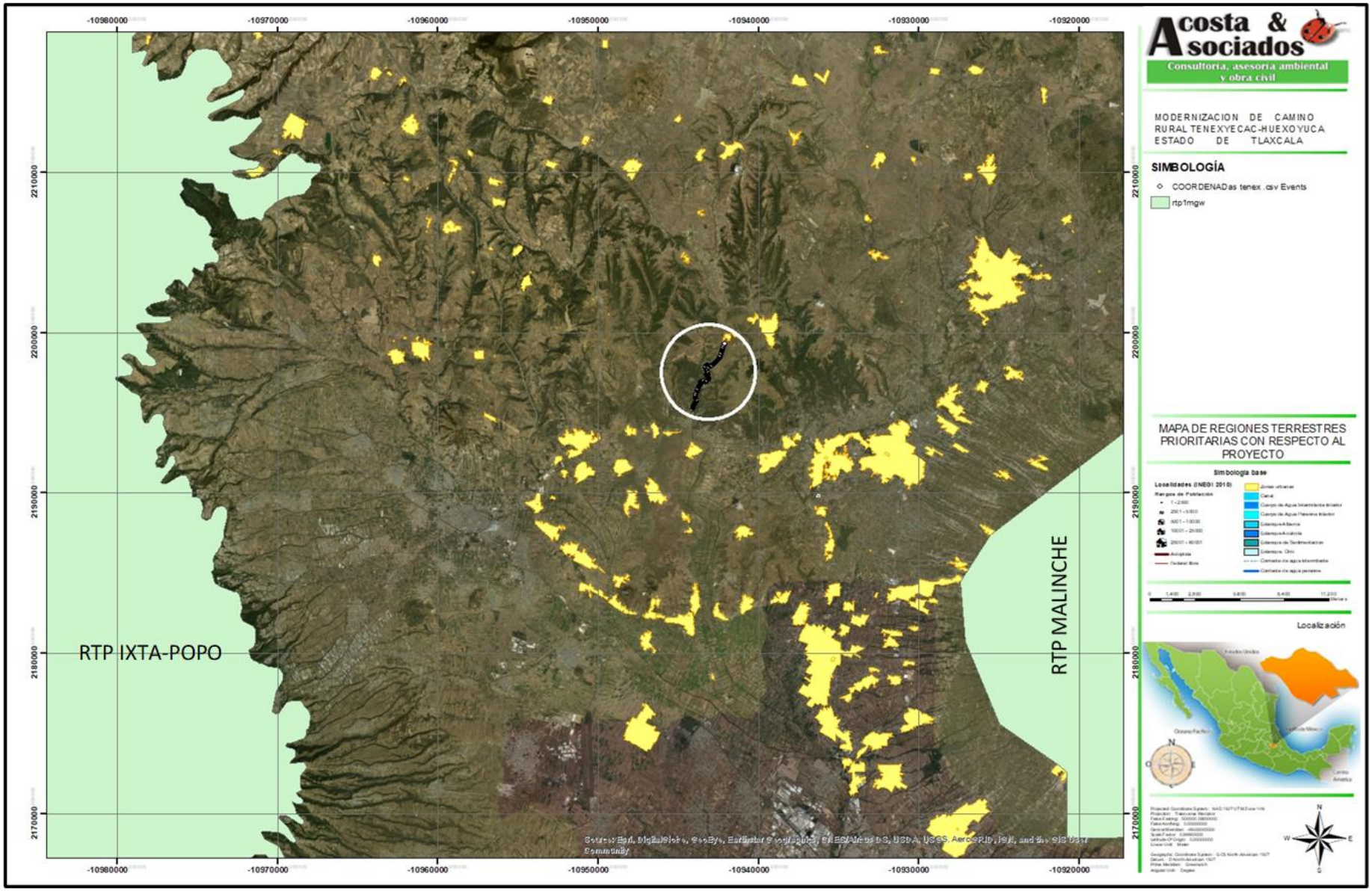
Localidades de referencia: México, DF; Heroica Puebla de Zaragoza, Pue.; Ixtapaluca, Méx.; Atlixco, Pue.; Chalco de Díaz Covarrubias, Méx.; San Martín Texmelucan de Labastida, Pue.; Amecameca de Juárez, Méx.; San Rafael, Méx

SUPERFICIE
Superficie:1,227 km2
Valor para la conservación:3 (mayor a 1,000 km2)

CARACTERISTICAS GENERALES
La importancia de esta región radica en que constituye el límite biogeográfico entre las regiones neártica y neotropical. Compren de un gradiente muy marcado de ecosistemas, derivados de la altimetría, que favorece, asimismo, su granriqueza específica y la presencia de endemismos. El tipo de vegetación que se distribuye con una superficie mayores el bosque de pino. Dentro de esta región se incluyen las ANP “Izta-Popo” y “Zoquiapan y Anexas” decretadas en1948 y 1937, respectivamente.

Como se puede apreciar el proyecto, no afecta ninguna Región Terrestre Prioritaria.

MAPA No.IV.15. UBICACIÓN DEL PROYECTO CON RESPECTO A LAS REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS.



- ✓ **Humedales Mexicanos inscritos en la convención RAMSAR (hectáreas).**

Los humedales son áreas donde el agua es el factor primordial de control del medio ambiente y la vida vegetal y animal conexa. Constituyen un eslabón básico e insustituible del ciclo del agua y figuran entre los ambientes más productivos del planeta. Su conservación y manejo sustentable pueden asegurar la riqueza biológica y los "servicios de ecosistema" que éstos prestan, tales como el control de inundaciones, reposición de aguas subterráneas, estabilización de costas y protección contra tormentas, retención y exportación de sedimentos, depuración de aguas, reservorios de biodiversidad, productos de los humedales, valores culturales, recreación y turismo y mitigación al cambio climático y adaptación a él.

Estos ecosistemas han sufrido procesos de transformación con diversos fines, y su desconocimiento y manejo inadecuado constituyen algunos de los principales problemas que atentan contra su conservación en México. En el ámbito nacional, en el marco de la Ley de Aguas Nacionales, a la Conagua le compete llevar y mantener el Inventario Nacional de Humedales (INH), así como delimitarlos, clasificarlos y proponer las normas para su protección, restauración y aprovechamiento. En este contexto actualmente se lleva a cabo la elaboración del INH en el que se elabora un Sistema de Información Geográfico con un enfoque multiescalar (1:250,000 nivel nacional, 1:50,000 nivel cuencas y 1:20,000 nivel complejo de humedal).En la primera etapa se tendrán 13 sitios piloto a una escala a nivel de complejo de humedales y se concluirá en el año 2012.

En el ámbito internacional, se firmó un tratado de carácter intergubernamental en la ciudad de Ramsar (Irán, 1971), conocida como la Convención Ramsar. La convención tiene tres pilares: el uso racional de los humedales, la lista de humedales de importancia y la cooperación internacional. Para el año 2010 había 130 humedales mexicanos como sitios Ramsar, en el año 2011 salieron tres (Presa La Vega, Jalisco; Ecosistema Ajos- Bavispe, Sonora; y, Anillo de Cenotes de Yucatán, Yucatán), y se incluyeron cuatro nuevos (El Jagüey, Buenavista de Peñuelas, Aguascalientes; Estero El Soldado, Sonora; Laguna de Cuyutlán vasos III y IV, Colima; y, área Natural Protegida Estatal Presa de Silva y Zonas Aledañas, Guanajuato) para un total de 131 humedales en la lista de la convención que representan 9 millones de hectáreas aproximadamente. El mapa muestra los humedales inscritos en el Convención Ramsar del 2011.

Para el estado de Tlaxcala en el año de 2009 se incorpora la Laguna de Atlangatepec, como Humedal Mexicano inscrito en la convención RAMSAR.

TABLA No IV.11. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL HUMEDAL RAMSAR LAGUNA DE ATLANGATEPEC.

AÑO	NOMBRE DEL HUMEDAL	TIPO DE HUMEDAL	DESCRIPCIÓN	SUPERFICIE EN has.
2009	Presa de Atlangatepec	Continental	Está ubicado en el municipio de Atlangatepec, en el Estado de Tlaxcala. Se encuentra localizado en una zona donde confluyen diferentes rutas migratorias y se tienen registradas 125 especies de aves que pasan estadios críticos de su ciclo de vida en este sitio, y utilizan el humedal como sitio de alimentación, descanso y cortejo. Cuenta con un área de 1,200 hectáreas, y alberga importantes especies bajo alguna categoría de protección como el Pato Mexicano, el Garzón gris, Zambullidor menor, Garza norteña de tular, Ralo barrado grisáceo, Ralo barrado rojizo y el ajolote, únicamente se tiene conocimiento de especies residentes al pato mexicano y pato tepalcate. Durante el invierno aumenta la diversidad de especies de anátidos y otras especies de aves acuáticas. La zona ha sido fuertemente impactada por el cambio en el uso del suelo hacia actividades principalmente agrícola y pecuaria y cuenta con un alto grado de azolvamiento ocasionado por la deforestación. El sitio es importante para la producción pesquera en la mayor parte del año siendo seis especies de carpa y especies introducidas de charal, acocil y el ajolote las especies principales. En la temporada de Semana Santa se ofrecen paseos en lancha, campamentos y ocasionalmente regatas de veleros. Durante la temporada de invierno se recibe turismo cinegético.	300,000.00

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, Dirección General de Desarrollo Institucional y Promoción. Junio 2009.

Como se puede apreciar en la siguiente imagen satelital el escurrimiento de los predios propuestos a aprovechar solo una parte confluyen hacia este vaso lacustre y en su mayoría corresponden a areas agrícolas, por lo que una pequeña fracción queda dentro del área de influencia de la subcuenca de captación, por lo que el proyecto no afecta ni contraviene la naturaleza de protección como Humedal Mexicano inscrito en la convención RAMSAR (Ver siguiente mapa).

IMAGEN IV.16. UBICACIÓN DEL PROYECTO CON RESPECTO AL AREA RAMSAR LAGUNA DE ATLANGATEPEC.



De lo anterior se concluye que en el trazo del proyecto no se encuentran ecosistemas de importancia, aunado a que en el trazo del proyecto predominan los siguientes tipos de ecosistemas: Agricultura de temporal, Bosque de pino, Bosque de oyamel, Bosque de encino, Pastizal inducido y Bosque de tascate o sabino.

- **Ecosistemas ambientalmente sensibles.**

Ecosistemas ambientalmente sensibles: cuando sea el caso, el diagnóstico ambiental debe enfatizar el análisis sobre ecosistemas ambientalmente sensibles, esto es sobre aquellos componentes del SAR cuya estructura y función les caracteriza por su fragilidad o por la alta calidad de los servicios ambientales que ofrecen (por ejemplo, manglares, arrecifes coralinos, bosque de niebla, etc) y que el proyecto pudiera afectar de manera directa o indirecta. En este caso, ***el análisis debe poner en evidencia indicadores del nivel de fragilidad, al menos de manera aproximada***, para valorar en el capitulo V, el nivel de significancia que podrían alcanzar los impactos generados por el proyecto sobre ellos. En el análisis de ambos componentes (flora y fauna), los listados de especies pueden incluirse como anexos, señalando específicamente para cada caso si su inclusión en el reporte deriva de haber sido identificadas en el trabajo de campo o si se incluyen porque estaban señaladas en algún documento especializado (señalar referencia bibliográfica completa).

Para desarrollar el mapa de fragilidad, se utilizaron los siguientes criterios:

TABLA No IV.12. REFERENCIAS PARA CALIFICAR FRAGILIDAD

Tabla de referencia para calificar fragilidad					
Parámetro	muy alta	alta	media	baja	muy baja
Pendiente	>30	20-30	10-20	6-10	0-5
Topoformás asociadas a pendientes	Sierra, Bajada, Meseta con variación mayor a 750 m.	Lomeríos, Meseta con variación de 500 a 750 m.		Valle, Llanura, meseta con variación de 500 m.	
Suelo (únicamente se mencionan los que existen principalmente en Tlaxcala	Andosol háplico (Th) Fluvisol eutrico (Je) Gleysol calcarico (Gc)	Acrisol háplico (Ah) litosol (I). Luvisol ortico (Lo) Regosol eutrico (Re)	Cambisol eutrico (Be) Rendzina (E) Planosol mólico (Wm)	Feozem háplico (Hh) Vertisol pelico (Vp)	Feozem háplico (Hh)
Susceptibilidad a la erosión de los suelos	Alta – Muy Alta		Media	Baja - Muy baja	
Hidrología					
coeficiente de escurrimiento, expresado en %	Las unidades presentadas en la carta de Hidrología superficial, son áreas homogéneas que tienen las mismas características de permeabilidad, suelo, cubierta vegetal, pendiente, precipitación, obstrucciones, manejo del suelo, que propician un escurrimiento homogéneo. Para fines de fragilidad, la existencia de mayor escurrimiento será menor fragilidad, a mayor escurrimiento menor fragilidad.				
% escurrimiento	0-5	5-10		10-20	20-30
Presencia de Acuífero		presente		ausente	

Material subsuelo. Recarga y formación de Acuífero		Material Consolidado con Posibilidades Altas. Material No Consolidado con posibilidades Altas.	Material Consolidado con Posibilidades Medias. Material No Consolidado con posibilidades Medias.	Material Consolidado con Posibilidades Bajas Material No Consolidado con posibilidades Bajas.	
Uso de Suelo y Vegetación	La fragilidad esta definida con base en los requerimientos ambientales para la permanencia de la biota natural (principalmente), donde algunos tipos presentan condiciones muy estrictas y que son difíciles de regenerar, se puede entender como las restricciones de su hábitat y su factibilidad de regeneración.				
Vegetación	Bosque de oyamel Bosque de oyamel-pino Bosque de pino-oyamel Pradera de alta montaña Zonas erosionadas	Bosque de encino, Bosque de encino con vegetación secundaria, Bosque de encino-pino, Bosque de pino, Bosque de pino-encino. Bosque de pino, tascate, Crasifolio, Chaparral,	Bosque de tascate, Bosque de tascate-encino, Bosque de tascate -pino, Bosque de Pino con pastizal inducido, Isotal	Pastizal inducido	
Condiciones antrópicas de consideración especial	Zona Erosionada	Cuerpo de agua (presa)	Urbano	Agricultura de Temporal	Agricultura de Riego
Nota: Se tomaron en cuenta criterios y descripciones de las siguientes fuentes: SEDUE (1988) Manual de ordenamiento ecológico del territorio. INE (1999) manual de ordenamiento ecológico. INEGI (1989) Guías para la interpretación de Cartografía , Edafología. INEGI (1989) Guías para la interpretación de Cartografía , Hidrología. INE Propuesta metodológica para la construcción del mapa de fragilidad para OETN (doc. Para discusión)					

A cada uno de los parámetros se le pondero una calificación; para pendiente se le dieron los siguientes valores ***(ver anexo base de datos):*** de 2 a una pendiente de 0-5% (muy baja), de 4 a una pendiente de 5-10% (baja); de 6 a una pendiente de 10-20% (media), de 8 a una pendiente de 20-30% (alta) y de 10 a una pendiente >30% (muy alta).

La edafología se califico de la siguiente manera: para Feozem háplico (Hh) como muy bajo (2); para Feozem háplico (Hh) y Vertisol pelico (Vp) como bajo (4); para Cambisol eutrico (Be), Rendzina (E) y Planosol mólico (Wm) como media (6); para Acrisol háplico (Ah), Litosol (l), Luvisol ortico (Lo) y Regosol eutrico (Re) como alta (8); y Andosol háplico (Th), Fluvisol eutrico (Je) y Gleysol calcárico (Gc) como muy alto (10).

El porcentaje de escurrimiento se califico de la siguiente manera: de 2 a un porcentaje de escurrimiento de 0-5% (muy baja), de 4 a un porcentaje de 5-10% (baja); de 8 a un porcentaje de 10-20% (alta) y de 10 a un porcentaje de 20-30% (muy alta).

de 2 a una pendiente de 0-5% (muy baja), de 4 a una pendiente de 5-10% (baja); de 6 a una pendiente de 10-20% (media), de 8 a una pendiente de 20-30% (alta) y de 10 a una pendiente >30% (muy alta).

Calificación de 8 a la presencia de acuífero (alta) y de 4 a la ausencia de acuífero (bajo).

Para la hidrología subterránea al Material Consolidado con Posibilidades Altas. Material No Consolidado con posibilidades Altas calificación de 8 (Alta).

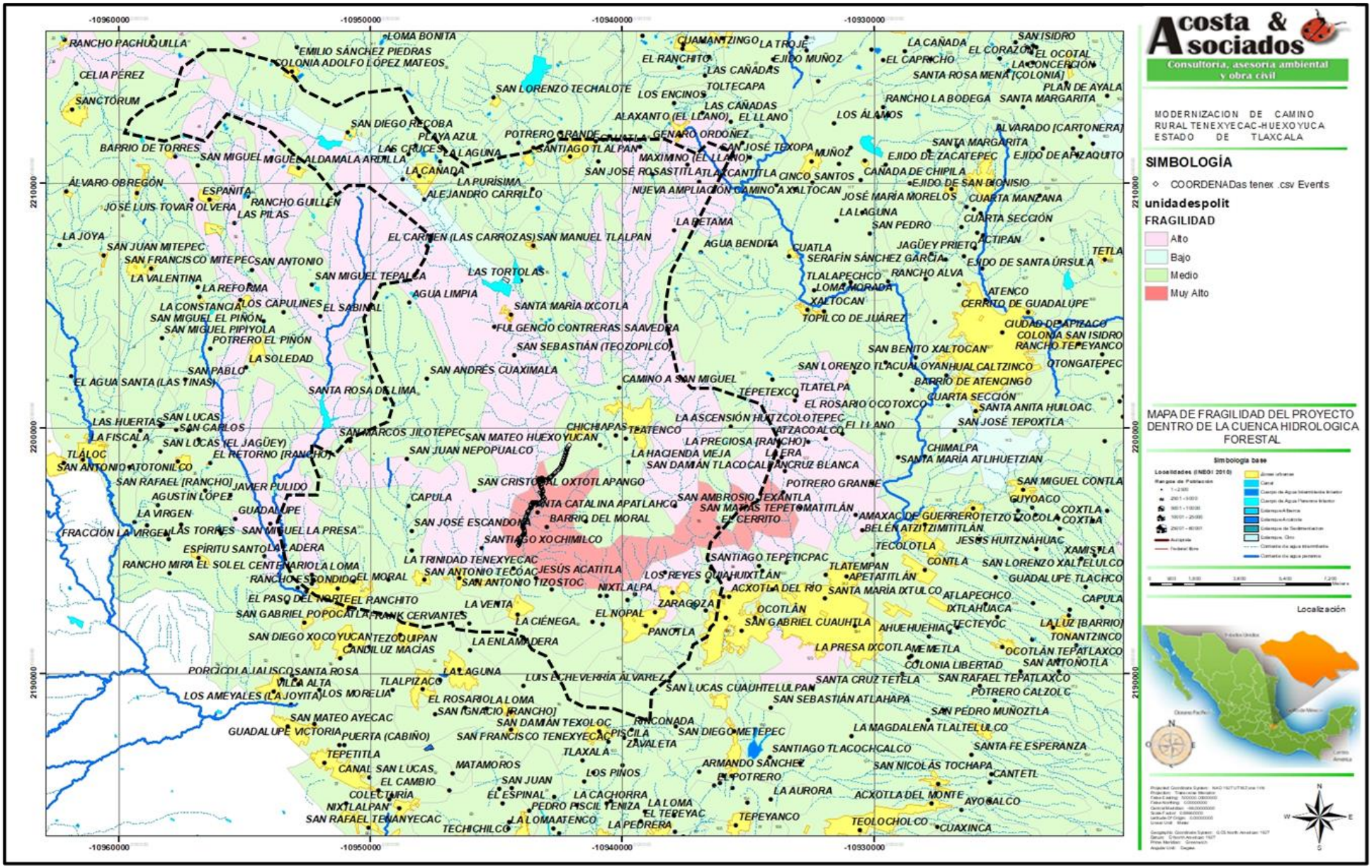
Al uso del suelo se le califico de la siguiente manera: de muy bajo(2) a Agricultura de Riego; de bajo (4) a agricultura de temporal y pastizal inducido; de medio (6) a Bosque de tascate, Bosque de tascate-encino, Bosque de tascate - pino, Bosque de Pino con pastizal inducido e Isotal; de alto (8) a Bosque de encino, Bosque de encino con vegetación secundaria, Bosque de encino-pino, Bosque de pino, Bosque de pino-encino. Bosque de pino, tascate, Crasifolio, Chaparral y urbano; y de muy alto (10) a Bosque de oyamel, Bosque de oyamel-pino, Bosque de pino-oyamel, Pradera de alta montaña y Zonas erosionadas.

Posteriormente todos los valores se sumaron por unidad natural, al ser 6 parámetros el valor mayor a tener sería el 60, por lo que este valor fue el 100% de ahí se califico a cada unidad de la siguiente manera: los valores que se encontraban en un rango de 0 a 20% tuvieron la calificación de fragilidad muy baja, entre 20 y 40% de fragilidad baja, entre 40 y 60% fragilidad media, entre 60 y 80% fragilidad alta y de entre 80 y 100% fragilidad muy alta.

El mapa obtenido fue el siguiente *(Mapa No. IV.17)* en el cual se puede observar que en el trazo del proyecto se presentan una fragilidad que va de alta a muy alta, la primera se debe a que presenta pendiente que oscila entre 10 y 20 %, y es alta por que existe un uso de suelo con Bosque de encino, Bosque de encino con vegetación secundaria, Bosque de encino-pino, Bosque de pino, táscate (Sabino) y Chaparral.

Un dato por destacar es de que el proyecto no afectara ningúna comunidad vegetal con nfragilidad alta, ya que este su modernización se realizara sobre un camino de terracería existente el cual tiene el ancho de corona de 7 metros que requiere el proyecto.

MAPA No.IV.17. FRAGILIDAD DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.



IV.2.2.3 Medio socioeconómico.

a) Demografía.

b)

Los procesos de poblamiento son resultado de la dinámica demográfica que experimenta la comunidad. Por ello, en este apartado, se realiza un breve examen de tal dinámica, mediante el análisis de las principales variables demográficas, como son la población total, la tasa de crecimiento, la de natalidad y mortalidad que determinan el crecimiento natural de la población, así como la densidad de población.

De acuerdo con datos del XIII Censo General de Población y Vivienda, 2010. INEGI, la población del municipio de Panotla es de 25 128 habitantes, lo que representa el 2.1 por ciento de la población total del estado que es de 1 169 936 habitantes.

La pirámide de edades es un indicador que muestra el comportamiento de la población por edades. Ahora bien, la información sobre la población por edades, indica que el municipio tiene una población joven, es decir, que los grupos de menor edad son de mayor tamaño que los que le preceden.

IMAGEN No IV.6. PIRAMIDE DE EDADES

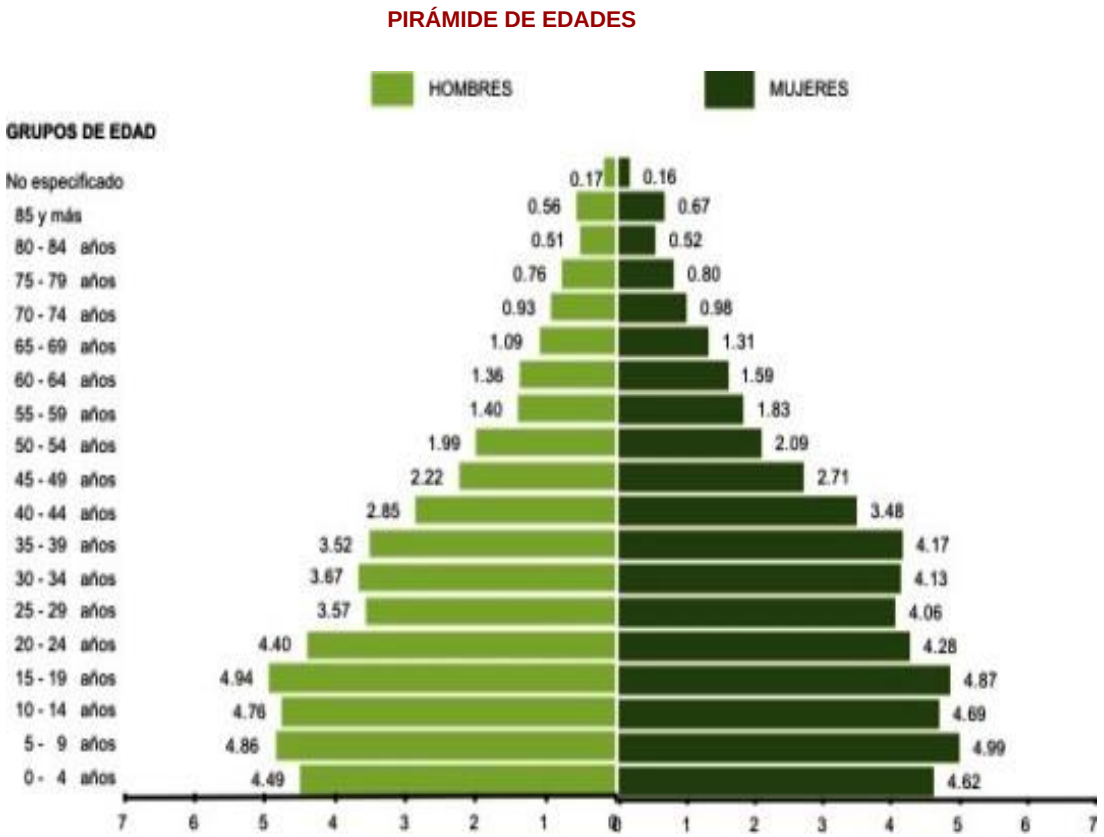


TABLA No IV.13. POBLACIÓN POR SEXO 2010

ESTATAL	1 169 936	565 775	604 161
MUNICIPAL	25 128	12 073	13 055

Fuente: SPF Dirección de Planeación e Informática. Datos proporcionados por: INEGI. XIII Censo General de Población y Vivienda, 2010.

TASA DE CRECIMIENTO

La tasa de crecimiento media anual es un indicador que muestra la evolución de la población, relacionando el crecimiento natural con el social y su conocimiento permite establecer estrategias demográficas en un espacio geográfico determinado.

TABLA No IV.14. TASA DE CRECIMIENTO MEDIA ANUAL

PERIODO	**ESTADO**	**MUNICIPIO**
2000 - 2010	1.91	0.70
FUENTE:	SPF Dirección de Planeación e Informática. Datos proporcionados por: INEGI. XIIII Censo General de Población y Vivienda, 2010.	

DENSIDAD DE POBLACIÓN

Para el año del 2010, el municipio registró una densidad de 401.98 habitantes por kilómetro cuadrado. Lo que le ubica como uno de los municipios con menor densidad de la población en el estado.

TABLA No IV.15. DENSIDAD DE POBLACIÓN 2010

CONCEPTO	**POBLACIÓN**	**SUPERFICIE(Km2)**	**DENSIDAD(HAB/Km2)**
ESTATAL	1 169 936	3 987.943	293.37
MUNICIPAL	25 128	62.510	401.98
FUENTE:	SPF Dirección de Planeación e Informática. Datos proporcionados por: INEGI. XIIII Censo General de Población y Vivienda, 2010.		

TASA DE NATALIDAD

La tasa de natalidad es un cociente resultante de la relación entre el número de niños nacidos vivos en el 2012, por cada 1 000 habitantes y la población total. Este indicador muestra el comportamiento natural de la población y hoy nos permite conocer también el desarrollo de los procesos de planificación familiar.

TABLA No IV.16. TASA DE NATALIDAD 2012

CONCEPTO	**POBLACIÓN**	**NACIMIENTOS**	**TASA**
ESTATAL	1 224 637	28 203	23.03
MUNICIPAL	26 425	588	22.25
FUENTE:	Por cada 1 000 habitantes. SPF Dirección de Planeación. Datos proporcionados por: INEGI. Dirección General de Estadística; Dirección General Adjunta de Integración e Investigaciones Estadísticas. CONAPO, Consejo Nacional de Población (proyecciones de población a mitad de cada año).		

TASA DE MORTALIDAD GENERAL Y MORTALIDAD INFANTIL

La tasa de mortalidad general es el número de defunciones en el 2012, por cada 1 000 habitantes, y la tasa de mortalidad infantil, es el resultado del número de defunciones ocurridas entre los niños menores de un año por cada 1 000 niños nacidos vivos. Estos índices son útiles para conocer la proporción en que ocurren las defunciones, ya que su comportamiento es un indicador de las condiciones de bienestar del municipio.

TABLA No IV.17. TASA DE MORTALIDAD GENERAL 2012

CONCEPTO	POBLACIÓN	DEFUNCIONES	TASA
ESTATAL	1 224 637	5 659	4.62
MUNICIPAL	26 425	132	5.00
FUENTE:	Por cada 1 000 habitantes. SPF Dirección de Planeación. Datos proporcionados por: INEGI. Dirección General de Estadística; Dirección General Adjunta de Integración e Investigaciones Estadísticas. CONAPO, Consejo Nacional de Población (proyecciones de población a mitad de cada año).		

TABLA No IV.18. TASA DE MORTALIDAD INFANTIL 2012

CONCEPTO	NACIMIENTOS	DEFUNCIONES DE MENORES DE UN AÑO	TASA a/
ESTATAL	28 203	401	14.21
MUNICIPAL	588	2	3.40
FUENTE:	Por cada 1 000 habitantes. SPF Dirección de Planeación. Datos proporcionados por: INEGI. Dirección General de Estadística; Dirección General Adjunta de Integración e Investigaciones Estadísticas.		

EMPLEO

Para el año del 2010, la población de 12 años y más en el municipio de Panotla fue de 19 345 habitantes, ocupando la Población Económicamente Activa una participación del 51.3 por ciento, mientras la Población Económicamente Inactiva representaba el 48.3 por ciento. La Población Económicamente Activa (PEA) es el total de personas de 12 años y más en edad de trabajar que se encuentran ocupados y desocupados.

En los últimos años Panotla ha experimentado una transformación de sus sectores productivos. Las estadísticas que ofrece el Censo de Población y Vivienda 2010 reflejan que del total de la Población Ocupada fue de 9 435 y la desocupada con una población total de 486 en el municipio.

Respecto a los asegurados totales registrados para el municipio en el 2013, el IMSS reportó un total de 133 trabajadores donde 113 son permanentes y 20 son eventuales urbanos y en el ISSSTE fueron 1 934 trabajadores donde 1 694 son de base y 240 de no base.

TABLA No IV.19. DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN POR CONDICIÓN DE ACTIVIDAD 2010

POBLACIÓN	CANTIDAD
POBLACIÓN DE 12 AÑOS Y MAS	19 345
ECONÓMICAMENTE ACTIVA	9 921
OCUPADA	9 435
DESOCUPADA	486
ECONÓMICAMENTE INACTIVA	9 340
PENSIONADOS O JUBILADOS	645
ESTUDIANTES	3754
QUEHACERES DEL HOGAR	4 210
OTRO TIPO	731
NO ESPECIFICADAS	84
FUENTE:	SPF. Dirección de Planeación. Datos proporcionados por: INEGI. Censo General de Población y Vivienda, 2010. Comprende: Personas con alguna limitación física o mental permanente que les impide trabajar y personas en otras actividades no económicas.

VIVIENDA

La vivienda es un factor importante para alcanzar el bienestar de la población. Contar con un espacio físico resulta un elemento vital para la integración familiar que se traduce en el sano desarrollo de la comunidad.

Según el XIII Censo General de Población y Vivienda, 2010. El municipio de Panotla contaba con 6 256 viviendas particulares habitadas y un total de 24 989 ocupantes.

TABLA No IV.20. TOTAL DE VIVIENDAS Y SUS OCUPANTES 2010

CONCEPTO	CANTIDAD
TOTAL DE VIVIENDAS	6 256
OCUPANTES EN VIVIENDAS PARTICULARES	24 989
FUENTE:	SPF Dirección de Planeación e Informática. Datos proporcionados por: INEGI. XIII Censo General de Población y Vivienda, 2010.

Los servicios de las viviendas en su interior constituyen un elemento especial para el bienestar de la sociedad. Para el 2010, 5 731 viviendas contaban con drenaje, 6 164 con energía eléctrica y con agua entubada 5 909.

TABLA No IV.21. VIVIENDAS PARTICULARES HABITADAS QUE DISPONEN DE AGUA ENTUBADA, ENERGÍA ELÉCTRICA Y DRENAJE AL 12 DE JULIO DE 2010 (PORCENTAJE)

CONCEPTO	CANTIDAD	PORCENTAJE
VIVIENDAS QUE CUENTAN CON DRENAJE	5 731	91.6
VIVIENDAS QUE CUENTAN CON ENERGÍA ELÉCTRICA	6 164	98.5
VIVIENDAS QUE CUENTAN CON AGUA ENTUBADA	5 909	94.5
Fuente:	SPF Dirección de Planeación e Informática. Datos proporcionados por: INEGI. XIII Censo General de Población y Vivienda, 2010.	

En el municipio de Panotla se han realizado diferentes acciones de vivienda del sector público

por programa, en el 2013 se otorgaron 57 créditos a la vivienda en el municipio por parte del INFONAVIT.

TABLA No IV.22. TOTAL DE CREDITOS OTORGADOS A LA VIVIENDA 2013

CONCEPTO	TOTAL	VIVIENDA COMPLETA	VIVIENDA INICIAL
TOTAL	57	57	0
INFONAVIT	57	57	0
NOTA:	El término "acciones de vivienda" conceptualiza en una sola referencia las diferentes modalidades de vivienda y líneas de crédito que realizan y otorgan. SPF Dirección de Planeación.		
FUENTE:	Datos proporcionados por: INFONAVIT, Delegación en el Estado.		

SALUD Y ASISTENCIA SOCIAL

La salud es una condición básica para la óptima calidad de vida, para que las personas puedan enfrentar los retos de su desarrollo y aprovechar las oportunidades que el entorno les brinda. Así, los esfuerzos en la prevención, curación y rehabilitación han sido permanentes. La colaboración interinstitucional ha permitido satisfacer la demanda con oportunidad, calidad y calidez.

Los servicios que tiene el municipio para hacer frente a la demanda de salud en el sector público son a través de instituciones de Seguridad Social y de Asistencia Social cómo son IMSS, ISSSTE, Módulo Médico del Gobierno del Estado, el OPD Salud de Tlaxcala, el OPD SEDIF y el Centro de Rehabilitación Integral.

La infraestructura de salud está integrada por 6 centros de salud rural del OPD Salud de Tlaxcala que están instalados y prestan servicio en igual número de localidades y una unidad del OPD SEDIF.

La población derechohabiente del municipio que está registrada para recibir los servicios del sector salud, durante el año 2013 el ISSSTE registró 9 473 el Módulo Médico que depende del gobierno del estado benefició a 1 1, 336 personas de este municipio y el IMSS registró a nivel estatal un total de 377 292 derechohabientes, la información no se tiene disponible por municipio por motivo de revisión de cifras.

IMAGEN No IV.7. POBLACIÓN DERECHOHABIENTE

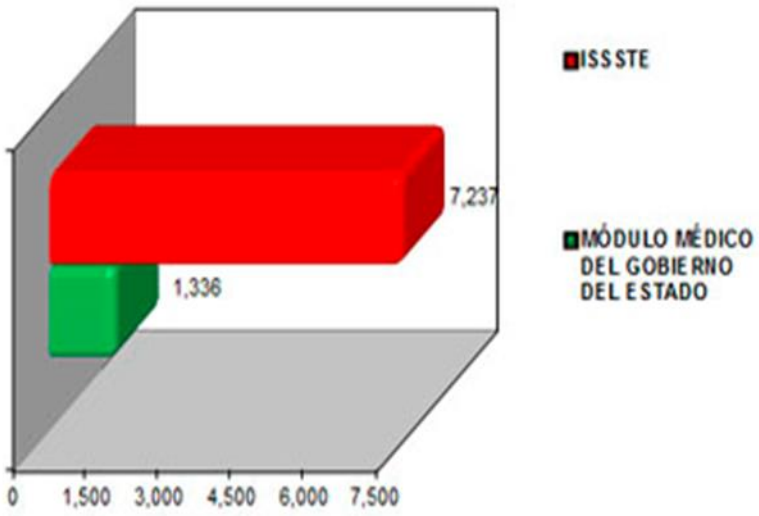


TABLA No IV.23. UNIDADES MÉDICAS, RECURSOS HUMANOS Y MATERIALES Y SERVICIOS OTORGADOS EN EL SECTOR SALUD 2013

CONCEPTO	SEGURIDAD SOCIAL			ASISTENCIA SOCIAL		
	IMSS	ISSSTE	MÓDULO MÉDICO DEL GOBIERNO DEL ESTADO	OPD SA-LUD DE TLAX-CALA	OPD SEDIF	CRI
UNIDADES MÉDICAS						
PRIMER NIVEL	-	-	-	6	1	-
RECURSOS HUMANOS						
MÉDICOS	-	-	-	23	-	-
PARAMÉDICOS	-	-	-	18	2	-
ENFERMERAS	-	-	-	17	1	-
PERSONAL DE SERVICIOS AUXILIARES DE DIAGNÓSTICOS Y TRATAMIENTO a/	-	-	-	-	2	-
PERSONAL ADMINISTRATIVO	-	-	-	-	1	-
OTRO PERSONAL b/	-	-	-	1	1	-
RECURSOS MATERIALES						
CONSULTORIOS	-	-	-	14	1	-
SALAS DE EXPULSIÓN	-	-	-	6	-	-
UNIDAD DENTAL	-	-	-	3	-	-
RAYOS X DENTAL	-	-	-	3	-	-
ÁREA DE TERAPIA INTERMEDIA	-	-	-	-	1	-
FARMACIAS	-	-	-	6	-	-
COBERTURA DE SERVICIO						
POBLACIÓN DERECHOHABIENTE	c/	d/ 7	e/ 1 336	NA	NA	NA

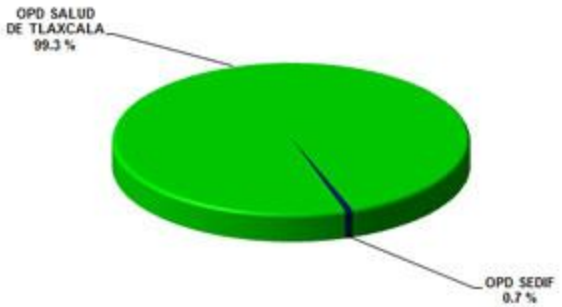
	ND	237				
POBLACIÓN ASEGURADA	ND	2 572	403	NA	NA	NA
POBLACIÓN BENEFICIADA	ND	4 665	933	NA	NA	NA
POBLACIÓN USUARIA	-	-	ND	7 731	316	g/ 28
SERVICIOS OTORGADOS						
CONSULTAS EXTERNAS	-	-	-	44 185	f/ 316	g/ 733
CONSULTAS DE PLANIFICACIÓN FAMILIAR	-	-	-	1 752	ND	-
PLÁTICAS DE EDUCACIÓN PARA LA SALUD	-	-	-	15 870	68	-
SESIONES DE TRATAMIENTO	-	-	-	-	6 398	g/ 718
ESTUDIOS DE DIAGNÓSTICO	-	-	-	-	-	g/ 24
DOSIS DE BIOLÓGICOS APLICADOS	-	-	-	12 810	-	-

a/ Comprende: psicólogo, auxiliar terapista, trabajo social, educación especial.
b/ Comprende: personal de intendencia, conservación y mantenimiento y otros.
c/ No se tiene el dato debido a revisión de cifras. Sin en cambio la población derechohabiente es registrada en la unidad de medicina familiar No. 8 de Tlaxcala, con residencia habitual en el municipio.
d/ Se refiere a la población derechohabiente registrada en la unidad de medicina familiar de Tlaxcala, con residencia habitual en el municipio.
e/ Se refiere a la población derechohabiente registrada en el Módulo Médico de Tlaxcala, con residencia habitual en el municipio.
f/ Se refiere a consultas externas otorgadas por médicos particulares, canalizadas por el OPD SEDIF y DIF Municipal mediante convenio para la prestación de este servicio.
g/ El dato se reporta por municipio de residencia habitual, pero la población usuaria, las sesiones y los estudios se practicaron en la sede del CRI en Apizaco.

FUENTE: SPF, Dirección de Planeación. Datos proporcionados por:
IMSS, Delegación en el Estado. Jefatura de Servicios de Finanzas. Oficinas de Estadística y Análisis de la Información.
ISSSTE, Delegación en el Estado.
Oficialía Mayor del Gobierno del Estado. Módulo Médico.
OPD Salud de Tlaxcala. Dirección de Planeación.
OPD SEDIF. Sistema Estatal para el Desarrollo Integral de la Familia, Dirección General. Dirección de Programación, Organización y Gestoría.
Centro de Rehabilitación Integral.

CONSULTAS EXTERNAS

Referente a la atención médica, para 2013 se otorgaron consultas externas distribuidas por las instituciones de Asistencia Social de la siguiente manera:



EDUCACIÓN

La Educación se cataloga como un proceso sistemático de bienes culturales, costumbres y tradiciones de una comunidad, estado o nación. Y para saber la base de conocimiento académico en este caso del municipio de Panotla se muestra su infraestructura educativa en

escuelas, alumnos, personal docente y aulas.

INFRAESTRUCTURA ESCOLAR

La infraestructura escolar en el municipio de Panotla, se integra con 56 escuelas de todos los niveles educativos desde los CENDIS hasta el nivel Superior en el ciclo 2013/14. De este total, 47 son escuelas Públicas y 9 colegios particulares. En cuanto a los planteles educativos públicos, la mayoría pertenecen a escuelas de nivel Preescolar y Primaria, sumando un total de 30 escuelas y el resto en los niveles de CENDIS, Educación Especial, Secundaria, Bachillerato y Superior.

En el nivel CENDIS y Preescolar se contemplan un total de 19 escuelas donde una corresponde a CENDIS Federal Transferido, un CENDI del DIF Estatal y un Particular, el resto a Preescolar donde 3 corresponden al CONAFE Federal, 5 Estatales, 5 al Federal Transferido y 3 particulares.

En Educación especial contempla 7 escuelas de las cuales 5 corresponden a USAER Federal Transferido, un Estatal y 1 CAM Federal Transferido.

En el nivel Básico se considera un total de 14 escuelas Primarias, una pertenece al sostenimiento CONAFE Federal, 2 Estatales, 8 al Federal Transferido y 3 Particulares. En el nivel Secundaria concentra 8 centros educativos, correspondiendo 2 a la modalidad de General Federal Transferido, 1 Técnica Industrial Estatal, 1 Secundaria Agropecuaria Federal Transferido, 2 Tele Secundaria Federal Transferido, 1 Técnica Industrial Federal Transferida y 1 Particular. En referencia al nivel Bachillerato el municipio cuenta con seis planteles 2 Colegios de Bachilleres de tipo Estatal, 2 Bachillerato Tecnológico Industrial y de Servicios Federal, un CECYTE Estatal y un Bachillerato Particular.

Por lo que respecta al Nivel Superior el municipio cuenta 2 escuelas, una Normal Preescolar y una Normal Primaria.

TABLA No IV.24. INFRAESTRUCTURA ESCOLAR A INICIO DE CURSOS 2013/14.

SOSTENIMIENTO	ESCUELAS PUBLICAS	ESCUELAS PRIVADAS
CENDIS	2	1
EDUCACIÓN ESPECIAL	7	-
PREESCOLAR	13	3
PRIMARIA	11	3
SECUNDARIA	7	1
BACHILLERATO	5	1
SUPERIOR	2	-
FUENTE:	SPF, Dirección de Planeación. Datos proporcionados por: SEPE. Unidad de Servicios Educativos del Estado de Tlaxcala. Departamento de Estadística.	

ALUMNOS INSCRITOS

El comportamiento de la matrícula de inscripción en sus diferentes niveles en el sector de Educación nos permite conocer la situación real de la demanda potencial que requiere el municipio y para este ciclo escolar a inicio de cursos 2013/14 la matrícula es de 9 409 alumnos el 46.6 % son hombres y el 53.4 % mujeres.

En el Sistema no Escolarizado la inscripción fue de 762 alumnos distribuidos en los niveles como el CENDIS de sostenimiento Federal Transferido y Particular con el 229 alumnos y el nivel de Educación Especial con el sostenimiento USAER Federal Transferido con 6 y un CAM Federal Transferido con 533 alumnos.

Por otra parte en el sistema escolarizado que también cuenta con una matrícula de 8 647 alumnos, el 96.2 % se encuentran concentrados en escuelas públicas y el 3.8% en particulares. De acuerdo a sus niveles el municipio cuenta en primer lugar al nivel Primaria con el 31.2% del total de alumnos, le sigue el nivel Bachillerato con el 30.3 %, se encuentra el nivel Secundaria con el 20.8 %, Preescolar el 10.3 % y por último el nivel Superior con el 7.4 %.

TABLA No IV.25. ALUMNOS INSCRITOS A INICIO DE CURSOS 2013/14

SOSTENIMIENTO	ESCUELAS PUBLICAS	ESCUELAS PRIVADAS
CENDIS	224	5
EDUCACIÓN ESPECIAL	533	-
PREESCOLAR	795	94
PRIMARIA	2 512	182
SECUNDARIA	1 767	35
BACHILLERATO	2 580	42
SUPERIOR	640	-
FUENTE:	SPF, Dirección de Planeación. Datos proporcionados por: SEPE. Unidad de Servicios Educativos del Estado de Tlaxcala. Departamento de Estadística.	

PERSONAL DOCENTE

Para impartir la docencia en sus dos sistemas Escolarizado y no Escolarizado el municipio cuenta con un personal docente de 567 maestros que son los encargados de dar los conocimientos tanto básicos como también de especialización técnica y profesional en sus diferentes niveles de aprendizaje y así fomentar el hábito de estudio en los alumnos.

Cabe señalar que el mayor número de docentes lo encabeza el nivel Bachillerato con el 24.3 %, le siguen el nivel Secundaria y Primaria con el 22.4 % y el 20.5 % respectivamente, en menor porcentaje se encuentra el nivel Superior y Preescolar con el 11.6 % y 7.8 % y por último con un 13.4 % lo compone el nivel de Educación Especial y el nivel CENDIS.

TABLA No IV.26. PERSONAL DOCENTE A INICIO DE CURSOS 2013/14

SOSTENIMIENTO	ESCUELAS PUBLICAS	ESCUELAS PRIVADAS
CENDIS	33	3
EDUCACIÓN ESPECIAL	40	-
PREESCOLAR	35	9
PRIMARIA	98	18
SECUNDARIA	119	8
BACHILLERATO	130	8
SUPERIOR	66	-
FUENTE:	SPF, Dirección de Planeación. Datos proporcionados por: SEPE. Unidad de Servicios Educativos del Estado de Tlaxcala. Departamento de Estadística.	

AULAS POR NIVEL EDUCATIVO

Para el ciclo escolar 2013/14 existían un total de 288 aulas en el municipio, correspondiendo 254 al servicio Público y 34 al servicio privado. El mayor número de aulas lo concentra el nivel Primaria con 115 y que representa el 39.9 %, le sigue el nivel Secundaria con el 21.9 %, para el nivel Bachillerato con un porcentaje del 14.2 %, Preescolar le corresponde el 13.9 %, en menos proporción el nivel CENDIS y Educación Especial que representa el 10.1 %.

TABLA No IV.27. AULAS A INICIO DE CURSOS 2013/14

SOSTENIMIENTO	ESCUELAS PUBLICAS	ESCUELAS PRIVADAS
CENDIS	14	1
EDUCACIÓN ESPECIAL	14	-
PREESCOLAR	31	9
PRIMARIA	97	18
SECUNDARIA	60	3
BACHILLERATO	38	3
FUENTE:	SPF, Dirección de Planeación. Datos proporcionados por: SEPE. Unidad de Servicios Educativos del Estado de Tlaxcala. Departamento de Estadística.	

POBLACIÓN DE 6 A 14 AÑOS QUE SABE LEER Y ESCRIBIR

El Estado a dado atención especial a la Educación a todos los niveles de escolaridad. De acuerdo al Censo de Población y Vivienda 2010 nos muestra que el 89.0 % de la población de 6 a 14 años de edad en el municipio sabe leer y escribir, cifra que esta elevada en relación al Estado que su índice fue de 88.5 %.

TABLA No IV.28. DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LA POBLACIÓN DE 6 A 14 AÑOS QUE SABEN

LEER Y ESCRIBIR 2010

CONCEPTO	POBLACIÓN DE 6 A 14 AÑOS	SABE LEER Y ESCRIBIR	NO SABE LEER Y ESCRIBIR	NO ESPECIFICADO
ESTADO	217 822	88.5	9.6	1.9
MUNICIPIO	4 348	89.0	9.9	1.1
FUENTE:	SPF, Dirección de Planeación. Datos proporcionados por: Censo de Población y Vivienda 2010. INEGI.			

POBLACIÓN DE 15 AÑOS Y MÁS SEGÚN CONDICIÓN DE ALFABETISMO

En el municipio de Panotla se observa un índice alto de alfabetismo en relación con el que marca el Estado. Para el 2010, la población de alfabetismo contemplo un total de 16 952 alfabetos que representa el 94.7 % y el analfabeta con una población de 788 y que representa el 4.4 %.

TABLA No IV.29. DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE ALFABETAS Y ANALFABETAS 2010

CONCEPTO	POBLACIÓN DE 15 AÑOS Y MÁS	ALFABETAS	ANALFABETAS	NO ESPECIFICADO
ESTADO	806 459	94.2	5.2	0.6
MUNICIPIO	17 910	94.7	4.4	0.9
FUENTE:	SPF, Dirección de Planeación. Datos proporcionados por: Censo de Población y Vivienda 2010. INEGI.			

AGRICULTURA

Durante las últimas tres décadas, en el estado de Tlaxcala las actividades del sector agropecuario perdieron importancia respecto de las actividades industriales, comerciales y de servicios.

En el municipio de Panotla, también se presenta el mismo fenómeno; sin embargo es conveniente analizar las actividades primarias ya que representan una base para el desarrollo económico.

Durante el ciclo agrícola 2013 el municipio contaba con una superficie sembrada total de cultivos cíclicos de 2 565 hectáreas de las cuales, 1 809 fueron de maíz grano, 232 de avena forraje, 205 de frijol, como los cultivos más importantes. Respecto a los cultivos perennes solamente se sembraron 220 hectáreas de alfalfa verde.

TABLA No IV.30. SUPERFICIE SEMBRADA, COSECHADA, VOLUMEN, RENDIMIENTO POR

HECTÁREA Y VALOR DE LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA POR TIPO DE CULTIVO Y PRINCIPALES CULTIVOS AÑO AGRÍCOLA 2013

TIPO DE CULTIVO	SUPERIFICIE SEMBRADA (Hectáreas)	SUPERFICIE COSECHADA (Hectáreas)	VOLUMEN (Toneladas)	RENDIMIENTO Ton./Ha.	VALOR (miles de pesos)
TOTAL	2 565	2 565	N.A.	N.A.	32 242
CULTIVOS CÍCLICOS	2 345	2 345	N.A.	N.A.	19 863
MAÍZ-GRANO	1 809	1 809	3 942	2.2	13 097
AVENA FORRAJE	232	232	3 144	13.6	2 324
FRIJOL	205	205	180	0.9	1 801
HABA VERDE	39	39	167	4.3	927
HABA GRANO	29	29	93	3.2	1 256
CANOLA	15	15	19	1.3	90
EBO (JANAMARGO O VEZA)	15	15	375	25.0	244
CEBOLLA	1	1	24	24.0	125
CULTIVOS PERENNES	220	220	N.A.	N.A.	12 379
ALFALFA VERDE	220	220	14 630	66.5	12 379
FUENTE:		SPF Dirección de Planeación. Datos proporcionados por: Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Delegación en el Estado. Subdelegación de Planeación y Desarrollo Rural.			

Durante este año agrícola, se fertilizaron un total de 2 653 hectáreas; se sembró una superficie con semilla mejorada de 1 686 hectáreas, una superficie con asistencia técnica de 10 hectáreas, una superficie atendida con servicios de sanidad vegetal de 1 772 y se cuenta con una superficie mecanizada de 1 809 hectáreas.

GANADERÍA

El VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal 2007 refleja que el municipio de Panotla contaba con un total de 2 399 unidades de producción con actividad agropecuaria o forestal para la cría y explotación de animales.

Para el año agrícola 2013 en el municipio se destinaron 467 hectáreas siendo, 232 para avena forraje, 15 para ebo y 220 para alfalfa verde.

Esta actividad no representa un peso importante en la economía del estado; sin embargo, representa el medio de auto consumo para muchas familias del municipio. De acuerdo a la misma fuente, para el año 2013 se registró un volumen de la producción ganadera de 120 toneladas de ganado bovino en pie, 40 toneladas de ganado porcino en pie, 7 toneladas de ganado caprino en pie, 45 toneladas de ganado ovino en pie, dentro la variedad de aves existen 12 toneladas de gallináceas en pie y 3 toneladas de guajolotes en pie.

TABLA No IV.31. VOLUMEN DE LA PRODUCCIÓN DE CARNE EN CANAL Y DE OTROS PRODUCTOS PECUARIOS POR ESPECIE GANADERA 2013

ESPECIE	CARNE CANAL (Toneladas)	OTROS PRODUCTOS PECUARIOS
BOVINO	68	-
LECHE DE BOVINO (Miles de litros)	-	438
LANA SUCIA (Toneladas)	-	12
PORCINOS	29	-
OVINO	23	-
CAPRINO	3	-
GALLINACEAS	9	-
GUAJOLOTES	2	-
HUEVO PARA PLATO(Toneladas)	-	20
CERA EN GRENA (Toneladas)	-	0.1
MIEL (Toneladas)	-	4
FUENTE:	SPF Dirección de Planeación. Datos proporcionados por: Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación Delegación en el Estado. Subdelegación de Planeación y Desarrollo.	

PESCA

En el estado de Tlaxcala, se realizan acciones acuícolas que son representativas de una rama de la economía que puede expandirse y beneficiar a las comunidades de la entidad.

En el municipio, durante el año del 2013 se logró una captura de 6 458.0 kilogramos de pescado correspondiendo, 1 418.0 a carpa barrigona y 5 040.0 kilogramos a mojarra. La pesca se realiza en 12 embalses; 2 jagüeyes y 10 estanques.

INDUSTRIA

Nuestro estado, así como el municipio de Panotla, también forman parte de la infraestructura dentro del sector industrial y lo integra para el año 2013, un total de tres establecimientos dedicados a las ramas como confección, madera y alimentos con un personal ocupado de 29 trabajadores.

TABLA No IV.32. ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES Y PERSONAL OCUPADO POR RAMA INDUSTRIAL 2013

RAMA INDUSTRIAL	ESTABLECIMIENTOS	PERSONAL OCUPADO
CONFECCIÓN	1	12
MADERA	1	7
ALIMENTOS	1	10
NOTA: Comprende: establecimientos industriales de tipo micro empresa. FUENTE: SPF. Dirección de Planeación e Informática. Datos proporcionados por: Secretaría de Turismo y Desarrollo Económico del Gobierno del Estado.		

De acuerdo con los Censos Económicos 2009 del INEGI, en 2008 se contaba con un total de 110 unidades económicas y respecto al personal ocupado en el municipio se generaron un

total de 298 trabajadores.

COMERCIO

Derivado de los rápidos procesos de industrialización, urbanización y crecimiento poblacional, se han incrementado en el municipio las unidades de comercio y abasto. Para el año 2013 en el municipio existe un tianguis de 20 a 100 oferentes en el cual se realiza el intercambio comercial.

De acuerdo al sistema de apoyo de abasto social por medio de DICONSA se tiene un total de 7 tiendas que dan cobertura al mismo número de localidades con un total de 21 563 personas beneficiadas; por otra parte LICONSA cuenta con tres centros de distribución de leche fluida y tres puntos de venta de leche reconstituida en polvo que dan cobertura a igual número de localidades, atendiendo a 933 familias beneficiarias, también a 964 menores de 12 años, 308 de la tercera edad, 189 mujeres de 45 a 59 años de edad, así como a 103 mujeres adolescentes, 24 enfermos crónicos y el resto lo integran 14 mujeres lactantes y 5 mujeres embarazadas; con una dotación anual de 308 544 litros de leche fluida.

De acuerdo a los Censos Económicos 2008 del INEGI, en 2008 se contaba en el municipio con 316 unidades comerciales que proporcionaban empleo a un total de 654 trabajadores.

COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

El estado de Tlaxcala es una de las entidades del país que han conformado una amplia y eficiente red carretera.

Esto significa que los municipios del estado cuenten con una importante infraestructura carretera, lo cual facilita el crecimiento de las economías locales, y de los mercados regionales que conforman con localidades pertenecientes a los estados colindantes.

El municipio de Panotla cuenta con una longitud carretera construida de 72.60 Kilómetros.

TABLA No IV.33. LONGITUD DE LA RED CARRETERA 2013

CONCEPTO	**LONGITUD KM.**
TOTAL	72.60
FEDERAL TRONCAL a/	15.10
ALIMENTADORAS ESTATALES b/	19.40
CAMINOS RURALES c/	38.10
a/	También es conocida como principal o primaria, tiene como objetivo específico servir al tránsito de larga distancia. Comprende caminos de cuotas pavimentadas y libres.
b/	También conocidas con el nombre de carreteras secundarias, tienen como propósito principal servir de acceso a las carreteras troncales.
c/	Comprende caminos revestidos.
FUENTE:	SPF. Dirección de Planeación. Datos proporcionados por: Centro SCT Tlaxcala. Dirección General; Unidad de Planeación y Evaluación. Secretaría de Obras Públicas, Desarrollo Urbano y Vivienda del Gobierno del Estado. Dirección de Obras Públicas y Desarrollo Urbano.

Para el año 2013 en el municipio a través de su infraestructura de parque vehicular se tienen

registrados 91 vehículos de servicio público local de transporte de pasajeros y dos unidades de carga.

TABLA No IV.34. UNIDADES DE TRANSPORTE POR TIPO DE SERVICIOS 2013

TIPO DE SERVICIO	UNIDADES
UNIDADES DE SERVICIO PUBLICO ESTATAL DE PASAJE	91
COLECTIVAS	91
UNIDADES DE CARGA DEL SERVICIO PUBLICO ESTATAL	2
CAMIONES DE VOLTEO	2
FUENTE:	SPF. Dirección de Planeación. Datos proporcionados por: Secretaría de Comunicaciones y Transportes del Gobierno del Estado. Dirección de Comunicaciones.

En cuanto a la infraestructura de comunicaciones existen en el municipio, por parte de TELECOM una oficina de telégrafos; otra instancia como la SCT Tlaxcala cuenta con 18 sitios y espacios públicos conectados con banda ancha del programa México Conectado, que dan servicio a 8 localidades con servicio de acceso a internet, uso de equipo de cómputo, así como asesoría al público en general, además de contar con una localidad con servicio de telefonía rural y por último SEPOMEX cuenta con 7 agencias de correos.

SERVICIOS PÚBLICOS

En el año de 2013 el municipio de Panotla contó con 17 fuentes de abastecimiento de agua potable integrado por 14 pozos profundos y 3 manantiales. Así también operaron 8 086 tomas instaladas de energía eléctrica de las cuales 7 295 corresponden a toma residencial, 757 a comerciales e industriales y 34 no domiciliarias que comprende: alumbrado público, bombeo de aguas potables y negras, servicio temporal y bombeo para riego agrícola.

TABLA No IV.35. FUENTES DE ABASTECIMIENTO Y VOLUMEN DE EXTRACCIÓN CONCESIONADA DE AGUA POTABLE 2014

CONCEPTO	FUENTES DE ABASTECIMIENTO a/			VOLUMEN DE EXTRACCIÓN CONCESIONADA (Miles de metros cubitos)		
	TOTAL	POZO PROFUNDO	MANANTIAL	TOTAL	POZO PROFUNDO	MANANTIAL
TOTAL	17	14	3	2 510	1 372	1 138
a/	Datos referidos al 31 de diciembre.					
FUENTE:	SPF Dirección de Planeación. Datos proporcionados por: Comisión Nacional del Agua, Gerencia Estatal. Subgerencia de Administración del Agua.					

TABLA NO IV.36. TOMAS ELÉCTRICAS DOMICILIARIAS Y NO DOMICILIARIAS 2014

CONCEPTO	TOMAS INSTALADAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA			LOCALIDADES CON EL SERVICIO
TOTAL	TOTAL	DOMICILIARIAS a/	NO DOMICILIARIAS b/	TOTAL
	8 086	8 052	34	11
a/ Comprende: residenciales, comerciales e industriales. b/ Comprende: alumbrado público, bombeo de aguas potables y negras, servicio temporal y bombeo para riego agrícola. FUENTE: SPF Dirección de Planeación. Datos proporcionados por: CFE, División Centro Oriente				

B) FACTORES SOCIOCULTURALES.

A continuación se hace una cronología del municipio de Panotla desde la época prehispánica hasta la fecha sobre los factores socioculturales y políticos.

ÉPOCA PREHISPÁNICA

San Mateo Huexoyucan 3 es la población más antigua del municipio de Panotla, ya que de acuerdo con las investigaciones arqueológicas del INAH, en terrenos adyacentes, a esta población se han encontrado vestigios de materiales que corresponden a la fase Texcalac 4. Fase que va del año 800 al 350 a.n.e., y a su vez ha sido dividida por los especialistas de la historia de Tlaxcala en dos subfases: el temprano, que comprende un lapso de tiempo entre los años 800 y 600 a.n.e. y el tardío que se extiende del año 600 al 350 a.n.e.

Durante el período temprano San Mateo Huexoyucan fue uno de los 164 asentamientos que cubrían una superficie de 2 700 kilómetros cuadrados, y a los que corresponden una población aproximada de 91 733 habitantes. En el período tardío el número de poblaciones se incrementó a 230 y su población se elevó a 125 685 personas.

En el ciclo temprano de los 164 asentamientos, sólo el de Tlalencaleca, al pie de los volcanes, alcanzó la dimensión de ciudad, 14 fueron pueblos, 33 villas, 116 aldeas. En cambio, para el instante tardío, ya aparecen dos ciudades: la de Tialencaleco y la de los Teteles de Atotoniico. La primera, tuvo el control político, social y económico en la subfase temprano, pero para la subfase tardía tuvo que compartirlo con la segunda que tomó el control de la parte oriental. En este segundo ciclo el número de pueblos se elevó a 21 y las villas a 47, y 161 aldeas.

San Mateo Huexoyucan conjuntamente con los de Santa Anita Nopalucan y el de Xaxantila en Acxotla del Monte, ocuparon el Bloque Tlaxcala, al centro del actual territorio del estado.

Esta fase, en opinión de los arqueólogos, tiene dos características básicas: una explosión demográfica que cubre la mayor parte del territorio del actual estado de Tlaxcala y la aparición de los centros ceremoniales con un alto grado de planificación. A la fase se le ha denominado Texcalac, en honor de la población de San Damián Texcalac, que fue un asentamiento muy importante durante los años que cubre esta fase.

San Mateo Huexoyucan debió ser, por su calidad de pueblo, el lugar donde radicaba el poder político y económico regional, además del religioso sobre varias villas y aldeas. De los restos arquitectónicos explorados se deduce que el sitio contó con un centro ceremonial planificado, en el que destacaron algunas estructuras elevadas que bardeaban una plaza, así como otras plataformas bajas o cimientos que corresponden a residencias de los principales, así como lugares donde erigieron sus viviendas la población rural mayoritaria. En general, las construcciones durante esta fase trazan las calles, siguiendo ejes de orientación preestablecidos, disponiéndose un control de las entradas y salidas de la población.

En general, la técnica de construcción de las pirámides escalonadas y de las plataformas consistió en la fabricación de vetículas de adobe rellenas de piedra o tierra como base o núcleo de la construcción. Para el recubrimiento de las mismas, se usó el estuco en gran escala, así como la piedra careada y el tepetate recortado. En las escaleras se han descubierto anclas alfardas y, en general, la técnica de talud tablero que será usada muy posteriormente por los arquitectos de Teotihuacan. Lo que indica que el desarrollo cultural de Tlaxcala en ese momento fue muy superior al que existía en el Valle de México, y que incluso estas técnicas serían llevadas de Tlaxcala a las poblaciones de Cholula y Teotihuacan, en el momento que alcanzaron su mayor apogeo cultural.

Indudablemente que una de las características más destacadas de esta fase está constituida por el desarrollo de una serie de técnicas que se inventan para establecer todo un sistema hidráulico que permita el control del agua de lluvia como de los ríos y arroyos, con el objeto de aumentar la producción agrícola, pues de otra manera hubiera sido imposible satisfacer las necesidades de una población en constante crecimiento.

Durante el ciclo tardío de la fase Texcalac, las terrazas de cultivo cuentan con canales para drenar el exceso de agua de lluvia, o bien canales de riego, tanto primarios como secundarios que conducen el agua de los arroyos, así como canales que parten de las represas o jagüeyes construidos para captar agua de lluvia que se distribuía a través de una red.

Sin duda, el mayor adelanto tecnológico en los sistemas hidráulicos que aparece al final de esta fase fue el descubrimiento de los cultivos de humedad. Los ingenieros hidráulicos de San Mateo Huexoyucan y de las demás poblaciones Texcalac, aprovecharon los campos inundados o de nivel muy elevado para construir cameliones y chinampas ricas en sedimentos que resultaban de una excelente fertilidad.

Este avance tecnológico no hubiera sido posible si los ingenieros hidráulicos de ese momento no hubieran acumulado con anterioridad una serie de conocimientos de su hábitat, pero además, si no hubiera existido una organización en la que se centraliza el poder en las ciudades y en los pueblos, donde se toman las decisiones a nivel regional, además de mantener un control económico y religioso.

La sociedad se torna más compleja en la medida en la que se consolida la posición de los comerciantes y de los artesanos que producen la cerámica, textiles, construcción, escultura,

lapidaria, etc. Los viejos asentamientos de Tlaxcala entran a un proceso que ya las ciudades-estado, más tarde transformadas en señoríos en los que se produce una diferenciación social entre sacerdotes, comerciantes, artesanos y simples campesinos, pero que además establece una separación entre el campo y la ciudad, donde ésta controla a los pueblos, y éstos a su vez, a las villas y aldeas.

La religión adquiere cierta importancia como lo testimonian las estructuras o pirámides que se levantaron en los pueblos de Texcalac, además de las figurillas de cerámica que representaban a Huehuéteotl y a otros dioses.

San Mateo Huexoyucan, una vez que concluye la fase Texcalac, va a compartir los conocimientos adquiridos en la arquitectura y en el manejo de las técnicas del control hidráulico para la agricultura, con una vieja villa que tal vez estuvo sujeta a él, pero que adquiere rango de pueblo, y a lo que se considera modelo de las poblaciones tlaxcaltecas que existían entre los años 350 a.n.e. al 100 d.n.e., nos referimos a San Jorge Tezoquipan.

Esta población, ubicada en el territorio del actual municipio de Panotla, fue la más representativa de la fase a la que en su honor se ha denominado Tezoquipan, y a la que en opinión de los arqueólogos se considera la de mayor apogeo cultural de Tlaxcala. De esta manera, Panotla debe enorgullecerse de haber contado entre sus antiguos moradores a los cuadros intelectuales más destacados en las ciencias y en las artes, que dieron brillo a una de las culturas más extraordinarias, mucho antes de que se diera el desarrollo urbanístico y cultural mesoamericano como Mitla, Monte Albán, El Tajín, Teotihuacan y Cholula.

La fase Tezoquipan, al igual que la Texcalac, ha sido dividida en dos períodos: el temprano, que cubre entre los años 350 y 100 a.n.e., y el tardío, que abarca del año 100 a.n.e. al 100 d.n.e.
Para el período temprano los arqueólogos han descubierto un total de 291 poblaciones diferentes que cubren una superficie de 3,000 kilómetros cuadrados, con una población calculada en 174 185 habitantes, cifra muy similar a la que tenía el estado de Tlaxcala en 1940. Para el segundo período, las cifras son muy similares, habiéndose detectado 297 asentamientos.

El grado de urbanización durante esta fase fue notorio, pues el área cuenta con 14 ciudades o pueblos grandes, 20 pueblos simplemente y 65 villas, mientras que la población rural se concentra en 198 aldeas y 27 estancias.

Las 14 ciudades o pueblos grandes han sido considerados como pequeñas ciudades-estado, o bien, como cabeceras de pequeños cacicazgos o señoríos, que en promedio tienen un área de influencia o de control político de 200 kilómetros cuadrados.

Entre los 14 cacicazgos o cabeceras de señoríos, destaca la ciudad prehispánica localizada en la Loma de la Trinidad Tenexyecac, que controló los asentamientos del Bloque Tlaxcala, entre éstos, los de San Mateo Huexoyucan y San Jorge Tezoquipan, pertenecientes al actual municipio de Panotla, objeto de esta monografía.
Estas dos poblaciones, pero sobre todo la de San Jorge Tezoquipan, fue un asentamiento más

grande y concentrado con numerosas construcciones elevadas y variadas plazas, llamando la atención la planeación que se observa en el cuidado y arreglo de los conjuntos arquitectónicos, en la distribución de las plazas que tuvieron la característica de ser cerradas en tres de sus lados y abiertas en el restante. Las construcciones y calles fueron dispuestas conforme a la experiencia de la fase anterior, siguiendo algún eje: de norte a sur y de poniente a oriente. Las estructuras arquitectónicas alcanzaron entre 15 o 20 metros de altura.

En las técnicas constructivas se siguen usando las retículas rellenas y compactadas en su núcleo de piedra y lodo que venía de la fase Texcalac para la construcción de sus basamentos y plataformas arquitectónicas, pero se abandona el uso del tablero-talud y en su lugar se usan basamentos de taludes superpuestos, agregando a cada uno de ellos un sistema de drenaje. Para el revestimiento de paredes y para la fabricación y acabado de pisos se usa el estuco, que les da una apariencia más agradable y de magnificencia. San Jorge Tezoquipan y San Mateo Huexoyucan contribuyeron con sus conocimientos al establecimiento de nuevos sistemas de cultivo llegando a su máximo esplendor el manejo de las técnicas del control del agua.

Durante la fase Tezoquipan se aumentan los depósitos de agua o jagüeyes, para acumular el agua pluvial, así como las represas, alimentadas con agua proveniente de manantiales o de corrientes permanentes. La construcción de diques en ríos y arroyos da origen a una red de canales que permite la irrigación de una frontera agrícola más amplia para atender el abasto de una población en constante crecimiento. Pero el adelanto más importante en las técnicas hidráulicas que ya había aparecido en la fase Texcalac tardía, y que se generalizaría en la fase Tezoquipan con un mayor grado de precisión y refinamiento, fue el desarrollo de los cultivos de humedad mediante la construcción de chinampas y camellones, aprovechando los campos inundados o de nivel muy elevado, pues aquí ya no se trata de controlar el medio en que se habita, sino que se llega a modificarlo y a utilizarlo como lo desean los hombres, pues no sólo se aprovechan este tipo de terrenos, sino que incluso, se llega a canalizar el agua, para inundar o drenar el agua en terrenos escogidos para la construcción de chinampas y camellones.

Las dimensiones de las chinampas variaron de acuerdo con el tipo de terreno que se usó para su construcción: la de suelos pantanosos o ciénegas se levantaron de 0.60 a un metro de la superficie del agua drenada y con una longitud que variaba de 15 a 35 metros y con una anchura entre 3 y 6 metros; las chinampas de ríos tienen de 4 a 8 metros de ancho y de 12 a 15 metros de largo; de dimensiones similares son las chinampas a orillas de las lagunas, etc. Los camellones tienen a sus lados canales de 2 a 3 metros de ancho y de 12 a 25 metros de largo, y a sus lados una red de canales que corren perpendiculares a la longitud de los camellones, además de otros más angostos, pero paralelos que drenan el agua hacia las mayores. Los canales primarios tienen como función controlar el agua existente y en caso de abundancia drenarla hacia los ríos, y en caso de carencia conducirla desde el mismo río pero de una parte más alta, aprovechando la gravedad.

La transformación del paisaje natural se debió a una mayor presencia humana que modifica no sólo el medio ambiente en que se asienta, sino que requiere explotar en gran escala los recursos naturales para satisfacer las necesidades de alimentación, vestido y morada de la misma.

El desmonte de terrenos para construir sus terrazas, las habitaciones y centros ceremoniales, así como para coser la cal que usaban para producir estuco, eliminó la cubierta vegetal de los suelos, trajo como consecuencia la erosión de los mismos. Este efecto fue contrarrestado mediante los ingeniosos sistemas hidráulicos, hasta cierto grado, pues la construcción de terrazas y de canales de desvío y control de la lluvia, así como de diques y represas, ayudó a controlar que los sedimentos ricos en materia orgánica no fueran arrastrados por las corrientes hacia las partes bajas, y los que llegaban de esta manera, eran aprovechados en los camellones y chinampas. Por otra parte, la plantación de magueyes a las orillas de las terrazas ayudó a detener la erosión.

La huella de las terrazas fue de 15 metros, aunque en algunos casos se encuentran hasta de 35 metros de ancho. La longitud de las mismas varía entre 50 y 200 metros y hasta de 350 metros. Para esta fase se construyen muros de contención o recubiertos de piedra.

San Jorge Tezoquipan que fue modelo de esta fase, practicó las técnicas agrícolas y los sistemas de irrigación que serían utilizados hasta el siglo XVI a la llegada de los españoles. En opinión de García Cook, "lo mismo se puede decir de las plantas cultivadas, al menos de las consumidas con mayor frecuencia que, con excepción de una especie de frijol (P. Lunatus) y la piña que se introdujo algunos siglos después, se conocían y utilizaban. Entre estas plantas domesticadas y cultivadas debemos apuntar: el chile, el amaranto, tres especies de calabaza, siete variedades de maíz, cuatro especies de frijol, aguacate y tomate. De las aprovechadas y cultivadas se tienen: dos especies de zapote, ciruela, guaje, nopales y tuna, magueyes -y su explotación tanto por el consumo de su penca, flores y , como de su aguamiel, el pulque y su uso para el control de la erosión y la elaboración de textiles, etc.- algodón lzote, guayaba, cacahuate y otras muchas frutas locales".

La cultura Tezoquipan no sólo brilló en el campo de la arquitectura, de los sistemas de cultivo y de la tecnología hidráulica, también en las artes alcanzó un alto grado de desarrollo: la cerámica, la Iapidaria, la escultura, los textiles, etc., dejaron testimonio de la sensibilidad de los grupos tezoquipan.

La vajilla, característica de esta fase, se conoce como tezoquipan rojo, que abarca varios subtipos: rojo interior y exterior, rojo interior, blanco exterior, interior blanco, inciso exterior, interior blanco sobre rojo, inciso exterior, rojo interior y rojo guinda sobre blanco pintado sobre rojo exterior.

Las formas usadas por los ceramistas consisten en sujetos de silueta compuesta y cajetes simples, algunos platos de borde reforzado, cajetes arriñonados, tecomates y ollas. La decoración de los mismos es pintada o incisa, usando formas de retículas, líneas rectas horizontales, líneas inclinadas o verticales paralelas, grecas escalonadas, etc.

La variedad de figurillas que se producen en esta fase, así como los comales, orejeros de cerámica cortos, sólidos y huecos y los malacates de huso para hilar, también observan una decoración incisa mucho mayor que los simplemente lisos.

El aumento de la población había generado una mayor demanda de textiles, por lo que los artesanos de lapidaria incrementaron la producción de desfibradores de piedra que conjuntamente con los malacates de huso constituyeron la tecnología para la producción de hilados y tejidos.Dentro de la producción de materiales pétreos, también destacan la variedad de adornos de piedra pulida, así como la fabricación de y de metales con o sin patos, cerrados y abiertos, y los demás artefactos de piedra pulida como cuchillos, raspadores, tajadores, perforadoras, puntas de proyectil, núcleos, navajas prismáticas y subprismáticas.

Dentro de las artes mayores, destacó la escultura, sobre todo la de carácter religioso, pues además de los dioses de la fertilidad y de Huehuetéotl, aparece el culto a Tláloc. "La presencia de una estela con la representación de un personaje relacionado con la vida y la muerte colocado en homenaje al nacimiento del agua parece indicarnos que concebían ya un inframundo".

Todos estos adelantos son factibles porque se da una organización política más compleja en la que 14 señoríos o ciudades-estado controlan un número de poblaciones menores dentro de su área de influencia. El estado surge porque dentro de la sociedad ya se ha producido una diferenciación social. Los sacerdotes logran institucionalizar la religión, además de acaparar los conocimientos tecnológicos, logrando el control político, económico y social de las ciudades - estados imponiendo un régimen teocrático. A este grupo siguen los comerciantes, quienes se encargan de la distribución y del intercambio del excedente producido por el señorío, y que al mismo tiempo adquiere en otros lugares las materias primas para la elaboración de ciertas artesanías -vestidos, adornos, esculturas, etc., o alimentos que no se producen en su localidad. También, se encarga de negocios con grupos vecinos pertenecientes a la misma cultura, la explotación de recursos naturales como canteras, maderas, arcillas, etc. Estos grupos asentados adquirieron de otras culturas elementos como piedras preciosas, conchas marinas, plumas, pigmentos, algodón, sal, etc.

La función de intercambio hace del comerciante un colaborador destacado de la clase sacerdotal encargada de la planeación económica del grupo, lo que le dará una posición destacada.

Durante la fase Tezoquipan, asistimos a la separación de los oficios de la agricultura. Dentro de los campesinos que en sus rutas de ocio se dedicaban a la producción de artesanías para satisfacer las necesidades de vestido, morada, utilaje, armas, etc., se logra producir un excedente económico, como consecuencia de la elevación de la productividad en la agricultura, liberando a los más habilidosos de producir su propio alimento, para dedicarse exclusivamente a la producción artesanal. Una parte de estos artesanos se dedican al mantenimiento de los templos y centros cívico-religiosos, mientras que otros se hacen especialistas en: escultura, lapidaria, textiles, etc.

Finalmente, en el gran basamento de estas sociedades teocráticas se encuentran los campesinos, quienes producen el excedente económico para alimentar a los sacerdotes, comerciantes y artesanos, pero que además contribuyen con su trabajo en la construcción y

mantenimiento de las obras públicas: limpieza de canales, construcción y reparación de terrazas y templos, mantenimiento y limpieza de los centros cívico-religiosos.

San Jorge Tezoquipan y San Mateo Huexoyucan, después de haber alcanzado uno de los desarrollos culturales más notables, van a entrar en un proceso de estancamiento y ruralización, cuando sus sacerdotes, arquitectos, especialistas en ingeniería hidráulica, artesanos, etc., dejan sus lugares nativos para emigrar a Teotihuacan y Cholula, que logran un desarrollo político, económico, social y religioso, convirtiéndose en focos de atracción para los grupos aledaños a su territorio.

De las dos poblaciones que hemos citado del actual municipio de Panotla, no hay información disponible sobre los acontecimientos ocurridos durante la fase Tenanyecac, que abarca del año 100 al 650 d. n. e., salvo la muy general de que los sacerdotes pierden el poder en las ciudades-estado, cayendo éste en manos de los militares, quienes buscan replegarse sobre sus mismas poblaciones, a fin de no perder la autonomía frente a la expansión de Teotihuacan y de Cholula.

No sería sino hasta la fase Texcalac (650-1100 d.n.e.) que nuevamente Panotla volvería a aparecer con el desempeño cultural de San Tadeo Huiloapan. También, para efectos de una mayor precisión, la fase Texcalac ha sido clasificada en dos subfases: Texcalac temprano (650-900 d.n.e.) y Texcalac tarde (900 -1 100 d. n.e.).

San Tadeo Huiloapan es uno de los 229 asentamientos de la cultura Texcalac temprano, cuando el área que ocupa el actual estado de Tlaxcala se encuentra habitado por tres grupos culturales: Texcalac, teotihuacanos y olmecas-xicalancas. Los primeros ocupan el centro y el oriente; los segundos, la región norte y noroeste y, los terceros, parte sustancial del valle poblano-tlaxcalteca.

Las dos características de Texcalac temprano son: la llegada de nuevos grupos al área, de procedencia teochichimeca, que toman el control de los asentamientos más antiguos de Tlaxcala, y su ubicación en numerosas aldeas. Comentan los investigadores Angel García Cook y Leonor Merino Carrión, que el área ocupada por los 229 asentamientos es apenas de 1600 kilómetros cuadrados, en la cual se encuentran 10 pueblos, 50 villas, 143 aldeas, 5 adoratorios y 1 observatorio militar 7 . Como puede observarse, los pueblos grandes o ciudades han desaparecido y en su mayoría la población se ubica en el campo. Esto se debe a la llegada de población procedente de Teotihuacan y de Cholula, ciudades que para esta subfase han entrado en un período de decadencia.

La arquitectura de carácter religioso o ceremonial, desaparece en esta fase, poniéndose más énfasis en las construcciones para los nobles-militares que detentan el poder.

La agricultura enfrenta los problemas de la erosión causada por el abandono de las terrazas que ocurrió durante la fase Tenanyecac, además de cambios climatológicos que hacen del territorio una región más seca, lo que dificulta los cultivos de humedad que ya eran conocidos desde la fase Tezoquipan.

Los grupos de cultura Texcalac entran en conflicto con sus vecinos olmecas-xicalancas, que tienen su principal asiento en la ciudad de Cacaxtla, y para fines de Texcalac temprano, terminan por expulsarlos de la región. Asimismo, aprovechando la debilidad de Teotihuacan y la búsqueda de autonomía de los asentamientos ubicados en el corredor comercial que la metrópoli del Valle de México mantiene en una franja de 10 kilómetros que va de Apizaco a Huamantla, para eliminar el control de la ciudad de los dioses en la región, logrando unificar el territorio de los asentamientos más antiguos de Tlaxcala en uno solo. Este había permanecido dividido por más de 500 años, durante la fase Tenanyecac, por el corredor comercial teotihuacano que lo había partido en dos.

Los pobladores de San Mateo Huiloapan por ser uno de los 10 pueblos Texcalac, en su calidad de cabecera, debió participar de manera denodada en ambos conflictos, que le dieron unidad a los viejos asentamientos de Tlaxcala.

Los asentamientos Texcalac se consolidan en un área que abarca el Bloque Tlaxcala, parte de las llanuras de Apizaco y de Piedras Negras y en menor escala la Sierra de la Caldera. Durante el período tardío de la fase Texcalac, la población se concentra en los pueblos grandes y va dejando la vida en las estancias y en las aldeas, que disminuyen en número.Para el momento tardío se conocen 253 asentamientos, con una población calculada en 125 000 habitantes, quienes ocupan un área de 1 600 kilómetros cuadrados.

De los 253 asentamientos, 2 alcanzan la dimensión de ciudades, 20 la de pueblos, 52 la de villas y 174 la de aldeas. Las dos ciudades San Tepeticpac y Tepeyanco. La primera de ellas, fortificada. Entre los 20 pueblos se encuentran 12 señoríos, destacando San Tadeo Huiloapan y San Mateo Huexoyucan (Oxtotlapanco) como cabeceras de señoríos. Cada uno de éstos controlaba la población de un número determinado de villas y aldeas, radicando en la cabecera la autoridad representada por un “Señor”. A su vez, los diferentes señoríos Texcalac se respetaban y cooperaban entre sí de manera confederada para repeler los ataques de nuevos grupos que llegaban a la región como con sus vecinos del sudoeste Huexotzingo y Cholula- que les disputaban su presencia en la región.

En opinión de García Cook y Leonor Merino Carrión, ya desde la fase Texcalac en su período tardío, la forma de gobernarse fue la de estados confederados, "girando, desde luego en torno del más fuerte, Tepeticpac".

Aparte de San Mateo Huexoyucan y San Tadeo Huiloapan, y de las dos ciudades citadas, la confederación de señoríos estuvo integrada por los de: San Francisco Tlacuilohcan, San Simón Tiatiauhquitepec, San Dionisio Yauhquemecan, San Martín Xaltocan, Santa Bárbara Acuicuizcotepec, Toluca de Guadalupe, Ahuashuatepec, Tzompantepec, Comalteapa en la Magdalena Tiatelolco, San Luis Teolochalco, etc.

En la cúspide de la pirámide de la sociedad de San Mateo Huexoyucan y San Tadeo Huiloapan, se encuentran los jefes militares o sacerdotes militares, quienes son los que acaparan el poder; enseguida de estos se encuentran los artesanos especialistas en alfarería, el tejido, la

construcción y el trabajo de la piedra. Así también estaban los militares, quienes obtenían rango de caballeros, según el número de prisioneros que hubieran hecho en la guerra; a estos seguían los mercaderes y, finalmente, el grueso de la población campesina.

Si bien la religión había pasado a segundo plano una vez entronizados en el poder los señores de la guerra, ésta adquiere un corte militarista cuando incorpora el culto a Camaxtli, el de Xipe y el de Tescatlipoca, aunque no dejan de rendir culto a Tláloc y Quetzalcóatl, como lo testimonian las figurillas de cerámica encontradas en los sitios Texcalac.

En Texcalac tarde la cerámica policroma que se produce es la de colores negro, blanco y rojo sobre naranja exterior y naranja interior. La pasta de esta cerámica es porosa con agregados de ceniza volcánica. La decoración exterior es a base de figuras geométricas en colores blancos, negro y rojo, aunque en algunas ocasiones aparenta un tono café.

Aparte de la producción de cajetes y ollas, etc., los ceramistas de esta fase elaboran malacates de huso pesados y livianos. Los primeros eran usados en el hilado de fibras de ixtle y los segundos en los de algodón. Con el arribo de nuevas oleadas de teochichimecas, concluye la fase Texcalac en su período tardío, y comienza la fase propiamente denominada Tlaxcala.

La fase Tlaxcala tuvo por escenario los sitios que se remontan al inicio del sedentarismo en la región y que a través de los siglos se fueron extendiendo al territorio que conocieron los españoles a su llegada. La fase abarca los años 1100 a 1519.

Los investigadores del INAH decidieron no usar el nombre de algunos de los sitios más representativos para definir esta fase, como Tepeyanco, Ocoteculco o Tepeticpac, como ocurrió con las fases anteriores. En buena medida esta decisión que rompe con la regia metodológica aplicada a las fases anteriores, obedece tal vez, a que en este momento se llega a la suma de los valores materiales y espirituales que dan identidad al crisol de pueblos que en oleadas sucesivas fueron llegando a Tlaxcala y cuya síntesis queda a cargo de los últimos arribeños: los tlaxcaltecas.

La fase tlaxcala se inició con la batalla que sostienen los tlaxcaltecas en tepeticpac con sus vecinos huejotzincos, quienes intentan expulsarlos de la región aliados a los tepanecas y mexicas, quienes inexplicablemente no participan en el enfrentamiento del año de 1124.

Los tlaxcaltecas resisten a sus agresores desde tepeticpac, la ciudad amurallada en el Cerro Blanco, que desde tres siglos atrás había logrado consolidar su liderazgo sobre los 20 señoríos restantes de la fase Tlaxcala. Entre estos señoríos, y precisamente en el Bloque Tlaxcala tiene singular importancia San Mateo Huexoyucan. En esto, como en los restantes 20 señoríos se han encontrado artefactos de piedra pulimentada que están desde las fases anteriores, como metates, morteros, hachas, cuchillos, navajas y raspadores.

El maguey que había acompañado a las producciones más antiguas de Tlaxcala, es explotado para la producción de aguamiel y del pulque, así como para la obtención de fibras en la producción de telas. También de este agave se obtiene jabón, sirviendo también como

alimento al coser el quiote y las pencas del corazón del mismo, obteniendo un comestible de sabor dulce y agradable.

La cacería fue una ocupación que atrajo a muchos jóvenes de San Mateo Huexoyucan, quienes produjeron buenas cantidades de puntas de proyectil, así como navajas prismáticas de obsidiana y puntos para lanza, así como raspadores y desfibradores.

Los ceramistas de San Mateo Huexoyucan alcanzaron un alto grado de estilización en el decorado de cajetes, y en las ollas de cuello recto divergente, mediante Xicalcoliuhquis, serpientes estilizadas, ganchos, lienzos, círculos, líneas paralelas, paneles delimitados por líneas y combinado de elementos decorativos, plumones, soles dobles, etc. En general, la cerámica fue policroma de diferentes tonalidades y colores, combinándolas con buen gusto tanto en su exterior como en el interior de las piezas.

Para esta fase encontramos una amplia producción de figurillas cerámicas hechas en molde representando únicamente el rostro de dioses como Tláloc, en su anverso y de personajes humanos en su reverso. También son modeladas figurillas que únicamente muestran el cuerpo. Otros, por el contrario, son representaciones completas en pie, ligeramente cóncavas en su parte posterior, con indumentaria marcada en relieve, la mayoría con huipil y los brazos descansando sobre los pechos. Otras tienen un soporte en la parte posterior. Finalmente, un tipo de figurillas están en posición sedante, brazos a lo largo del cuerpo y descansando sobre las piernas.

La escultura en esta fase tiene un carácter religioso, y los artistas plásticos esculpen estatuas que representan a Tláloc, Xochiquetzal, Camaxtli, Elecatl, Macahuilxochitl-Xochipili, etc. También, se realizan esculturas sobre personajes del momento.

El muralismo, que le daría fama a la escultura Mexicana de pintura, tiene su antecedente en las pinturas que nos dejaron en Tizatlán los más destacados pintores de la época. Hasta ahora, no se conocen manifestaciones de este tipo en Panotla.

La religión en esta fase ha ampliado el panteón con dioses muy ligados a la guerra, y los sacrificios y la muerte, pero también con la alegría, el canto y la agricultura.

La organización social que venía desde Texcalac se basa en la confederación de pequeños estados militares, donde éstos mantienen el poder por la fuerza de las armas, controlando a los agricultores, artesanos y comerciantes. Como ya señalamos en la fase anterior, el poder lo ejerce el señor o cacique que lo hereda a sus descendientes, aunque en algunos casos, la designación tenía como fuente la elección. La forma de organización social le permitió a los señoríos tlaxcaltecas, mantenerse independientes del dominio que fueron consolidando desde el Valle de México los aztecas, llegando a controlar regiones distantes.

La independencia y la autonomía son dos valores fundamentales de la cultura Tlaxcala que le ha permitido a la sociedad tlaxcalteca a lo largo de su historia, enfrentar las agresiones externas y cuando no fue posible vencerlas, adoptaron las formas culturales foráneas a la

visión de la vida social, dándole un sello propio.

Este será el paisaje general que encontrarán los españoles a su llegada hacia el siglo XVI. La enorme rivalidad que existía entre tlaxcaltecas y tenochcas será una situación utilizada por los españoles para lograr la conquista. Se cree que más de 20 000 tlaxcaltecas participaron en la empresa.

"... La ayuda de los tlaxcaltecas en 1519 y después, parece haber sido indiscutiblemente consecuencia de condiciones políticas y militares inmediatas. Esta ayuda se dio sólo después de que los ejércitos tlaxcaltecas no pudieron derrotar a los españoles". Los tlaxcaltecas habían resistido las luchas con los tenochcas, lo cual indica el enorme poder militar que poseían, si éstos hubieran derrotado a los españoles, quizás la alianza Hispano-Tlaxcalteca no se hubiera dado. A consecuencia de esta alianza, la nación tlaxcalteca recibirá privilegios por parte de la Corona, aunque éstos en la vida política-social- económica poco se practicaron.

LA COLONIA

Las fuentes con las que contamos para reconstruir la época novohispana en Tlaxcala y sobre todo en el municipio de Panotla no son abundantes y sólo contamos con elementos muy generales que caracterizaron a la sociedad tlaxcalteca. Durante el período colonial fue muy importante la conversión cristiana, los niños hijos de nobles eran los que recibían la instrucción cristiana llevada a cabo por los frailes franciscanos, pero cierto es que la destrucción de ídolos y centros ceremoniales prehispánicos no fue llevada a cabo de manera brutal, como se realizó en otros lugares. La población se enfrentó a una serie de epidemias que diezmaron la población en gran medida, pues los indígenas no contaban con defensas bacteriológicas para la defensa de las enfermedades traídas del nuevo mundo. La explotación del campo agrícola durante el período colonial fue mucho más intensa, registrándose crisis y escasez de productos, principalmente el maíz, esto es señalado por Carlos Sempat Assadourian.

Uno de los principales privilegios recibidos de la Corona hacia la población tlaxcalteca consistía en que éstos se encontrarían al mando de las principales instancias de control político, económico y social. Asimismo, la posesión de sus tierras, privilegios que en la práctica poco se llevaron a cabo, pues a finales del siglo XVI y principios del XVII se realizaron una serie de transacciones territoriales, como es señalado por Andrea Martínez Baracs, pues ésta utiliza las escrituras notariales como fuente para este período, donde se verifica una fase intensa de venta de predios entre 1598-1614, marcando además una etapa de expansión territorial. En 1712 se tenían registrados nueve predios en manos de españoles, equivalente a 2,276 hectáreas en Panotla y Tlaxcala. El cura de Panotla denuncia el abuso de capitulares en su jurisdicción con indios delincuentes, ya que cada curato poseía una "autonomía" para gobernarse por los "privilegios" obtenidos de la conquista, los cuales poco fueron respetados.
El cura de Panotla denuncia dicho abuso entre 1739-1749, exigiendo que la ley diecisesis, título tercero, libro sexto de la recopilación de indios, sea respetado, en el cual se otorgan poder a los alcaldes indios de cada jurisdicción para capturar a los delincuentes y llevarlos a la cárcel de españoles, así como también a no abusar de los indígenas, pues según este

documento, se otorgaban excedidas penas, así como la venta de su servicio a obrajes. Con lo anterior, vemos que las condiciones de los indígenas eran de un total abuso por parte de la Corona española, así como el papel de los curas en cada población que defendían a los indígenas.

Durante toda la época colonial, se manifestaron epidemias, hambrunas y sequías, que afectaron principalmente a la población indígena de Panotla, siendo la peste de 1779 y 1780 una de las que causaron mayor catástrofe.

Dos aspectos constituyeron las causas principales para dar pie al movimiento libertador de 1810; uno de ellos consistía en que la población se encontraba integrada en su mayoría por indígenas que habían sufrido abusos de la Corona española y la segunda era que Puebla había mostrado interés por anexarse al territorio tlaxcalteca. A consecuencia de lo anterior, éstos decidieron unirse al movimiento que los llevaría a la libertad.

LA INDEPENDENCIA

Durante la vida independiente los estragos causados por el movimiento libertador se sintieron en la agricultura, ya que este recurso representaba el principal sustento económico interno, los campos se encontraban abandonados, las relaciones eclesiásticas y políticas también sufrieron cambios, éstas se transformaron, con lo cual Tlaxcala entró en un período de inestabilidad.

Hacia 1812-1813, Tlaxcala es reconocida como provincia y para el 24 de noviembre de 1824 es declarado territorio de México, ese estado, se dividió geográficamente en tres partidos: Tlaxco, Huamantla y Tlaxcala, según fuentes de Cruz María Ochoa Paredes, dentro del partido de Tlaxcala, se ubica el municipio de Panotla, se tiene registrada a esta zona como agrícola, pues aquí se cultivaban los productos que integraban la economía tlaxcalteca, ya que no faltaba el agua por la presencia de los ríos Zahuapan y Atoyac.

LA REFORMA

Existen fuentes de información que revelan que en 1849 Puebla continuó con las ambiciones de anexarse Tlaxcala, ésta presenta un documento donde se manifiesta en contra de que se lleve a cabo tal anexión. Panotla apoya mostrando su oposición ante esta situación.

Geográficamente Tlaxcala representó un punto estratégico para el establecimiento de vías de comunicación, pues conformaba un lugar de paso hacia el puerto de Veracruz. Para el siglo XIX, ya existían diversas rutas que eran consideradas como caminos de tránsito constante articulada en una red interna de rutas dentro del estado, una de estas importantes rutas cruzaba por los pueblos de Panotla y Tezoquipan, radicando su importancia comercial del municipio con otras regiones de Tlaxcala y el resto del país.

En lo que se refiere a la educación, en la segunda mitad del siglo XIX encontramos que en el partido de Tlaxcala sólo se contaba con 42 escuelas públicas y 3 particulares, donde asistían 1

771 niños. También tenían una escuela pública y 4 particulares, donde acudían 308 niñas.

En 1857 se estipula que la instrucción primaria tenía que estar a cargo de la inspección del gobierno. Con esto, Tlaxcala se inicia como Estado Libre y Soberano. Con la entrada de Juárez a la Presidencia de la República, la instrucción primaria se vuelve una ley, por consecuencia, se establecieron centros educativos en cada municipio, así como la promoción de la educación, a lo cual se dio un gran auge de las instituciones educativas.

El desarrollo económico del estado se vio asentado por el ferrocarril, gracias a la posición geográfica de la región.

LA REVOLUCIÓN MEXICANA

Durante las campañas llevadas a cabo en 1910 para elegir Presidente de la República, Madero tuvo una exitosa campaña en Tlaxcala, en la cual se manifestaron en contra del general Porfirio Díaz, pero poco después Madero fue aprehendido en Monterrey y para el mes de julio las elecciones fueron ganadas por Díaz, las manifestaciones antirreeleccionistas no se hicieron esperar en Panotla, que desde 1906 había sido elevado a categoría de municipio, participó en las manifestaciones de descontento con la organización de motines y levantamientos.

Durante el movimiento revolucionario, el estado de Tlaxcala tuvo una participación activa y destacada, como lo señalan García Verástegui y Ma. Esther Pérez Salas, pues "el carácter local y heterogéneo del movimiento revolucionario tlaxcalteca". Se manifestó exigiendo la resolución de sus propios problemas: reparto de tierras, la devolución de sus ejidos.

Panotla, al término de la Revolución, fue beneficiada con dotaciones y ampliaciones de sus ejidos. En 1924 participó en las manifestaciones en contra de las anomalías de las votaciones, pues se registraron irregularidades en la campaña electoral, violaciones a la Ley Electoral, imposición del gobierno local en favor de Ignacio Mendoza, así como la presencia innecesaria de las fuerzas regionales en el municipio y la detención arbitraria de ciudadanos políticos.

Los años 20´s significó una década de adaptación, una etapa donde la población se vio obligada a modificar su vida acorde a la nueva realidad que se gestó después de la Revolución Mexicana, pues ésta había dejado secuelas de inactividad económica. En la vida política y administrativa se pusieron en marcha nuevos programas y proyectos, con el objetivo de lograr el mejoramiento económico-social de los habitantes, imponiendo una renovación en las viejas estructuras. A pesar de que el municipio de Panotla se vio beneficiado con tierras y ampliación de sus ejidos, el problema aún no era solucionado totalmente y el salario rural que se percibía hacia 1933 era uno de los más bajos, en ese momento, pues diariamente se percibía $0.50, su producción agrícola consistía básicamente en trigo, frijol, haba y maíz, siendo la producción de haba una de las más altas en toda la región dedicada a la agricultura.

Paradójicamente, los gobiernos de Adrián Vázquez, Adolfo Bonilla e Isidro Candia, planteaban una serie de cambios basados en leyes, decretos, proyectos, asociaciones que los llevaría al desarrollo económico; la educación se daba bajo lineamientos socialistas; se promovió la

explotación de tierras, así como se expidió la ley de divorcio.

ÉPOCA CONTEMPORÁNEA

Durante el período presidencial del general Lázaro Cárdenas, el reclamo de tierras conformó la principal necesidad del campesinado; fue entonces cuando el problema del reparto agrario se vio de alguna manera solucionado. En este momento se consolida la dotación de tierras y ampliación de ejidos otorgados a Panotla, el municipio vio el fruto de tan anhelado sueño revolucionario.

En los años de 1940 a 1960, los nuevos gobiernos buscaron nuevos caminos hacia el desarrollo, que marcaron un retroceso político y social, pues se derogó la ley que permitía el divorcio. Durante el gobierno de Manuel Santillán, reformó la ley orgánica del municipio, que desde 1917 habían funcionado como municipios libres con base en su organización política y administrativa, al reformarse esta ley, se buscó su función a manera de ejercer poder en ellos a su gusto. Santillán fue derrocado por ejercer poder dictatorial poco tiempo después. Durante estas dos décadas, se mostró una aparente "estabilidad", quizás por el fuerte poder de Santillán.

Durante el período de la industrialización (1970-1980), es fomentado el desarrollo industrial y turístico, la industria consiste en uno de los factores más dinámicos e importantes que resolverían el problema de la emigración o braserismo hacia los Estados Unidos.

Los problemas municipales comienzan a darse, conflictos que hoy en día aún se viven y que constituyen una de las principales preocupaciones de los gobernadores, esto se debe quizás a la búsqueda de autonomía y democracia que el pueblo tlaxcalteca en general ha mostrado a lo largo de su historia, sumado a los problemas políticos a causa de los partidos políticos y sus ofrecimientos a la población.

CULTURA

Hombres distinguidos.

Club Melchor Ocampo.- Se constituyó en Panotla el 12 de marzo de 1908. Apoyaba la reelección del coronel Próspero Cahuantzi para el siguiente periodo de gobierno. La mesa directiva estaba formada de la siguiente manera: J. Tranquilino Carro, presidente; Dionisio Meneses, secretario; Miguel Córdova, tesorero y Mariano Briones, Manuel Briones, Ildefonso Roldán, Félix Vázquez, Diego Chocolatzin, Román Roldán y José de Jesús Sánchez vocales.

Candelaria Mejía Carro.- Nació en Panotla, el 4 de diciembre de 1952. Realizó sus estudios primarios en la escuela Salamanca y la secundaria en la Técnica No. 4. A los 14 años se desplaza a la ciudad de México para estudiar en la Escuela Normal Superior de Maestros. Al término de su carrera trabajó en el magisterio y, simultáneamente en la Secretaría de Educación Pública estudió danza y promoción artística, mientras trabajaba como maestra de electrónica en la Escuela Técnica No. 216 de la ciudad de México. Se casó en 1976 y tuvo de su

matrimonio dos niños.

Empezó a trabajar en la SEP como Auxiliar Cultural para la Capacitación de Maestros. Entre las actividades que realizó en ese primer trabajo, formó un grupo coral y se impartieron a los maestros cursos de teatro, declamación, danza y música; en 1980 formó el Instituto de Actividades Artísticas del Magisterio. En 1981 fue jefa de Actividades Artísticas. Desde 1982 es Jefa del Departamento de Servicios Culturales de la SEP en el estado de Tlaxcala. Candelaria, encontró su verdadera vocación y ejerciéndola ha luchado por transmitir y conservar la cultura del estado en los medios educativos.

Monumentos históricos.

Templo de San Nicolás de Bari.- Este templo fue fundado por el obispo Santa Cruz, su construcción data del año de 1693. Sin embargo, en la base de la torre hay una inscripción que indica el año de 1796, por lo que se deduce que éste pudo ser el lapso que llevó construirlo. Es considerado como uno de los más bellos y ricos del género barroco popular.

En la estructura del templo se encuentra una planta de la nave en forma de cruz latina y está circundada por una barda y portada atrial; la barda presenta arcos invertidos, almenada y con remates pinaculares, la portada mantiene un arco de medio punto como acceso con una reja de hierro forjado de excelente manufactura, y tiene una cornisa tablereada. En la parte superior se encuentra un frontón con adorno orbicúo al centro, rematado en una cruz. En cada lado del frontón hay una almena pinacular y en la parte inferior una escalera semicircular que lleva al atrio.

El sello distintivo de la fachada es que se encuentra remetida en un gran arco de barro recocido con molduras y bellos ornamentos que forman una especie de segunda portada.
La fachada de argamasa blanca principalmente, es de estilo barroco estípite, y es poseedora de la mayor exuberancia ornamental con motivos vegetales y antropomorfos. La fachada está integrada en dos cuerpos y remate. En el primero se encuentra el acceso al templo en arco trilobulado flanqueado por columnas estípites pareadas. En el segundo cuerpo sobresale una ventana coral de forma mixtilínea y una escultura al frente, flanqueada por pilastras estípite pareadas, en intercolumnios se encuentran otras esculturas, además existe una venera con relieves antropomorfos rematando en un conchamiento donde hay imágenes del coronamiento de la virgen. La fachada presenta un remate mixtilíneo con pináculos y una escultura de ángel.

Cuenta con una torre de tres cuerpos. El primero es sencillo, mientras que en el segundo y tercer cuerpo lucen arcos de medio punto, y en cada una de las esquinas hay columnas salomónicas. Los cuerpos están divididos por una cornisa. El remate se compone de un cupulín adornado con azulejos.

En el interior del templo se aprecía el retablo principal estilo barroco estípite, labrado perfectamente en madera, con dorado y blanco, presenta también dos cuerpos con columnas estípites y corintias, y al centro la imagen del santo patrono del lugar: San Nicolás de Bari

domina el retablo. A la derecha se encuentra una pintura dividida en cuatro lienzos en los que se distinguen las imágenes de San Nicolás, Jesucristo, La Virgen María, Juan el Evangelista, Santo Domingo y San Francisco.

En los extremos de la nave residen altares estilo neoclásico dedicados a diversos santos.En ambos transeptos coexisten dos altares más que portan imágenes del Sagrado Corazón de Jesús, así como de la Virgen de Guadalupe. También hay imágenes en los muros laterales de la bóveda de cañón. En el coro se observan restos de un antiguo órgano de finales del siglo XVII. La cúpula presenta un gran resplandor dorado, y en las pechinas lleva las figuras de los cuatro evangelistas. Destaca, asimismo, un púlpito elaborado en madera del siglo XIX.

Templo Padre Jesús.- Es una construcción del siglo XIX. Templo de una sola nave, todos sus exteriores de piedra aparente excepto fachada principal y bautisterio. Cuenta al frente con atrio-panteón con lápidas de finales de siglo XIX y su muro es nuevo. El campanario y remate derecho aplanado con cemento.

La fachada es de color azul con vivos rosas y luce un arco de medio punto como acceso, flanqueado por pilastras. Mantiene dos torres de un cuerpo. La torre del lado izquierdo para quien entra al templo, tiene arcos de medio punto que dejan ver una campana y una cornisa tablereada de donde nace un cupulín rematando una cruz. La otra torre guarda un arco de medio punto con cornisa semicircular y de remate una cruz. En la parte posterior resalta una cúpula con linternilla.

Templo de San Ambrosio.- La construcción data de los siglos XIX y XX, posee planta de cruz latina y en el exterior está hecha de piedra aparente, excepto algunos detalles de su portada, la cual mantiene un arco de medio punto sostenido por pilastras y portón de madera. Sale un copón que se une con la ventana coral en forma de óculo y de remate una moldura. En la parte posterior destaca una cúpula esférica con tambor y una linternilla donde remata una cruz grande. La cubierta del templo es abovedada. En el costado sur está adosada la sacristía con cañón corrido como cubierta. Tiene además, un atrio-cementerio.

Santuario de Nuestra Señora de la Defensa.- Construcción que data de los siglos XVII y XVIII. Su fachada hecha a base de loseta octagonal de barro de azulejo presenta un arco de medio punto como acceso y ventana coral en forma cuadrangular rematando una moldura semipiramidal. A un costado se encuentra una torre que luce un arco botarel, y en el remate un adorno piramidal flanqueado en cada esquina con almenas. Del lado derecho, para quien entra al Santuario, se localiza el curato con arcada superior. En la parte posterior destaca una cúpula ochavada con linternilla. El templo conserva aún portada atrial, ya sin muro. La portada está forjada en piedras y jambas, impostas y un arco de medio punto de cantera aparente y reja de hierro forjado, en la parte inferior hay una escalera que lleva al atrio.

El piso es de mosaico de 20X20, pilastras cuadradas y estípite forjadas en tabique. Las bóvedas presentan lunetos y la cúpula está gajonada. En el altar principal se encuentra una escultura de la Señora de la Defensa y arriba un Cristo crucificado flanqueado por pilastras pareadas. En el interior destaca pintura mural y de caballete.

Templo de San Francisco de Asís.-
Esta construcción data de los siglos XVIII y XIX, la fachada consta de dos cuerpos y remate. En el primero se encuentra un arco de medio punto con portón flanqueado por pilastras y un cornisamiento. En el segundo cuerpo sobresale la ventana coral bilobulada, igualmente rodeada por pilastras y en el remate una gran venera con una cruz de piedra. La torre izquierda de quien entra al templo es de tres cuerpos en piedra aparente. El primer cuerpo tiene arcos de medio punto y cornisa tablereada, de donde nace el segundo cuerpo con arcos de medio punto más estrechos y cornisa tablereada. El último cuerpo es el más pequeño y luce pequeñas ventanas triangulares y un cupulín con linternilla. La otra torre es de un sólo cuerpo que nace de una cornisa tablereada y presenta en cada lado una columna que sostiene a la campana.

La portada es principalmente de argamasa y tiene color blanco con vivos rosas y rojos. En la parte posterior destaca una cúpula ochavada con lunetos y una linternilla, conserva portada de acceso al atrio-panteón y muro. La planta del templo es de cruz latina. En el interior hay pilastras, arcos, un fajón de cantera aparente, además hay dos pilas de agua, un púlpito donde yace una inscripción con el dato “1772”; existe también pintura caballete y un ciprés.

Templo de San Jorge.- Es un templo que consta de una sola nave y tiene dos elementos adosados con cúpula. La construcción se edificó en el siglo XIX la fachada de aplanado en azul-beige tiene dos cuerpos. En el primero se encuentra un arco de medio punto como acceso, flanqueado por columnas pareadas y un conjunto de molduras. En el segundo está la ventana coral flanqueada por columnas y en el remate una cornisa lobulada. La fachada se enmarca por dos bases de torre y sólo la derecha con un cuerpo más, rematado por un cupulín y una pequeña cruz. En el lado posterior luce una cúpula cubierta de azulejo azul y negro con una linternilla que remata en una cruz de hierro. Su atrio funge como jardín y se encuentra una cruz atrial bellamente labrada.

Templo de San Mateo Apóstol.- Data de los siglos XIX y XX. Su fachada es de azulejo amarillo, azul y verde; los muros son de piedra al igual que la cubierta de forma abovedada. De su fachada destaca la ventana coral polibulada, flanqueada por tres cruces y en el remate un frontón con una cruz. En la parte posterior cuenta con doble cúpula, cada una tiene una linternilla que remata en una cruz. El templo es de una sola nave y cuenta con una torre que está separada del conjunto. Es de cuatro cuerpos, en el segundo y tercero hay arcos de medio punto separados por cornisas tablereadas. El último cuerpo luce óculos a cada lado y remata en un cupulín. Está rodeada por pared de arcos invertidos con remates.

En el interior destaca el piso de parquet de mármol y rodapié del mismo material; pilastras de cantera con base y molduras de tabique, así como arcos formeros y torales.

Templo de San Mateo.- Su construcción data del siglo XIX y su planta es una cruz latina. Conserva portada de acceso al atrio-panteón, forjado en piedra y tabique con argamasa, el muro atrial en una parte presenta todavía arcos invertidos y remates. El templo es de piedra aparente, en muros laterales, y en la fachada luce aplanado de color blanco como base y vivos

en rojo, verde y amarillo. Mantiene un arco de medio punto como acceso flanqueado por pilastras, una cornisa tablereada destaca arriba del arco, y de ésta nace la ventana perteneciente al coro flanqueada por unas molduras que finalizan en una voluta.

En la parte de arriba destaca un nicho con escultura y en el remate una moldura de forma polibulada y almenas. Del lado izquierdo resalta una torre de tres cuerpos. El primero tiene arcos de medio punto que dejan ver las campanas flanqueados por columnas pareadas rematando en una cornisa tablereada. El siguiente cuerpo es similar al anterior. El último cuerpo es más pequeño y circular con arcos de medio punto y un cupulín, éste último cuerpo en cada esquina tiene almenas. En la parte posterior hay una cúpula ochavada con tambor octagonal que luce bellos óculos lobulados y en el remate una linternilla con cruz.

Templo de Santa Catalina.- La construcción se edificó en el siglo XIX. Es templo de una sola nave de cañón corrido, presenta todos sus exteriores con aplanado incluso en su fachada y torre que muestran color blanco como base y vivos en azul.

La fachada tiene un arco de medio punto como acceso flanqueado por columnas pareadas y en su capitel nace un entablamento, del cual se inicia la ventana del coro igualmente rodeada por columnas pareadas y que en su capitel se inicia el entablamento, sobre del cual descansa otro pequeño arco de medio punto, rematando una moldura que sigue la forma de la cubierta abovedada a cañón corrido. A un lado una torre de dos cuerpos. El primero es sumamente sencillo, aplanado con un pequeño orificio cuadrangular al centro. El segundo cuerpo presenta cuatro columnas gruesas de las que se sostiene la campana. Los muros son de adobe. El atrio-cementerio está demolido y ha sido sustituido por otro muro de block con arcos invertidos.

Templo de Santa Cruz.- Es una construcción que data del siglo XIX, la cubierta es de piedra y tiene forma abovedada. Consta de un sólo nivel y presenta agregados al norte y oriente del templo. La nave se extiende sobre una planta de cruz latina. Todos los muros en su parte exterior son de piedra aparente, excepto la fachada principal y el primer cuerpo de la torre, que son de aplanado en color con vivos blancos. La torre es de tres cuerpos. En el segundo y tercero se presentan arcos de medio punto y los separa una cornisa tablereada, ambos son de tabique aparente. En la parte posterior destaca una cúpula con lunetos, acabada en azulejo amarillo, rematando una linternilla.

Hacienda La Virgen Santa Martha.- Construida en el siglo XIX, la fachada principal es de aplanado blanco, los muros son de tepetate y piedra. Consta de un sólo nivel y entre sus instalaciones se encuentran las siguientes: casa principal, troje, patio de trabajo, tinacal, machero, establo y calpanería. La cubierta de la hacienda es plana de madera y ladrillo. Los contrafuertes, arcos y botarel son de mampostería y aparejo. Posee cerramientos de platabanda y de arco.

Esta hacienda conserva las trojes con techumbres nuevas; de la arcada interior, todos están tapiados salvo uno hacia el sur que presenta algunos muros o sus arranques y algunas arcadas. Actualmente es una fábrica de porcelana.

La portada cuenta con pilastras, puerta en madera y en forma de arco de medio punto, en la parte superior de ésta se cuenta con una ventana que ilumina la parte del coro, además, la parte derecha (viendo de frente a la construcción) cuenta con una espadaña, la cual tiene dos arcos de medio punto con campanas cada uno; en la parte central un reloj. El lado izquierdo de la fachada cuenta con una torre de dos cuerpos, cada una con arcos de medio punto mirando a los cuatro puntos cardinales, cada cuerpo contiene una campana, y en la parte superior remata con una cúpula hecha en azulejo que en cada esquina posee almenas y en la parte superior contiene una cruz hecha en hierro forjado. A un lado de la torre en la parte baja hay una espadaña la cual contiene una de las dos campanas más grandes de la iglesia. En su interior destaca un retablo churrigueresco de excelente composición y colorido. El piso es de mármol y los retablos barrocos.

OBRAS DE ARTE

Pinturas: interesante retablo barroco, de autor anónimo, localizado en el templo de San Nicolás de Bari.

FIESTAS POPULARES.

La festividad en honor al santo patrono San Nicolás de Bari en Panotla se divide en dos etapas. La primera se celebra el 6 de diciembre, y la segunda se festeja el tercer domingo de diciembre, que se conoce como fiesta grande.

Los festejos profanos se llevan a cabo el 28 de diciembre en la llamada Fiesta Grande del pueblo. Si el día 28 de diciembre cae entre semana la fiesta se transfiere al siguiente domingo.

La fiesta de San Jorge Tezoquipan se inicia 9 días antes del 23 de abril, día principal. Si la fecha cae entre semana se le celebra el siguiente domingo. Dicha fiesta se realiza en honor al santo patrono del pueblo, San Jorge Mártir, y se inicia a las 4 de la madrugada, se cantan “Las Mañanitas” en el templo en honor a San Jorge, acompañadas con grupos de mariachis, rondallas, teponaxtle, chirimía, salva de cohetes, música de viento y repique de campanas.

Se instalan en el centro de la población juegos mecánicos, aros, loterías, globos, puestos de fruta, de dulces, de juguetes de plástico, de loza, de refrescos y del tradicional pan de fiesta.

ARTESANIAS.

Destacan los trabajos de alfarería, cazuelas, ollas y jarritos. En San Jorge Tezoquipan hay un gran número de artesanos que se dedican a la elaboración de diferentes tipos de hojas y flores de tela. En esta misma población se encuentra un artesano que elabora moldes para hacer las hojas y pétalos de las flores artificiales.

IV.2.2.3.1 Paisaje.

- **La visibilidad.**

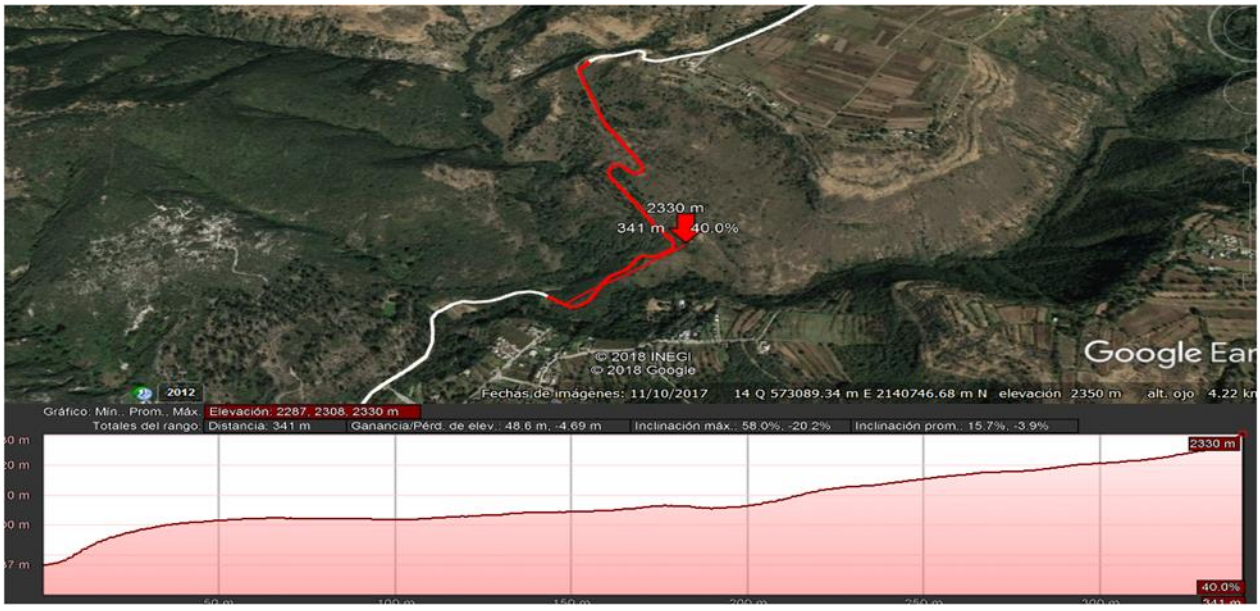
La visión se ve afectada por la distancia. La distancia provoca una pérdida de la precisión o nitidez y, debido a las condiciones de transparencia de la atmósfera y a los efectos de curvatura y refracción de la tierra, tiene un límite máximo (denominado alcance visual) por encima del cual no es posible ver. En función de las peculiaridades de la zona de estudio pueden fijarse tres 3 rangos de distancias o alcance visual: corta, media y larga.

- Corta: de 0 a 1 Km., donde el observador tiene una participación directa y percibe todos los detalles inmediatos.

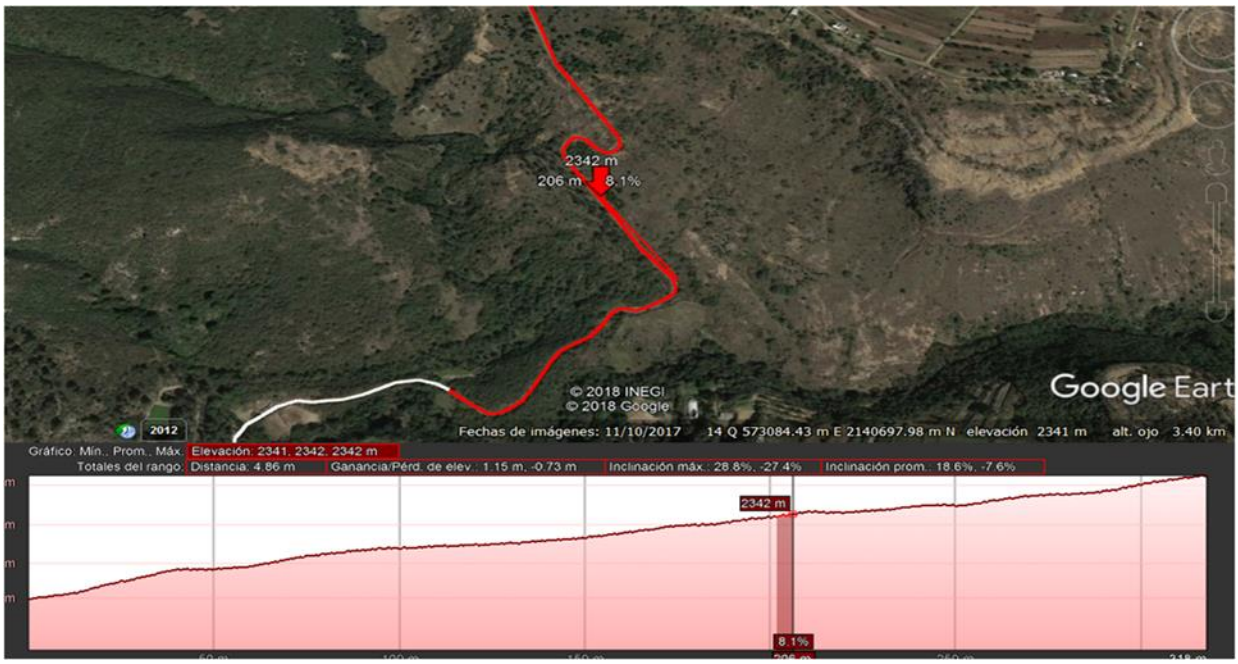
- Media: de 1 a 3 Km., donde las individualidades del área se agrupan para dotarla de carácter. Es la zona donde los impactos visuales producidos por las actuaciones son mayores.

- Larga: de 3 a 10 Km. Se pasa del detalle a la silueta. Los colores se debilitan y las texturas son casi irreconocibles.

Del Km 2+200 al Km 2+341 se tiene una visibilidad media debido a que predominan areas agricolas con arboles dispersos sobre los bordes parcelarios y el terreno es semiplano, como se puede apreciar en la siguiente imagen satelital.



Del Km 2+341 al Km 2+547 se tiene una visibilidad media debido el proyecto cruza una zona de ladera incrustrada en una barranca donde predomina vegetación secundaria conformada por arboles de porte bajo, como se puede apreciar en la siguiente imagen satelital.



Del Km 2+547 al Km 3+700 se tiene una visibilidad alta debido a que este segmento del proyecto cruza una zona meseta que conforma la parte alta de la sierra donde predomina vegetación secundaria conformada por arboles dispersos, como se puede apreciar en la siguiente imagen satelital



- **La calidad paisajística.**

METODOLOGÍA EMPLEADA PARA DETERMINAR LA CALIDAD VISUAL DEL PAISAJE.

Generalidades.

De todos los elementos sensoriales que contribuyen con la definición de un paisaje dado, sin duda alguna es la percepción visual la que juega un rol importante, al punto que los elementos esenciales de cualquier paisaje son de naturaleza visual: forma, color, textura, tono, entre otros. Por tanto, para la valoración de este se establece una valoración de tipo visual.

En esta sección se desarrolla una evaluación de la calidad visual del paisaje asociado al proyecto.

Para ello, se sigue el siguiente procedimiento:

- Análisis de visibilidad, en el cual se determina la cuenca visual significativa a partir de los puntos de mayor accesibilidad visual, aplicando los criterios de distancia y de áreas de concentración visual.
- Se evalúan los elementos que intervienen en la formación del paisaje, es decir, aquellos que definen su calidad visual intrínseca.
- Se evalúa la fragilidad visual, parámetro que permite conocer la vulnerabilidad del paisaje a intervenciones específicas como es el caso del Proyecto.
- Análisis de accesibilidad visual.

Este análisis se desarrolla en base al método de aproximación de cuencas visuales que consiste en la selección de diversos puntos de observación en el escenario paisajístico, desde los cuales se lanzan rayos de visibilidad (proyecciones visuales que barren la zona de estudio); estos rayos se dividen en segmentos visibles y no visibles, en función a la interferencia que pueda haber a causa de elementos topográficos (relieve, construcciones) que impidan la visibilidad de un sector. En consecuencia, estos rayos permiten definir zonas accesibles y no accesibles visualmente desde cualquier punto de observación.

Para la elección de los puntos de observación se consideraron dos criterios, el primero es la distancia, pues a medida que aumenta ésta, la calidad de la percepción visual disminuye. En consecuencia, se elaboró una zonificación del área de influencia del proyecto según el método Steinitz 10, el cual determina, en función de mayor o menor distancia, la influencia visual del proyecto. El segundo criterio es la existencia de áreas de concentración visual, determinada principalmente por los centros poblados, áreas de expansión urbana y áreas de concentración vehicular.

Basados en estos criterios se establecieron cuatro cuencas visuales y se concluye que:

La mayoría de las cuencas visuales no muestran accesibilidad visual hacia el Proyecto, por las características topográficas del terreno en el cual está emplazado.

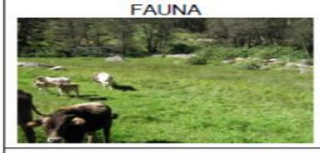
- Análisis de la calidad visual intrínseca.

A continuación, se caracterizan los componentes del paisaje actual asociado al proyecto en base a sus atributos considerados relevantes para el estudio. De esta caracterización se desprenderá una valoración integral del paisaje considerado.

- Evaluación de los componentes del paisaje.
-

Se determinó la composición, el contraste y las propiedades visuales de cada componente del paisaje actual, obteniéndose los resultados que se presentan en los Cuadros 1 y 2.

CUADRO 1 EVALUACIÓN DE LOS COMPONENTES DEL PAISAJE.

Componentes	Caracteristicas visuales más destacadas	Atributos	Comentarios
FORMA DEL TERRENO 	Terreno de caracteristicas irregulares y topografia pronunciada.	–	Geometria irregular en la conformación del escenario.
SUELO Y ROCA 	Suelos de poco contraste, de textura fina.	–	La presencia de vegetación y de recursos forestales da cierto contraste.
FAUNA 	La fauna silvestre es relativamente variada, predominando la ornitofauna.	–	–
CLIMA	Templado y seco, temperatura media anual 12ºC		Clima favorable, con cielo despejado y bajo contenido de humedad durante la mayor parte del año[1].
AGUA 	Presencia de cuerpos de agua (ríos y lagunas)	–	Favorece la imagen de la zona.
VEGETACIÓN 	Presencia de áreas de vegetación		La presencia de vegetación y recursos forestales genera alguna variedad y contraste en el escenario.
ACTUACIÓN HUMANA 	Presencia física de actuación humana en el escenario.		Población concentrada en núcleos o centros urbanos, baja densidad poblacional.

[1] Favorable a la percepción de los componentes paisajísticos.

CUADRO 2 CARACTERIZACIÓN DE LOS COMPONENTES VISUALES BÁSICOS DEL PAISAJE.

Componentes	Características de composición más destacadas
FORMA 	Percepción tridimensional del escenario, formas complejas, se destaca el plano vertical como predominante en la forma del escenario.
EJES-LÍNEA 	En el escenario lo conforma los ejes verticales existe el predominio de la línea horizontal marcada por el recorrido del curso de agua.
TEXTURA 	Textura irregular en algunas zonas del área de estudio, su presencia determina la composición del escenario.
ESCALA-ESPACIO 	Percepción del espacio panorámico, libre e ilimitado, no permite un fácil manejo de la escala por parte del observador.
COLOR 	Presencia de colores cálidos, la vegetación le da variedad de contraste al escenario.
FONDO ESCÉNICO 	Determinado por el horizonte que absorbe la presencia de la superficie.

En base a lo presentado en estos cuadros, se pueden evaluar los siguientes parámetros:

- Contraste visual: La vegetación existente permite establecer un contraste en el escenario total del área, asimismo, la presencia de agua permite que este contraste se acentúe. El contraste del fondo escénico resalta las características visuales del paisaje.

- Dominancia visual: El dominio visual del escenario está determinado por la espacialidad y la escala, con respecto al observador, destacando el dominio visual del fondo escénico debido, principalmente, a las configuraciones topográficas.

- Variedad visual: La característica visual más destacada es la que ofrece el terreno, como su forma irregular (topografía), el contraste del escenario (presencia de vegetación) y la presencia del río.

- Potencial estético del paisaje.

Para la estimación del potencial estético del paisaje se ha utilizado la metodología incluida en el manual Ingeniería Medioambiental Aplicada a la Reconversión Industrial y a la Restauración de Paisajes Industriales Degradados (Seoánez, 1998).

En este sentido se desarrolla una evaluación de cada elemento constitutivo del paisaje asociado al Proyecto considerando su relevancia en la formación de este paisaje.

El procedimiento por seguir es el siguiente: se asigna primero un valor ponderal (peso) a cada elemento según la importancia de su actuación en un paisaje estándar, para luego otorgarle un valor real considerando su intervención en este paisaje en particular; luego, se multiplican ambos valores y el producto obtenido se adiciona a otros similares, dentro de cada una de estas dos categorías de elementos: elementos de composición biofísica y elementos de composición arquitectónica.

Finalmente se promedian las sumatorias de cada categoría y el resultado se compara con una escala de ponderación pre-definida. El Cuadro 3 muestra el cálculo del potencial estético del paisaje asociado al Proyecto, el Cuadro 4 la escala de pesos aplicada, el Cuadro 5 la escala de valores y el Cuadro 6 la escala de ponderación

CUADRO 3 Cálculo del potencial estético.

Elemento	Peso	Valor	Potencial
Elementos de composición biofísica			
Forma del Terreno (relieve)	5	5	25
Suelo y Roca	3	4	12
Agua	5	4	20
Vegetación	4	4	16
Fauna	3	2	6
Clima	3	3	9
Actuación antrópica	3	3	9
			97
Elementos de composición arquitectónica			
Forma	5	5	25
Escala-Espacio	5	5	25
Ejes-Línea	4	4	16
Textura	3	4	12
Color	5	4	20
Fondo escénico	3	4	12
			110
Promedio			**104**

CUADRO 4. Pesos aplicados en el Cuadro anterior:

PESO	DESCRIPCIÓN
Forma del Terreno (relieve).	5
Suelo y Roca.	3
Agua.	5
Vegetación	4
Fauna	3
Clima	3
Actuación antrópica	3

CUADRO 5. Valores aplicados en el Cuadro anterior:

VALOR	DESCRIPCIÓN
0	Sin importancia
1	Muy poco importante
2	Poco importante
3	De cierta importancia
4	Importante
5	Muy importante

CUADRO 6. Escala de ponderación para valorar el potencial estético del paisaje:

Ponderación
< 40 = Muy bajo
40-70 = Bajo
70-100 = Medio
100-150 = Alto
> 150 = Muy alto

El valor obtenido está asociado a un potencial estético de paisaje alto, destacando que existe una importancia de los elementos de composición tanto biofísica como arquitectónica del paisaje, los cuales condicionan su potencial estético (forma del terreno, escala y presencia de cursos de agua).

A pesar de manifestarse en el escenario presencia antrópica de baja densidad poblacional, esta conserva sus rasgos naturales.

- Sustituyendo valores para el caso en particular del proyecto:

ELEMENTO	PESO	VALOR	POTENCIAL
Elementos de composición biofísica			
Forma del Terreno relieve).	5	4	20
Suelo y Roca.	3	3	9
Agua.	5	4	20
Vegetación	4	2	8
Fauna	3	4	12
Clima	3	1	3
Actuación antrópica	3	1	3
			75
Elementos de composición arquitectónica			
Forma	5	4	20
Escala-Espacio	5	2	10
Ejes-Línea	4	3	12
Textura	3	2	6
Color	5	4	20
Fondo escénico	3	4	12
			80
Promedio			78

PESO	DESCRIPCIÓN
Forma del Terreno (relieve).	5
Suelo y Roca.	3
Agua.	5
Vegetación	4
Fauna	3
Clima	3
Actuación antrópica	3

VALOR	DESCRIPCIÓN
0	Sin importancia
1	Muy poco importante
2	Poco importante
3	De cierta importancia
4	Importante
5	Muy importante

PONDERACÓN
< 40 = Muy bajo
40 – 70 = Bajo
70 – 100 = Medio
100 – 150 = Muy alto
< 150 = Muy alto

- Resultado obtenido del potencial estético del paisaje.

El valor obtenido está asociado a un potencial estético de paisaje medio, destacando que existe una importancia de los elementos de composición tanto biofísica como arquitectónica del paisaje, los cuales condicionan su potencial estético (forma del terreno, escala y presencia de cursos de agua).

A pesar de manifestarse en el escenario presencia antrópica de media densidad poblacional, esta conserva sus rasgos naturales en la estructura ecosistemica con alto grado de pertutbación y morfofisiografica en varias zonas modificada.

- Análisis de la calidad visual del paisaje.

Para el estudio de la calidad visual del paisaje se utilizó el método indirecto del Bureau of Land Management (BLM, 1980). Este método se basa en la evaluación de las características visuales básicas de los componentes del paisaje. Se asigna un puntaje a cada componente según los criterios de valoración, y la suma total de los puntajes parciales determina la clase de calidad visual, por comparación con una escala de referencia.

El Cuadro 7 presenta los criterios y puntuaciones que fueron aplicados a cada componente del paisaje, el Cuadro 8 indica la escala de referencia utilizada, y el Cuadro 9 muestra los resultados de la aplicación de este método al paisaje asociado al Proyecto.

Cuadro 7 Criterios de valoración y puntuación para evaluar la calidad visual del paisaje, BLM (1980).

Componente	Criterios de valoración y puntuación		
Morfología	Relieve muy montañoso, marcado y prominente, (acantilados, agujas, grandes formaciones rocosas); o bien relieve de gran variedad superficial o muy erosionado, o sistemas de dunas, o bien presencia de algún rasgo muy singular y dominantes **5**	Formas erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes pero no dominantes o excepcionales **3**	Colinas suaves, fondos de valle planos, pocos o ningún detalle singular **1**
Vegetación	Gran variedad de tipos de vegetación, con formas, texturas y distribución interesante **5**	Alguna variedad en la vegetación pero solo uno o dos tipos **3**	Poca o ninguna variedad o contraste en la vegetación **1**
Agua	Factor dominante en el paisaje, limpia y clara, aguas blancas (rápidos y cascadas) o láminas de agua en reposo **5**	Agua en movimiento o reposo pero no dominante en el paisaje **3**	Ausente o inapreciable **0**
Color	Combinaciones de color intensas y variadas o contrastes agradables. **5**	Alguna variedad e intensidad en los colores y contrastes pero no actúa como elemento dominante **3**	Muy poca variación de color o contraste, colores apagados **1**
Fondo escénico	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual **5**	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual en el conjunto **3**	El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto **0**
Rareza	Único o poco corriente o muy raro en la región, posibilidad de contemplar fauna y vegetación excepcional **6**	Característico, o aunque similar a otros en la región **2**	Bastante común en la región **1**
Actuación humana	Libre de actuaciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual **2**	La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad, o las actuaciones no añaden calidad visual. **0**	Modificaciones intensas y extensas, que reducen o anulan la calidad escénica **-**

Cuadro 8 Clases utilizadas para evaluar la calidad visual.

Clase A	Áreas de calidad alta, áreas con rasgos singulares y sobresalientes (puntaje del 19-33)
Clase B	Áreas de calidad media , áreas cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color y línea, pero que resultan comunes en la región estudiada y no son excepcionales (puntaje del 12-18)
Clase C	Áreas de calidad baja, áreas con muy poca variedad en la forma, color, Línea y textura. (puntaje de 0-11)

Cuadro 9 Resultados de la aplicación del Método BLM (1980) al paisaje actual.

Elementos	Puntuación
Morfología	3
Vegetación	3
Agua	3
Color	3
Fondo escénico	3
Rareza	2
Actuación humana	0
Total	**17**

Al aplicar dicha evaluación se obtuvo que la calidad visual del paisaje, sin el proyecto se encuentra calificada en la Clase B, calificándolo como área de calidad media, cuyos rasgos poseen cierta variedad, pero que resultan comunes en la región estudiada y no son excepcionales.

- Sustituyendo valores para el caso en particular del proyecto:

Criterios de valoración y puntuación para evaluar la calidad visual del paisaje, del proyecto:

COMPONENTE	CRITERIOS DE VALORACIÓN Y PUNTUACIÓN		
Morfología	Relieve muy montañoso, marcado y prominente, (acantilados, agujas, grandes formaciones rocosas); o bien relieve de gran variedad superficial o muy erosionado, o sistemas de dunas, o bien presencia de algún rasgo muy singular y dominantes.	Formas erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes pero no dominantes o excepcionales.	Colinas suaves, fondos de valle planos, pocos o ningún detalle singular.
	5	**3**	**1**
Vegetación	Gran variedad de tipos de vegetación, con formas, texturas y distribución interesante.	Alguna variedad en la vegetación pero solo uno o dos tipos.	Poca o ninguna variedad o contraste en la vegetación
	5	**3**	**1**
Agua	Factor dominante en el paisaje, limpia y clara, aguas blancas (rápidos y cascadas) o láminas de agua en reposo.	Agua en movimiento o reposo pero no dominante en el paisaje.	Ausente o inapreciable.
	5	**3**	**0**
Color	Combinaciones de color intensas y variadas o contrastes agradables.	Alguna variedad e intensidad en los colores y contrastes pero no actúa como elemento dominante.	Muy poca variación de color o contraste, colores apagados.
	5	**3**	**1**
Fondo escénico	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual.	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual en el conjunto.	El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto.
	5	3	0
Rareza	Único o poco corriente o muy raro en la región, posibilidad de contemplar fauna y vegetación excepcional.	Característico, o aunque similar a otros en la región.	Bastante común en la región.
	6	**2**	**1**
Actuación humana	Libre de actuaciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual.	La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad, o las actuaciones no añaden calidad visual.	Modificaciones intensas y extensas, que reducen o anulan la calidad escénica.
	2	**0**	-

- Resultados de la aplicación del Método BLM (1980) al paisaje actual.

ELEMENTOS	PUNTUACIÓN
Morfología	**3**
Vegetación	**3**
Agua	**3**
Color	**3**
Fondo escénico	**3**
Rareza	**1**
Actuación humana	**0**
TOTAL	**16**

- Clases utilizadas para evaluar la calidad visual.

Clase A	Áreas de calidad alta, áreas con rasgos singulares y sobresalientes (puntaje del 19-33)
Clase B	**Áreas de calidad media, áreas cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color y línea, pero que resultan comunes en la región estudiada y no son excepcionales (puntaje del 12-18)**
Clase C	Áreas de calidad baja, áreas con muy poca variedad en la forma, color, Línea y textura. (puntaje de 0-11)

- Resultado de la evaluación de la calidad visual.

Al aplicar dicha evaluación se obtuvo que la calidad visual del paisaje, sin el proyecto se encuentra calificada en la Clase B, calificándolo como área de calidad media, cuyos rasgos poseen cierta variedad, pero que resultan comunes en la región estudiada y no son excepcionales.

El análisis de la calidad visual intrinsica se realiza a través de aquellos componentes de la

- **La fragilidad del paisaje.**

Para desarrollar el mapa de fragilidad del paisaje, se utilizaron los siguientes criterios:

Tabla de referencia para calificar fragilidad					
Parámetro	muy alta	alta	media	baja	muy baja
Pendiente	>30	20-30	10-20	6-10	0-5
Topoformás asociadas a pendientes	Sierra, Bajada, Meseta con variación mayor a 750 m.	Lomeríos, Meseta con variación de 500 a 750 m.		Valle, Llanura, meseta con variación de 500 m.	
Suelo (únicamente se mencionan los que existen principalmente en Tlaxcala	Andosol háplico (Th) Fluvisol eutrico (Je) Gleysol calcarico (Gc)	Acrisol háplico (Ah) litosol (I). Luvisol ortico (Lo) Regosol eutrico (Re)	Cambisol eutrico (Be) Rendzina (E) Planosol mólico (Wm)	Feozem háplico (Hh) Vertisol pelico (Vp)	Feozem háplico (Hh)
Susceptibilidad a la erosión de los suelos	Alta – Muy Alta		Media	Baja - Muy baja	
Hidrología					
coeficiente de escurrimiento, expresado en %	Las unidades presentadas en la carta de Hidrología superficial, son áreas homogéneas que tienen las mismas características de permeabilidad, suelo, cubierta vegetal, pendiente, precipitación, obstrucciones, manejo del suelo, que propician un escurrimiento homogéneo. Para fines de fragilidad, la existencia de mayor escurrimiento será menor fragilidad, a mayor escurrimiento menor fragilidad.				
% escurrimiento	0-5	5-10		10-20	20-30
Presencia de Acuífero		presente		ausente	
Material subsuelo. Recarga y formación de Acuífero		Material Consolidado con Posibilidades Altas. Material No Consolidado con posibilidades Altas.	Material Consolidado con Posibilidades Medias. Material No Consolidado con posibilidades Medias.	Material Consolidado con Posibilidades Bajas Material No Consolidado con posibilidades Bajas.	
Uso de Suelo y Vegetación	La fragilidad esta definida con base en los requerimientos ambientales para la permanencia de la biota natural (principalmente), donde algunos tipos presentan condiciones muy estrictas y que son difíciles de regenerar, se puede entender como las restricciones de su hábitat y su factibilidad de regeneración.				
Vegetación	Bosque de oyamel Bosque de oyamel-pino Bosque de pino-oyamel Pradera de alta montaña Zonas erosionadas	Bosque de encino, Bosque de encino con vegetación secundaria, Bosque de encino-pino, Bosque de pino, Bosque de pino-encino. Bosque de pino, tascate,	Bosque de tascate, Bosque de tascate-encino, Bosque de tascate - pino, Bosque de Pino con pastizal inducido, Isotal	Pastizal inducido	

		Crasifolio, Chaparral,			
Condiciones antrópicas de consideración especial	Zona Erosionada	Cuerpo de agua (presa)	Urbano	Agricultura de Temporal	Agricultura de Riego
Nota: Se tomaron en cuenta criterios y descripciones de las siguientes fuentes: SEDUE (1988) Manual de ordenamiento ecológico del territorio. INE (1999) manual de ordenamiento ecológico. INEGI (1989) Guías para la interpretación de Cartografía , Edafología. INEGI (1989) Guías para la interpretación de Cartografía , Hidrología. INE Propuesta metodológica para la construcción del mapa de fragilidad para OETN (doc. Para discusión)					

A cada uno de los parámetros se le pondero una calificación; para pendiente se le dieron los siguientes valores ***(ver anexo base de datos):*** de 2 a una pendiente de 0-5% (muy baja), de 4 a una pendiente de 5-10% (baja); de 6 a una pendiente de 10-20% (media), de 8 a una pendiente de 20-30% (alta) y de 10 a una pendiente >30% (muy alta).

La edafología se califico de la siguiente manera: para Feozem háplico (Hh) como muy bajo (2); para Feozem háplico (Hh) y Vertisol pelico (Vp) como bajo (4); para Cambisol eutrico (Be), Rendzina (E) y Planosol mólico (Wm) como media (6); para Acrisol háplico (Ah), Litosol (l), Luvisol ortico (Lo) y Regosol eutrico (Re) como alta (8); y Andosol háplico (Th), Fluvisol eutrico (Je) y Gleysol calcárico (Gc) como muy alto (10).

El porcentaje de escurrimiento se califico de la siguiente manera: de 2 a un porcentaje de escurrimiento de 0-5% (muy baja), de 4 a un porcentaje de 5-10% (baja); de 8 a un porcentaje de 10-20% (alta) y de 10 a un porcentaje de 20-30% (muy alta).

de 2 a una pendiente de 0-5% (muy baja), de 4 a una pendiente de 5-10% (baja); de 6 a una pendiente de 10-20% (media), de 8 a una pendiente de 20-30% (alta) y de 10 a una pendiente >30% (muy alta).

Calificación de 8 a la presencia de acuífero (alta) y de 4 a la ausencia de acuífero (bajo).

Para la hidrología subterránea al Material Consolidado con Posibilidades Altas. Material No Consolidado con posibilidades Altas calificación de 8 (Alta).

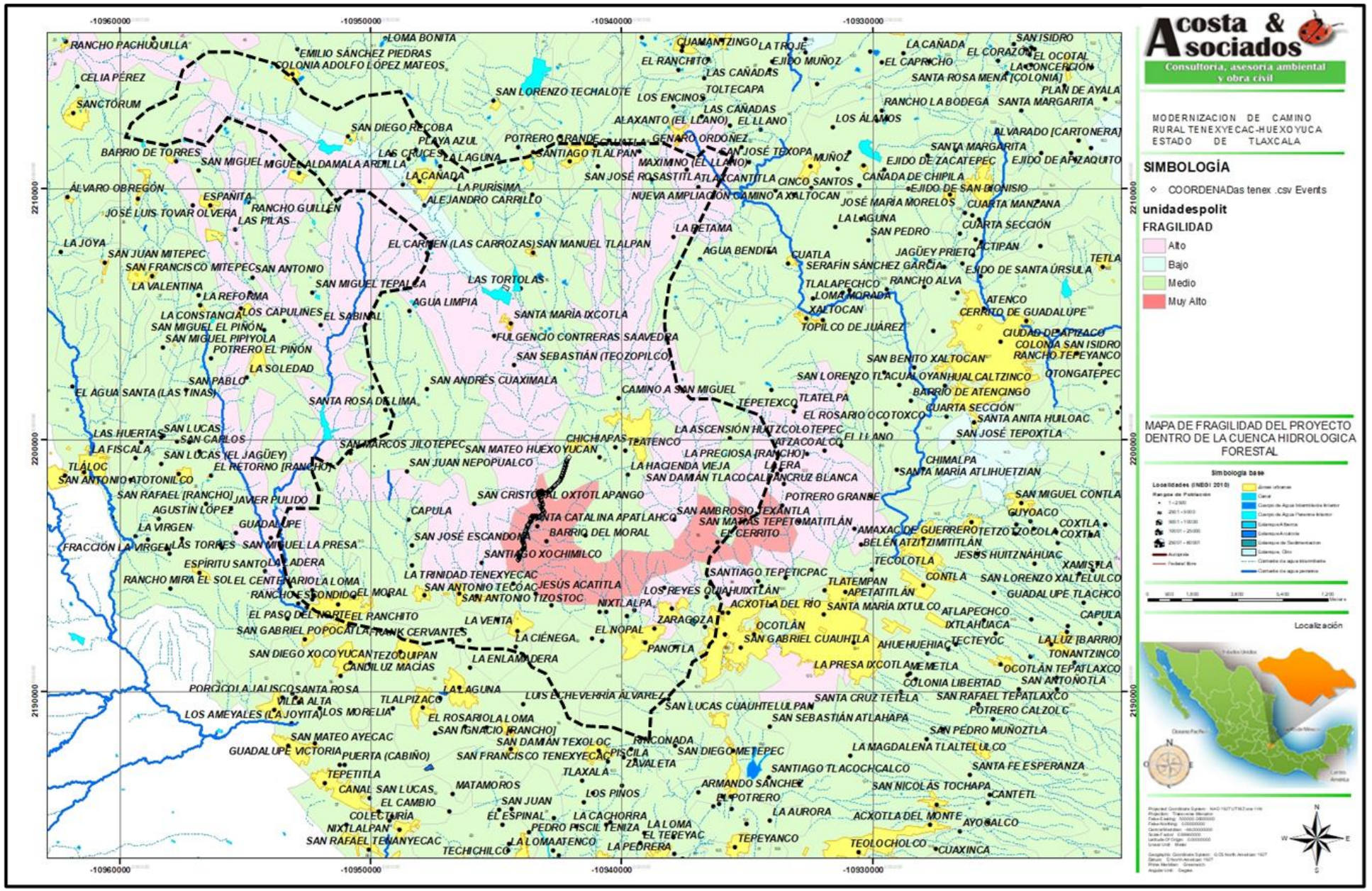
Al uso del suelo se le califico de la siguiente manera: de muy bajo(2) a Agricultura de Riego; de bajo (4) a agricultura de temporal y pastizal inducido; de medio (6) a Bosque de tascate, Bosque de tascate-encino, Bosque de tascate - pino, Bosque de Pino con pastizal inducido e Isotal; de alto (8) a Bosque de encino, Bosque de encino con vegetación secundaria, Bosque de encino-pino, Bosque de pino, Bosque de pino-encino. Bosque de pino, tascate, Crasifolio, Chaparral y urbano; y de muy alto (10) a Bosque de oyamel, Bosque de oyamel-pino, Bosque de pino-oyamel, Pradera de alta montaña y Zonas erosionadas.

Posteriormente todos los valores se sumaron por unidad natural, al ser 6 parámetros el valor mayor a tener sería el 60, por lo que este valor fue el 100% de ahí se califico a cada unidad de la siguiente manera: los valores que se encontraban en un rango de 0 a 20% tuvieron la calificación de fragilidad muy baja, entre 20 y 40% de fragilidad baja, entre 40 y 60% fragilidad media, entre 60 y 80% fragilidad alta y de entre 80 y 100% fragilidad muy alta.

El mapa obtenido fue el siguiente ***(Mapa No. IV.8)*** en el cual se puede observar que en el trazo del proyecto se presentan una fragilidad que va de media a alta, la primera se debe a que presenta pendiente que oscila entre 10 y 20 %, y es alta por que existe un uso de suelo con Bosque de encino, Bosque de encino con vegetación secundaria, Bosque de encino-pino, Bosque de pino, táscate (Sabino) y Chaparral.

Un dato por destacar es de que el proyecto no afectara ningúna comunidad vegetal con nfragilidad alta, ya que este su modernización se realizara sobre un camino de terracería existente el cual tiene el ancho de corona de 7 metros que requiere el proyecto.

MAPA No. IV.15. FRAGILIDAD DEL PAISAJE DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL



- **El inventario del paisaje.**

A fin de establecer las condiciones que presenta el Sistema Ambiental Regional del proyecto es necesario partir del establecimiento de los factores principales que conforman el SAR, la intención es la de reconocer el patrón o patrones que caracterizan el sistema bajo estudio. En el establecimiento de un marco para interpretar las condiciones del sistema ambiental se parte de lo siguiente:

TABLA No IV.37. TABLA DE ÍNDICES DIAGNÓSTICOS Y SU DESCRIPCIÓN.

ÍNDICE DIAGNÓSTICO	DESCRIPCIÓN DE LAS CONDICIONES DE LOS COMPONENTES AMBIENTALES.
Débilmente modificado	Los atributos que caracterizan al componente ambiental se encuentran en un estado natural o cercano a él. Las modificaciones que han ocurrido se deben a procesos naturales y son asimilados por la dinámica propia del sistema, recuperando el balance dinámico propio.
Poco modificado	Las características del componente ambiental presentan cambios poco perceptibles originados por actividades antrópicas, sin embargo, el componente es capaz de ser auto-mitigable, por lo que mantiene su calidad ambiental.
Parcialmente modificado	El componente ambiental presenta modificaciones evidentes originadas por actividades antrópicas mostrando un deterioro incipiente.
Fuertemente modificado	El componente ambiental muestra signos importantes de deterioro cuya capacidad de recuperación ha disminuido notoriamente.
Muy fuertemente modificado	El componente ambiental ha sido modificado seriamente por la actividad humana. Sin capacidad de resilencia, el componente requiere de actividades de restauración para recuperar sus condiciones naturales.

En la valoración de las condiciones ambientales que presenta el Sistema Ambiental Regional se considera como referente la calidad ambiental del mismo el cual considera la integridad funcional y la salud del sistema. Un ecosistema íntegro es aquél que mantiene una comunidad de organismos equilibrada con una composición de especies, diversidad y organización funcional comparable a la de los ecosistemas naturales equivalentes. Se seleccionaron índices de calidad ambiental estándar para poder establecer esta valoración.

TABLA No IV.38. TABLA DE INDICES AMBIENTALES.

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	INDICE
Aire	Confort sonoro diurno	Porcentaje de personas afectadas por niveles sonoros diurnos perjudicilaes
	Polvos, humos y partículas suspendidas	Porcentaje de personas afectadas por concentraciones perjudiciales de polvos y partículas suspendidas
Suelos	Relieve y carácter topográfico	Porcentaje de superficie alterada
	Estabilidad	Susceptibilidad del terreno a desplazarse bruscamente
Hidrología	Régimen hídrico. Variación en el tiempo de agua en los cauces	Porcentaje del aumento de la superficie al modificar la sección del caudal
	Transporte de sólidos	Turbidez de las aguas
		Desplazamiento de materiales sólidos en suspensión o arrastrados por otros procesos
Vegetación	Especies vegetales protegidas	Número de especies protegidas en relación a las condiciones naturales
Fauna	Especies animales protegidas	Número de especies protegidas en relación a las condiciones naturales
	Movilidad de especies	Porcentaje de superficie aislada de los hábitats faunísticos
Paisaje	Incidencia visual	Porcentaje del ámbito de estudio o modificación desde el que se observa
Socioeconomía	Aceptabilidad social del proyecto	Porcentaje de la población en contra del proyecto

IV.3 Diagnóstico ambiental.

A fin de presentar los elementos que permitan identificar los procesos de deterioro, así como el grado de conservación del área de influencia además de las condiciones socioeconómicas prevalecientes en el Sistema Ambiental Regional, en la tabla siguiente se presenta un resumen de estas.

SÍNTESIS DEL INVENTARIO AMBIENTAL DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL Y DEL ÁREA DEL PROYECTO.

COMPONENT E AMBIENTAL	INDICE AMBIENTAL	ESTADO ACTUAL	ÍNDICE DIAGNÓSTICO
Aire	Porcentaje de personas afectadas por niveles sonoros diurnos perjudicilaes	Actualmente no se cuenta con datos acerca de la calidad del aire, sin embargo, se considera que las condiciones actuales no serán modificadas toda vez que el proyecto pretende una modernización sobre un camino existente, además se observó que el proyecto se llevará a cabo en su mayoría sobre áreas despobladas reduciendo el porcentaje de personas afectadas por la implementación del proyecto.	Poco modificado
	Porcentaje de personas afectadas por concentraciones perjudiciales de polvos y partículas suspendidas		
Suelo	Porcentaje de superficie alterada	En el Sistema Ambiental Regional el 80% corresponde a uso de suelo agrícola (temporal y riego), lo que indica un nivel de perturbación es alto, la superficie del SAR que será despalmada será nula ya que anteriormente se han realizado estas actividades con el proyecto registrado con clave: 29TX2015VD005.	Fuertemente modificado
	Susceptibilidad del terreno a desplazarse bruscamente	El Sistema Ambiental Regional tiene en su totalidad geomorfas de tipo sierras, Laderas y Valles. Las pendientes que presenta el terreno en el área del proyecto van del 3 % al 45 %. Mediante un análisis de ingeniería se ha establecido que todo el proyecto presenta pendientes suaves a fuertes y grados de curvatura adecuados para modernizarlo.	Poco modificado
Hidrología	Porcentaje del aumento de la superficie al modificar la sección del caudal	Dentro del sistema ambiental regional del proyecto no se presentan escorrentías superficiales permanentes. El proyecto no incide en la trayectoria de las corrientes temporales.	Parcialmente Modificado
	Turbidez de las aguas	En las corrientes temporales identificadas se observan altos grados de perturbación con sólidos en suspensión y turbidez por el arrastre del suelo por el agua	Moderadamente modificado
Vegetación	Superficie de cobertura vegetal natural	La cubierta vegetal nativa se encuentra fuertemente modificada, a nivel de Sistema Ambiental Regional, por cuestiones de cambio de uso de suelo para agricultura de temporal.	Fuertemente modificado
	Número de especies protegidas en relación con las condiciones naturales		Fuertemente modificado

Fauna	Numero de especies protegidas con relación a las condiciones naturales	A nivel de Sistema Ambiental Regional se presentan 3 especies bajo algún estatus de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010; Siendo las siguientes: Leptonycteris curasoae, Accipiter striatus y Crotalus triseriatus. Mientras que para el área del proyecto no se registro ninguna especie bajo estatus de protección.	Parcialmente modificado
	Porcentaje de superficie aislada de los hábitats faunísticos	A nivel SAR dado el grado de perturbación solo se reconocieron como hábitats faunísticos de importancia, algunos cuerpos de agua tipo Poza temporales, ya que constituyen una fuente de reguardo y alimentación para varios grupos de aves, en el caso del área del proyecto se ubicó un cuerpo de agua que pertenece a lSubcuenca hidrológica C.E.E.S.T.M. Ixtacuixtla apxoximandamete a 2km del proyecto, este cuerpo de agua esta muy alterado en las condiciones fisicoquímicas.	Fuertemente modificado
Paisaje	Porcentaje del ámbito de estudio o modificación desde el que se observa	El conjunto de elementos que definen el paisaje desde el punto de vista ecológico presenta cambios perceptibles originados por la sustitución de la cobertura vegetal natural por las actividades agricolas. La vegetación natural indica perturbaciones previas	Parcialmente modificado
Socioeconómico	Porcentaje de la población en contra del proyecto	De acuerdo con la caracterización del medio socioeconómico, las comunidades y actividades económicas se verán beneficiadas por el establecimiento del proyecto. El presente proyecto es uno de los compromisos prioritarios de la reciente administración federal para el estado de Tlaxcala, busca reactivar una vía de comunicación entre 2 comunidades pertenecientes a municipios diferentes coadyuvando con el desarrollo económico de la región, por las razones antes expuestas no se registran opiniones negativas hacia el proyecto por parte de la poblaciónasentada en la zona aledaña del proyecto.	Fuertemente modificado

La degradación ambiental según el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente- se define como el proceso de alteración de las características que determinan la calidad del ambiente, produciendo su deterioro y la disminución de la capacidad de este para mantener a los seres vivos. Esta condición se deriva principalmente del desarrollo de factores socioeconómicos como el crecimiento poblacional y urbano, del uso indiscriminado de combustibles y sobreexplotación de los recursos naturales, así como por la pérdida de la cobertura vegetal. Considerando lo anterior, las tendencias de cambio de uso de suelo sirven como un indicador para evaluar la degradación ambiental.

En un balance general, el sistema ambiental regional se muestra parcialmente modificado tendiendo hacia una condición de fuerte modificación, es decir que se observan modificaciones evidentes originadas por actividades antrópicas cuyo deterioro ambiental ya dejó de ser incipiente, es decir que, de continuar con las tendencias de manejo de los recursos en el largo plazo, el deterioro puede incrementarse y mermar su capacidad de recuperación.

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

V.1.2 Identificación y descripción de las fuentes de cambio, perturbaciones y efectos.

V.2. Técnicas para evaluar los impactos ambientales.

V.2.1. Caracterización de los impactos ambientales.

V.2.2 Tipos de valoración.

V.3 Impactos ambientales generados.

V.3.1 Identificación de los Impactos

V.3.2 Selección y descripción de los impactos significativo.

V.4 Valoración de los impactos.

V.4 Impactos residuales.

V.5 Impactos acumulativos.

V.6 Discusión de resultados.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.

En este capítulo se identifican, describen y evalúan los impactos ambientales que generará la construcción del proyecto: "MODERNIZACIÓN DEL CAMINO RURAL TENEXYECAC-HUEXOYUCAN DEL KM 2+200 AL KM 3+500 EN EL MUNICIPIO DE PANOTLA, UBICADOS EN EL ESTADO DE TLAXCALA" sobre el sistema ambiental definido, particularmente los referentes a las primeras etapas del proyecto en las cuales se prevé una mayor significancia de los impactos ambientales producidas por el inicio de las obras. Partiendo del hecho que la Legislación Ambiental Mexicana considera factible de regular a los impactos ambientales que entran en la siguiente definición: cualquier alteración o modificación causada por la ejecución de una acción de origen antropogénico.

Se considera entonces, que el escenario ambiental descrito en el capítulo 4 soportará diversos efectos causados por la ejecución del proyecto, por lo que será necesario aplicar medidas de mitigación que serán descritas en el capítulo 6, con el objetivo de aminorar o compensar en gran medida los posibles impactos significativos. Estas medidas contempladas pretenderán no incrementar los efectos adversos al ambiente y que estos puedan revertirse de la mejor manera posible.

V.1 Identificación de las afectaciones a la estructura y funciones del sistema ambiental regional.

Históricamente la región ha sido afectada por pastoreo intenso, actividades de cambio de uso de suelo de forestal a agrícola, así como aprovechamientos forestales autorizados, lo que ha ocasionado que parte del área haya sufrido deterioros importantes, tanto en los recursos suelo y vegetación, como en las poblaciones de flora y fauna.

La actividad básica en el SAR es la agricultura, la ganadería extensiva en zonas de aprovechamiento, con bajo rendimiento y baja remuneración económica. En general la ganadería no tiene fin productivo. La agricultura se presenta como una actividad de subsistencia. Los procesos de producción carecen de tecnología como para competir con grandes productores de otras regiones y persisten gracias a los programas gubernamentales como PROAGRO PRODUCTIVO. La agricultura está ligada a la producción principalmente de maíz el cual a su vez es ocupado para la alimentación de las familias de la región al igual que todo el forraje que se produce es empleado para engorda de ganado. Asimismo, el bajo ingreso económico de los pobladores de la región y las bajas utilidades de la producción agrícola y ganadera, ha propiciado la migración de algunos pobladores.

Los problemas de manejo agropecuario por sobrecarga, se han reflejado en la erodabilidad del suelo, la pérdida de suelo es atribuible a la ganadería extensiva a lo largo de muchos años. Otros problemas ambientales es el uso de la vegetación como madera y leña (empleada como algún tipo de combustible) que ha provocado fuertes impactos a la flora de la región.

La contaminación por desechos sólidos es alta debido principalmente a que en la mayor parte del tramo del proyecto se encuentra la presencia de asentamientos humanos. La actividad minera es nula la cual ha impactado de manera negativa el ecosistema.

V.1.1 Construcción del escenario modificado por el proyecto.

A continuación se presentan los principales factores ambientales y socioeconómicos sobre los que recaerán los impactos positivos y negativos que pueden provocar algún desequilibrio ecológico o sobre el factor socioeconómico en caso de desarrollarse el proyecto.

a) Agua.

- Dado lo anterior, se prevé el vertimiento de desechos orgánicos (alimentos) y aguas negras (sanitarias), las cuales pueden ser manejadas y tratadas inadecuadamente antes de ser descargados a algún cuerpo receptor.

- Disminución en la capacidad de infiltración.

- Incremento en la escorrentía superficial.

- Las dimensiones y condiciones de operación de las alcantarillas (tubos, lozas, etc.) deben ser adecuadas en función del estudio hidráulico particular de este proyecto.

b) Ruido y vibraciones:

- Dimensión de la superficie afectada por niveles sonoros superiores a la NOM-081-SEMARNAT-1994.

- Efectos de niveles de ruido y/o vibraciones sobre la fauna.

c) Biota.

Fauna.

- La remoción de la vegetación, aunque realmente será insignificante ya que anteriormente se realizó la remoción al autorizar la "**LA MODERNIZACIÓN DEL CAMINO TENEXYECAC-HUEXOYUCAN DEL KM 0+000 AL KM 6+000; LOCALIZADO ENTRE LOS MUNICIPIOS DE IXTACUIXTLA Y PANOTLA EN EL ESTADO DE TLAXCALA"** esto esta registrad en el documento de autorización registrado bajo los siguientes datos; Bitácora 29/MP-0217/06/15, clave de proyecto 29TX2015VD005, con fecha 19 de agosto de 2015. Por lo que si se llegara a remover algún ejemplar seria de manera muy específica lo que pudiera impactar sobre algunos insectos y mamíferos pequeños, medianos y reptiles que utilizan esta vegetación como hábitat.

- En lo referente a las aves, estas serán las menos afectadas ya que en toda el área existen suficientes sitios para la percha y anidamiento de éstas. Y como no se pretende remover algún tipo de vegetación los sitios de anidamiento no se verán comprometidos.

- En algunos sitios de obra, se presenta fauna silvestre, pero ninguna dentro de algún estatus de protección de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Flora.

En el tramo a modificar no se presenta algún tipo de vegetación que se debiera remover para poder ejecutar de manera correcta la modernización del 1.5km del camino rural, lo anterior es que cuando la SEMARNAT autorizo la "**LA MODERNIZACIÓN DEL CAMINO TENEXYECAC-HUEXOYUCAN DEL KM 0+000 AL KM 6+000; LOCALIZADO ENTRE LOS MUNICIPIOS DE IXTACUIXTLA Y PANOTLA EN EL ESTADO DE TLAXCALA"** se realizó toda la remoción de la vegetación que se encontrara en el trazo del camino, lo anterior fue autorizado mediante los siguientes datos: Bitácora 29/MP-0217/06/15, clave de proyecto 29TX2015VD005, con fecha 19 de agosto de 2015

d) Suelo

- El suelo es un recurso no renovable que para ser restituido en un sitio requiere ser extraído de otro, ocasionando afectaciones en sitios distantes al proyecto como es el caso de los bancos de préstamo.

- En la zona del proyecto el suelo puede ser expuesto a procesos erosivos durante la etapa de construcción.

- En lo referente a la fauna, algunos reptiles y mamíferos viven enterrados o construyen madrigueras en el suelo y reúsan salir de ellas ante la actividad humana, por lo que serán muy susceptibles a ser dañados por las actividades de preparación y construcción. Motivo de ello será importante evitar su daño, por lo que se propone su rescate dentro de las medidas de mitigación.

- En el caso de encontrarse madrigueras en el suelo, se deberán aplicar las acciones de rescate y reubicación de organismos por personal capacitado que se señalan en la medida de mitigación correspondiente.
- Emisión de partículas suspendidas en el aíre por la remoción del suelo.

e) Económico/Operacional.

Empleo.

- Se generarán empleos temporales durante la preparación del sitio, construcción de la obra y mantenimiento.

- Activación de la economía local.

- Habrá requerimientos de servicios diversos para el traslado de personal (transporte terrestre), materiales e insumos que tendrán un efecto positivo en la economía local. Además debido a la generación de empleos, se prevé la remuneración de los trabajadores, lo que repercutirá en el beneficio de la región.

f) Calidad visual

- La franja de vegetación en el trazo del camino se retiró y fue notado por los habitantes de la zona como un empobrecimiento del paisaje. No obstante será a mediano y largo plazo, ya que la vegetación removida dentro del derecho de vía se recuperará de forma natural; recuperación apoyada por las acciones de rescate de plantas y reforestación que se realicen.

- La zona en si no constituye un sitio con cualidades paisajísticas extraordinarias ya que desde hace mucho tiempo ha sido modificado para la actividad agrícola, pecuaria y aprovechamientos forestales. Sin embargo en la zona aún es posible observar áreas con superficie considerables que se encuentran cubiertas con vegetación natural perturbada, las cuales en periodos vacacionales son visitadas por personas de la localidad y comunidades aledañas.

V.1.2 Identificación y descripción de las fuentes de cambio, perturbaciones y efectos. .

En este rubro se definen los criterios para seleccionar la lista de indicadores de impacto. En este sentido los indicadores seleccionados, contarán con las siguientes características:

Representatividad: se refiere al grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra.

Relevancia: la información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.

Excluyente: no existe una superposición entre los distintos indicadores.

Cuantificable: medible siempre que sea posible en términos cuantitativos.

Fácil identificación: definido conceptualmente de modo claro y conciso.

Lista indicativa de indicadores de impacto.

La relación de indicadores, desglosada según los distintos componentes del ambiente y que se ofrece a continuación, será útil para las distintas fases del proyecto.

Aire:

- Calidad del aire:
- Emisiones de gases contaminantes a la atmósfera de vehículos de carga y transporte de personal.
- Partículas suspendidas.
- Número de fuentes móviles por superficie determinada.
- Capacidad de dispersión de sus emisiones.

Ruido y vibraciones:

- Dimensión de la superficie afectada por niveles sonoros superiores a la NOM-081-SEMARNAT-1994.
- Efectos de niveles de ruido y/o vibraciones sobre la fauna.

Geología y geomorfología:

- Relieve.
- Grado de erosión.
- Inestabilidad de los terrenos.
- Sismicidad.

Hidrología superficial y/o subterránea:

- Número de cauces interceptados.
- Superficie afectada por la infraestructura en las zonas de recarga de acuíferos.
- Alteración potencial del acuífero derivada de la operación del proyecto.
- Caudales afectados por cambios en la calidad de las aguas.

Suelo:

- Calidad del suelo.
- Superficie del suelo por tipo de calidad afectado.
- Riesgo de erosión.

Agua:

- Descarga de aguas residuales (sanitarias) provenientes de los servicios de los trabajadores.
- Vertido de aceites, aditivos producto del mantenimiento de las turbinas.
- Vertimiento de residuos sólidos domésticos sobre los cuerpos de agua.

Vegetación terrestre:

- Disminución de poblaciones vegetales terrestres.
- Valoración de su importancia en función de diferentes servicios ambientales.

- Vegetación subacuática.
- Especies catalogadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Fauna terrestre:

- Ahuyentamiento durante la preparación y construcción de las obras de la fauna silvestre (mamíferos, aves y reptiles).
- Superficie de ocupación de las distintas comunidades faunísticas directamente afectada.
- Número e importancia de lugares especialmente sensibles, como pueden ser zonas de reproducción, alimentación, entre otras.
- Especies y poblaciones afectadas por el efecto barrera o por riesgos de atropellamiento.

Paisaje:

- Intervisibilidad de la infraestructura y obras anexas.
- Superficie afectada.
- Volumen del movimiento de tierras previsto.
- Superficie intersectada y valoración de las diferentes unidades paisajísticas intersectadas por las obras.

Sector primario:

- Variación de la productividad y de la calidad de la producción derivada del establecimiento del proyecto.
- Variación del valor del suelo en las zonas aledañas al sitio donde se establecerá el proyecto.

Sector secundario:

- Número de trabajadores en la obra.
- Demanda y tipo de servicios de parte de los trabajadores incorporados a cada una de las etapas del proyecto.
- Incremento en la actividad comercial de las comunidades vecinas como consecuencia del desarrollo del proyecto.

Factor Demográfico:

- Variaciones en la población total y relaciones de esta variación con respecto a las poblaciones locales.
- Número de individuos ocupados en empleos generados por el desarrollo del proyecto en sus diferentes etapas y por los servicios conexos.

- Número de individuos afectados por construcciones y distintos niveles de emisión de ruidos y contaminación atmosférica.
- Impacto del proyecto en el favorecimiento de la inmigración.

Factores socioculturales:

- Valor cultural y extensión de las zonas que pueden sufrir modificaciones en las formas de vida tradicionales.
- Número y valor de los elementos del patrimonio histórico-artístico y cultural afectado por las obras del proyecto.

Factor económico:

- Empleo. Se generarán empleos temporales durante la ejecución del proyecto.
- Ingreso económico en la región debido a la remuneración de los trabajadores, reflejándose en la economía regional.
- Activación de la economía local. Requerimiento de servicios para el traslado de personal, materiales e insumos, permitiendo un efecto sobre la economía local.

Cabe destacar que los indicadores antes descritos se utilizarán posteriormente en la metodología para la identificación de impactos ambientales.

V.2 TÉCNICAS PARA EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

A continuación se mencionan las metodologías seleccionadas para la identificación y evaluación de los posibles impactos que se presentarán durante la ejecución del proyecto.

- 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 impactos 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 sitio 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 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.

- Evaluación de Impactos Ambientales. Se empleará la técnica de Gómez Orea (1999), donde una vez identificado los impactos, estos se evalúan mediante su valoración, de forma cuantitativa, bajo un análisis de jerarquización.

El método que aquí se expone se formaliza a través de los siguientes aspectos:

- Determinar un índice de incidencia para cada impacto estandarizado entre 0 y 1.

- Determinar la magnitud, lo que implica:
- Determinar de la magnitud en unidades distintas para cada impacto.
- Estandarizar el valor de la magnitud entre 0 y 1, o lo que es lo mismo, transposición de esos valores a unidades homogéneas, de impacto ambiental.
- Calcular el valor de cada impacto a partir de la magnitud y la incidencia antes determinadas.
- Jerarquizar los impactos en una escala.
-

ÍNDICE DE INCIDENCIA:

La Incidencia se refiere a la severidad y forma de la alteración, la cual viene definida por la intensidad y por una serie de atributos de tipo cualitativo que caracterizan dicha alteración.

Una vez caracterizado el impacto, el Índice de Incidencia se realizará de la siguiente forma:

Se desarrolla en cuatro pasos:

1) Se tipifican las formas en que se puede describir cada atributo; por ejemplo, momento: inmediato, medio o largo plazo, recuperabilidad: fácil, regular y difícil, etc.

2) Atribuir 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, y difícil 3.

A continuación se presenta en la siguiente tabla los códigos asignados a los atributos, utilizados para obtener el índice de Incidencia.

TABLA No V.1. CÓDIGOS ASIGNADOS A LOS ATRIBUTOS AMBIENTALES Y SOCIOECONÓMICOS PARA OBTENER EL ÍNDICE DE INCIDENCIA.

ATRIBUTOS	CARÁCTER DE LOS ATRIBUTOS	DESCRIPCIÓN	CÓDIGO/VALOR
SIGNO DEL EFECTO	BENÉFICO	SE REFIERE A LA CONSIDERACIÓN DE BENÉFICO O PERJUDICIAL QUE MERECE EL EFECTO A LA COMUNIDAD TÉCNICO-CIENTÍFICA Y A LA POBLACIÓN EN GENERAL.	+
	PERJUDICIAL		-
	DIFÍCIL DE CALIFICAR SIN ESTUDIOS	REQUIERE DE ESTUDIOS PARA ASIGNARLE VALOR.	x
INMEDIATEZ	DIRECTO	EFECTO DIRECTO O PRIMARIO ES EL QUE TIENE REPERCUSIÓN INMEDIATA EN ALGÚN FACTOR AMBIENTAL.	3
	INDIRECTO	EFECTO INDIRECTO O SECUNDARIO ES EL QUE DERIVA DE UN EFECTO PRIMARIO.	1

ATRIBUTOS	CARÁCTER DE LOS ATRIBUTOS	DESCRIPCIÓN	CÓDIGO/VALOR
ACUMULACIÓN	SIMPLE	EFECTO SIMPLE ES EL QUE SE MANIFIESTA EN UN SOLO COMPONENTE AMBIENTAL O NO INDUCE EFECTOS SECUNDARIOS NI ACUMULATIVOS NI SINÉRGICOS.	1
	ACUMULATIVO	EFECTO ACUMULATIVO ES EL QUE INCREMENTA PROGRESIVAMENTE SU GRAVEDAD CUANDO SE PROLONGA LA ACCIÓN QUE LO GENERA.	3
SINERGIA	LEVE	EFECTO SINÉRGICO SIGNIFICA REFORZAMIENTO DE EFECTOS SIMPLES, SE PRODUCE CUANDO LA COEXISTENCIA DE VARIOS EFECTOS SIMPLES SUPONE UN EFECTO MAYOR QUE SU SUMA SIMPLE.	1
	MEDIA		2
	FUERTE		3
MOMENTO	CORTO	EFECTO A CORTO PLAZO ES EL QUE SE MANIFIESTA EN UN CICLO ANUAL.	3
	MEDIO	EFECTO A MEDIO PLAZO ES EL QUE SE MANIFIESTA ANTES DE CINCO AÑOS.	2
	LARGO PLAZO	EFECTO A LARGO PLAZO ES EL QUE SE MANIFIESTA EN UN PERÍODO MAYOR A 5 AÑOS.	1
PERSISTENCIA	TEMPORAL	EFECTO TEMPORAL, SUPONE UNA ALTERACIÓN QUE PERMANECE UN TIEMPO DETERMINADO.	1
	PERMANENTE	EFECTO PERMANENTE, SUPONE UNA ALTERACIÓN DE DURACIÓN INDEFINIDA.	3
REVERSIBILI-DAD	A CORTO PLAZO	EFECTO REVERSIBLE ES EL QUE PUEDE SER ASIMILADO POR LOS PROCESOS NATURALES, EN UN CORTO PLAZO. REVERSIBLE EN SU TOTALIDAD.	1
	A MEDIANO PLAZO	EFECTO REVERSIBLE O PARCIALMENTE REVERSIBLE, ES EL QUE PUEDE SER ASIMILADO POR LOS PROCESOS NATURALES A MEDIANO PLAZO.	2
	A LARGO PLAZO O NO REVERSIBLE	EFECTO IRREVERSIBLE, DONDE EL IMPACTO NO PUEDE SER ASIMILADO POR LOS PROCESOS NATURALES O SÓLO DESPUÉS DE MUY LARGO TIEMPO.	3
RECUPERABILIDAD	FÁCIL	EFECTO RECUPERABLE FÁCIL ES EL QUE PUEDE ELIMINARSE O REEMPLAZARSE POR LA ACCIÓN NATURAL O HUMANA.	1
	MEDIA	EFECTO RECUPERABLE MEDIO ES EL QUE PUEDE ELIMINARSE O REEMPLAZARSE POR LA ACCIÓN NATURAL O HUMANA.	2
	DIFÍCIL	EFECTO IRRECUPERABLE ES EL QUE ES MUY DIFÍCIL DE ELIMINARSE O REEMPLAZARSE POR LA ACCIÓN NATURAL O HUMANA.	3
CONTINUIDAD	CONTINUO	EFECTO CONTINUO ES EL QUE PRODUCE UNA ALTERACIÓN CONSTANTE EN EL TIEMPO.	3
	DISCONTINUO	EFECTO DISCONTINUO SE MANIFIESTA DE FORMA INTERMITENTE O IRREGULAR.	1
PERIODICIDAD	PERIÓDICO	EFECTO PERIÓDICO ES EL QUE SE MANIFIESTA DE FORMA CÍCLICA O RECURRENTE.	3
	IRREGULAR	EFECTO DE APARICIÓN IRREGULAR ES EL QUE SE MANIFIESTA DE FORMA IMPREDECIBLE EN EL TIEMPO, DEBIENDO EVALUARSE EN TÉRMINOS DE PROBABILIDAD DE OCURRENCIA.	1

La expresión consiste en la suma ponderada lo que exige atribuir pesos o valores a los atributos.

3) Aplicar una función, suma ponderada para obtener un valor.

4) Estandarizar entre 0 y 1 los valores obtenidos, mediante la siguiente expresión:

Incidencia: I – I mín/I max – I mín

Siendo:

I = el valor de incidencia obtenido por un impacto.

Imáx = el valor de la expresión en el caso de que los atributos se manifestarán con el mayor valor.

Imín = el valor de la expresión en el caso de que los atributos se manifiesten con el menor valor.

DETERMINACIÓN DE LA MAGNITUD.

En unidades estandarizadas entre 0 y 1.

Esta tarea consiste en transformar la magnitud del impacto medido en unidades heterogéneas, a unidades homogéneas, adimensionales de valor ambiental, operación que se hace traduciéndolas a un intervalo que varía entre 0 y 1.

Valoración Cuantitativa:

Se estiman los valores que toma este indicador en la situación “sin” y “con” proyecto.

Cada uno de los factores ambientales alterados se obtiene, por diferencia entre la situación “sin” y “con” proyecto, el valor del impacto ambiental sobre cada uno de ellos, pero ahora expresados en valores limitados entre 0 y 1.

VALOR DE LOS IMPACTOS.

El valor de los impactos simples se obtiene a partir de la multiplicación de la magnitud i el índice de incidencia de cada factor ambiental impactado. De acuerdo con la siguiente fórmula.

Vi = M * I
Dónde:
Vi = Valor de un impacto.
M = Magnitud.
I = Índice de Incidencia.

JERÁRQUIZACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Se requiere de una jerarquización de los impactos que permita adquirir una visión integrada y completa de la incidencia ambiental del proyecto".

La jerarquización requiere de la determinación del valor de cada impacto en unidades conmensurables; en esta metodología tal valor se atribuye a partir de los valores de incidencia y magnitud; como ambos oscilan entre 0 y 1, el valor de cada impacto también se hace variar, a su vez, entre 0 y 1; ese valor es quien marca la jerarquía exigida.

Una vez realizada la operación se consultará la siguiente tabla para ubicar el impacto ambiental generado.

TABLA No V.2. CATEGORÍAS DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS.

CATEGORÍAS		
POSITIVO MUY IMPORTANTE	0.81 – 1.0	NEGATIVO MUY IMPORTANTE
POSITIVO IMPORTANTE	0.61 – 0.80	NEGATIVO IMPORTANTE
POSITIVO MEDIO	0.41 – 0.60	NEGATIVO MEDIO
POSITIVO MODERADO	0.21 - 0.40	NEGATIVO MODERADO
POSITIVO MUY MODERADO	0 - 0.20	NEGATIVO MUY MODERADO
O NULO		

Necesidad de aplicación de medidas correctoras.

Se refiere a la rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la importancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

En este rubro se determinara si debido al impacto generado es necesaria la implementación de medidas correctoras.

- Medidas de prevención, acciones de prevención de posibles impactos.
- Medidas de mitigación, diseñadas para ser aplicadas en el sitio mismo, con objeto de minimizar los impactos ambientales adversos ocasionados por el Proyecto.
- Medidas de compensación, se realizan en sitios diferentes, al lugar de ubicación del proyecto, con el fin de atenuar las afectaciones de las actividades ejecutadas.

V.2.1 Caracterización de los impactos ambientales.

V.2.2 Tipos de valoración.

Los criterios seleccionados para la evaluación de los impactos ambiéntales, se listan a continuación:

- Signo: positivo (+) o negativo (-), se refiere a la consideración de benéfico o perjudicial que merece el efecto a la comunidad técnico-científica y a la población en general.

- Inmediatez: directo o indirecto. Efecto directo o primario es el que tiene repercusión inmediata en algún factor ambiental, mientras el indirecto o secundario es el que deriva de un efecto primario.

- Acumulación: simple o acumulativo. Efecto simple es el que se manifiesta en un solo componente ambiental o no induce efectos secundarios ni acumulativos ni sinérgicos. Efecto acumulativo es el que incrementa progresivamente su gravedad cuando se prolonga la acción que lo genera.

- Sinergia: sinérgico o no sinérgico. Efecto sinérgico significa reforzamiento de efectos simples, se produce cuando la coexistencia de varios efectos simples supone un efecto mayor que su suma simple.

- Momento en que se produce: corto, medio o largo plazo. Efecto a corto, medio o largo plazo es el que se manifiesta en un ciclo anual, antes de cinco años o en un período mayor respectivamente.

- Persistencia: temporal o permanente. Efecto permanente, supone una alteración de duración indefinida, mientras el temporal permanece un tiempo determinado.

- Reversibilidad: reversible o irreversible. Efecto reversible es el que puede ser asimilado por los procesos naturales, mientras el irreversible no puede serlo o sólo después de muy largo tiempo.

- Recuperabilidad: recuperable o irrecuperable. Efecto recuperable es el que puede eliminarse o reemplazarse por la acción natural o humana, mientras no lo es el irrecuperable.

- Continuidad: continuo o discontinuo. Efecto continuo es el que produce una alteración constante en el tiempo, mientras el discontinuo se manifiesta de forma intermitente o irregular.

- Periodicidad: periódico o de aparición irregular. Efecto periódico es el que se manifiesta de forma cíclica o recurrente; efecto de aparición irregular es el que se manifiesta de forma impredecible en el tiempo, debiendo evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia.

V. Valoración de los impactos.

V. 3. Impactos acumulativos.

Con base en la aplicación de la metodología para la identificación de impactos ambientales, mediante la técnica de Matriz de cribado (Matriz de Gómez Orea, 1999), a continuación se describe la aplicación de la metodología.

Matriz de Identificación de Impactos Ambientales. La identificación y evaluación de los impactos, se realiza mediante la matriz de Gómez Orea (1999). Esta matriz relaciona mediante un cuadro de doble entrada los componentes ambientales y socioeconómicos (en el eje horizontal) con las actividades por etapa del proyecto (eje vertical), todos ellos seleccionados de la lista de indicadores de impacto.

Una particularidad adicional de la elaboración del proyecto, y que se considera fundamental en la aplicación de las metodologías, es que, a pesar de la extensión que ocupará, se puede afirmar que las actividades relacionadas con las Etapas de Preparación del Sitio, y Construcción (las cuales se presentan de manera simultánea), y Operación y Mantenimiento y Abandono del sitio, consisten básicamente en las siguiente Listas de actividades por etapa y factores y atributos ambientales.

V.3.1 Identificación de los Impactos.

TABLA No V.3. ACTIVIDADES DEL PROYECTO EN LAS ETAPAS DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN.

ETAPA	ACTIVIDADES
PREPARACIÓN DEL SITIO	Limpieza de sitios de obra. Cortes y excavaciones. Uso de maquinaria y equipo. Nivelaciones y compactaciones de caminos y sitios de construcción. Consumo de insumos (materiales, combustibles y lubricantes y comida). Transporte de maquinaria, equipo, materiales, insumos, personal y residuos sólidos vegetales (producto del desmonte, despalme y limpieza del terreno). Manejo de residuos sólidos. Manejo de residuos líquidos. Manejo de residuos peligrosos. Contratación de mano de obra.
CONSTRUCCIÓN	Construcción y asfaltado del caminos de acceso. Uso de equipo y maquinaria. Consumo de insumos (materiales, combustibles y lubricantes y comida). Transporte de maquinaria, equipo, materiales, insumos y personal. Manejo de residuos sólidos. Manejo de residuos líquidos. Manejo de residuos peligrosos. Contratación de mano de obra.
MANTENIMIENTO	Mantenimiento de la vía modernizada. Manejo de residuos sólidos. Manejo de residuos líquidos. Manejo de residuos peligrosos. Contratación de personal.
ABANDONO DEL SITIO	Desmantelamiento bodegas provisionales. Desmantelamiento de oficinas temporales. Manejo de Residuos Sólidos (limpieza del área en general). Manejo de residuos líquidos. Contratación de mano de obra.

TABLA NO V.4. ACTIVIDADES DEL PROYECTO EN LA ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO.

ETAPAS	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD Y POSIBLE IMPACTO
ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO	Desmonte y limpieza del terreno	Para este caso no se realizará un desmonte.
	Cortes y excavaciones	Esta actividad se realizará en los 1.5 Km de longitud que tiene el proyecto, esta acción consiste en realizar cortes y excavaciones en los sitios que requiere el proyecto bajo la supervisión del responsable de obra. Basándose en los análisis de estabilidad de taludes realizados por el área de Ingeniería de la SCT.
	Uso de maquinaria y equipo	Uso De maquinaria y equipo en acciones de nivelación y limpieza del terreno.
	Generación de residuos sólidos	Durante esta etapa de generarán residuos sólidos derivados de la preparación del sitio consistente principalmente en material vegetal, suelo y litológico superficial.
	Generación de residuos líquidos	Durante esta etapa de generarán residuos líquidos derivados de los servicios sanitarios de los trabajadores.
	Generación de residuos peligrosos	Debido a la utilización de maquinaria se generarán residuos peligrosos, derivados del mantenimiento, consistentes en filtros sólidos impregnados y envases con aceites y lubricantes residuales.
	Contratación de mano de obra	Se generarán empleos temporales durante la preparación del sitio.

TABLA NO V.5. ACTIVIDADES DEL PROYECTO EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.

ETAPAS	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD Y POSIBLE IMPACTO
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	Obras marginales	Reubicación de instalaciones de obras marginales: CFE, TELMEX, drenaje, agua potable, etc. En las comunidades que cruzara el proyecto.
	Terracerías	CORTES (N CTR CAR 1. 01.002/00) Despalmes, desperdiciando el material, P.U.O.T. De cortes Para desplante de terraplenes Excavaciones, por unidad de obra terminada (EP 003-E.01) En cortes y adicionales abajo de subrasante: Cuando el material se desperdicie. En material tipo B Cuando el material se desperdicie. En material tipo C TERRAPLENES (N CTR CAR 1. 01.009/00) Compactación, por unidad de obra terminada: Del terreno natural en el área de desplante de los terraplenes: Para noventa por ciento (90%) Regalias, Extraccion, Formación y compactación, P.U.O.T. (EP 005-E.03) De terraplenes adicionados con sus cuñas de sobreancho: Para noventa por ciento (90%) (EP 005-E.03) Para cien por ciento (100%) en capa subrasante (EP 005-E.03) ACARREOS PARA TERRACERIAS (N CTR CAR 1. 01.013/00) Acarreo de material de desperdicio producto de despalmes o cortes a bancos de depósito Para el primer kilómetro Para los kilómetros subsecuentes Acarreo de material de prestamo para completar el cuerpo de terraplen y capa subrasante Para el primer kilómetro

		Para los kilómetros subsecuentes
	Pavimentos	P A V I M E N T O S (N CTR CAR 1. 04/00) Subases o bases, P.U.O.T. Base hidraulica, compactada al cien por ciento (100%) Del banco que elija el contratista (incluyendo acarreos), (EP-044-E.12) MATERIALES ASFALTICOS N CTM 04 05 002/01 Materiales asfálticos, P.U.O.T. Emulsiones asfálticas: Empleados en riegos: Catiónica, en riego de impregnación en base Catiónica, en riego de liga para recibir la carpeta asfáltica Cementos asfálticos empleados en concreto asfáltico, P.U.O.T. Cemento asfáltico AC-20 modificado con polímero para carpetas estructurales (EP-11). RIEGO DE IMPREGNACION: Barrido de la superficie por tratar CARPETAS DE CONCRETO ASFALTICO (N CTR CAR 1. 0 4.006/04). Carpeta de concreto asfáltico, compactado al noventa y cinco por ciento (95%) P.U.O.T., (EP 081-E.01) del banco que elija el contratista (incluyendo acarreos)
	Obras de drenaje	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS. Excavado, P.U.O.T., cualquiera que sea su clasificación y profundidad 100 m3 RELLENOS. Para la protección de las obras de drenaje, P.U.O.T. 30 m3 CONCRETO HIDRAULICO (N CTR CAR 1. 02.003/04). Concreto hidráulico, por unidad de obra terminada (EP 021-E.01 y EP 021-E.02, colado en seco: De f'c=250 Kg/cm2 en losa y guarniciones. Concreto ciclópeo en muros de contención. Bordillos De f 'c=100 Kg/cm2, de 138 cm2 de sección (bordillos de 15 cm base mayor, 8 cm base menor y 12 cm altura), con agregado de tamaño máx. de 19 mm (3/4") y pintado con pintura vinílica blanca, P.U.O.T. Recubrimiento de cunetas y contracunetas: Cunetas, P.U.O.T., (EP 044-E.14): Con concreto hidráulico simple de f'c=150 Kg/cm2 y de 8 cm de espesor, pintadas con pintura vinílica Lavaderos (N CTR CAR 1. 03.006/00) Metálicos, P.U.O.T.: Formados con medio tubo de lamina de acero, doble capa de cemento asfáltico, de 61 cm de diám., calibre No. 16.
	Generación de residuos líquidos	Durante esta etapa de generarán residuos líquidos derivados de los servicios sanitarios de los trabajadores.
	Generación de residuos peligrosos	Debido a la utilización de maquinaria se generarán residuos peligrosos, derivados del mantenimiento, consistentes en filtros sólidos impregnados y envases con aceites y lubricantes residuales.
	Contratación de mano de obra	Se generarán empleos temporales durante la construcción del proyecto.

TABLA NO V.6. ACTIVIDADES DEL PROYECTO EN LA ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO.

ETAPAS	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD Y POSIBLE IMPACTO
ABANDONO DEL SITIO	Desmantelamiento bodegas provisionales.	Se desmantelarán las bodegas temporales de tal forma que se restaure el sitio a sus condiciones normales.
	Desmantelamiento de oficinas temporales.	Se desmantelarán las oficinas temporales de tal forma que se restaure el sitio a sus condiciones normales.
	Manejo de Residuos Sólidos	Se generará residuos sólidos procedentes del desmantelamiento de la bodega y oficinas temporales
	Manejo de residuos líquidos	Debido a la participación de trabajadores en las acciones de desmantelamiento, se generarán residuos líquidos de servicios sanitarios.
	Contratación de mano de obra	Se contratará temporalmente a trabajadores de la región.

Siguiendo con la metodología, una vez identificadas las acciones que potencialmente ocasionarán impactos, a continuación se presentan los factores ambientales y socioeconómicos que potencialmente pueden interaccionar.

TABLA No V.7. FACTORES Y ATRIBUTOS DEL MEDIO NATURAL.

FACTORES	ATRIBUTOS AMBIENTALES
FÍSICOS	Aire / Calidad del aire: Gases contaminantes. Partículas suspendidas. No. de fuentes móviles por superficie determinada. Capacidad de dispersión de sus emisores. Ruido y vibraciones: Dimensión de la superficie afectada por niveles sonoros superiores a la NOM-081-SEMARNAT-1994. Efectos de niveles de ruido y/o vibraciones sobre la fauna. Geología y Geomorfología: Número e importancia de puntos geológicos de interés afectados. Relieve. Grado de Erosión. Inestabilidad de los terrenos Sismicidad. Hidrología: Número de drenes o cauces afectados. Superficie afectada en las zonas de recarga de acuíferos. Alteración potencial del acuífero derivada de la operación del proyecto. Cambios en el nivel del agua Cambios en la calidad del agua Suelo: Calidad del suelo. Superficie del suelo por tipo de calidad afectado Riesgo de erosión
BIOLÓGICOS	Vegetación terrestre: Superficie por asociación vegetal afectada. Número de especies protegidas o endémicas afectadas. Riesgo de incendio.

	Superficie de las distintas formaciones especialmente sensibles a peligros de contaminación atmosférica o hídrica. Fauna: Barreras físicas. Superficie de ocupación de la fauna afectada. Poblaciones de especies protegidas y/o endémicas o de interés afectadas. Número e importancia de lugares de esparcimiento sensibles como zonas de reproducción, alimentación, etc. Especies y poblaciones afectadas por el efecto barrera o por riesgo de atropellamiento. Paisaje Intervisibilidad de la infraestructura y obras anexas. Superficie afectada. Volumen del movimiento de tierras previsto. Superficie y valoración de unidades paisajísticas intersectadas por las obras
SOCIOECONÓMICOS	Demografía: Variaciones en la población. Número de individuos ocupados en empleos. Número de individuos afectados por ruidos y contaminación atmosférica. Migración. Factores socioculturales: Modificaciones en valores culturales. Afectación a patrimonio histórico-artístico y cultural. Sector primario: Porcentaje de superficie de terrenos con cambio de uso de suelo. Variación de la productividad y de la calidad de la producción. Variación del valor del suelo de zonas aledañas. Sector secundario: Número de trabajadores (empleos generados). Demanda y tipo de servicios para los trabajadores. Incremento de la actividad comercial. Flujo vehicular

Con base en lo anterior, a continuación en la siguiente tabla, se presenta la Matriz de Gómez Orea (1999) con las interacciones de los impactos identificados.

Asimismo, una vez identificados los impactos ambientales, se procederá a evaluarlos, calificarlos y clasificarlos de acuerdo con el procedimiento establecido y presentados en las siguientes tablas.

Asimismo, en anexo VIII.1 se presentan las tablas de evaluación de los impactos mediante la metodología de Gómez-Orea (1999).

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES DURANTE LA REALIZACIÓN DEL PROYECTO.

PREPARACIÓN DEL SITIO

ETAPAS	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	FACTORES / ATRIBUTOS	CRITERIOS DE INCIDENCIA										TOTAL	ÍNDICE DE INCIDENCIA	CALIDAD DEL FACTOR		MAGNITUD	VALOR DEL IMPACTO	JERARQUIZACIÓN
				SIGNO	INMEDIATEZ	ACUMULACIÓN	SINERGIA	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD RECUPERABILIDAD	CONTINUIDAD	PERIODICIDAD				Con proyecto	Sin proyecto		Magnitud X Índice de Incidencia	
		Con las posibles actividades de despalme y limpieza que se tuvieran que realizar, se puede ver interrumpidos drenes superficiales, pudiéndose presentar algunos encharcamientos, y afectando el avance de las obras por la posible presencia de lluvias atípicas.	Hidrología /drenes o cauces	-	3	1	2	2	1	1	1	1	13	0.22	0.50	0.70	0.20	0.04	Negativo Muy Moderado
		La actividad de limpieza del terreno, consistirá en retirar el material producto del desmonte y despalme, para su posterior disposición en un sitio adecuado, para su reusó como cubierta fértil.	Suelo / capa superficial de suelo	-	3	1	1	3	1	1	1	1	13	0.22	0.20	0.70	0.50	0.11	Negativo Muy Moderado
		Los trabajos de desmonte, despalme y limpieza que se pudieran presentar podrían ocasionar una disminución en el número de organismos arbóreos, dicha afectación seria mínima ya que en el trazo del camino no existe la presencia de organismos arbóreos.	Vegetación terrestre	-	3	1	2	3	3	3	3	3	22	0.72	0.30	0.50	0.20	0.14	Negativo Muy Moderado
		No obstante que durante las actividades de despalme y desmonte y por efecto de la actividad humana y de maquinaría, la mayoría de la fauna se alejará, sin llegar a disminuir la diversidad de especies faunísticas. Las especies más afectadas pueden ser los lacertilios (lagartijas) y las aves.	Fauna terrestre / abundancia y diversidad	-	3	3	2	3	3	3	3	3	24	0.83	0.30	0.40	0.10	0.08	Negativo Muy Moderado
		En la zona del proyecto no se identificaron especies de flora o fauna silvestre con estatus de conservación listados en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	Flora y Fauna terrestre / especies con estatus de conservación	-	3	3	3	1	3	3	3	3	23	0.78	0.10	0.90	0.80	0.62	Negativo Importante
		Debido a la utilización de maquinaría para acciones de limpieza del sitio, se presentarán impactos sobre el atributo Intervisibilidad, consistente en el cambio de la estética del pasaje existente, donde antes del proyecto se tenía la presencia del ecosistema natural (terracería y vegetación nativa) y ahora se tornara sin vegetación en el 1.5 km del camino a modernizar.	Paisaje / intervisibilidad	-	3	3	2	1	3	3	2	3	21	0.67	0.40	0.90	0.50	0.33	Negativo Moderado

PREPARACIÓN DEL SITIO

ETAPAS	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	FACTORES / ATRIBUTOS	CRITERIOS DE INCIDENCIA									TOTAL	ÍNDICE DE INCIDENCIA	CALIDAD DEL FACTOR		MAGNITUD	VALOR DEL IMPACTO	JERARQUIZACIÓN
				SIGNO	INMEDIATEZ	ACUMULACIÓN	SINERGIA	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	RECUPERABILIDAD	CONTINUIDAD	PERIODICIDAD			Con proyecto	Sin proyecto		Magnitud X Índice de Incidencia	
PREPARACIÓN DEL SITIO	Cortes y excavaciones	Se realizarán cortes y excavaciones por lo que se prevé cambios en el relieve del sitio de obra.	Geomorfología / relieve	-	3	1	2	3	3	3	2	1	1	19	0.56	0.90	0.70	0.20	0.11	Negativo Muy Moderado
		Durante los cortes y excavaciones, sobre todo en los sitios con pendiente, se puede presentar inestabilidad de terrenos, sobre todo en época de lluvias.	Geomorfología / inestabilidad de los terrenos	-	3	1	2	3	3	3	2	1	1	19	0.56	0.90	0.70	0.20	0.11	Negativo Muy Moderado
		Durante los trabajos de cortes y excavaciones, se manejará material pétreo, el cual al ser manejado inadecuadamente puede provocar interrupción de drenes o cauces, con lo que se puede provocar inundaciones y atraso en las obras.	Hidrología /drenes o cauces	-	3	1	2	3	1	1	1	1	1	14	0.28	0.30	0.90	0.60	0.17	Negativo Muy Moderado
		Durante estas actividades, y debido a la presencia de maquinaria y cambios en el relieve, se presentarán alteraciones en la estética del paisaje.	Paisaje / estética	-	3	1	2	1	3	3	3	3	3	22	0.72	0.40	0.95	0.55	0.40	Negativo Moderado
	Uso de maquinaria y equipo	Durante la etapa de preparación del sitio, se llevarán a cabo acciones tales como la limpieza del terreno. La maquinaria utilizada para realizar dichas actividades ocasionara emisiones de gases contaminantes, producto de la combustión interna de sus motores, provocando un aumento de contaminantes en la atmósfera. Sin embargo, y debido a la presencia de fuertes vientos constantes, estos se verán rápidamente diluidos en el ambiente.	Aire /gases contaminantes	-	3	1	1	3	1	1	1	1	3	15	0.33	0.90	1.00	0.10	0.03	Negativ Muy Moderado
		Durante esta actividad y debido a que se removerá una capa superficial de suelo, se generarán partículas de polvo.	Aire / partículas suspendidas	-	3	1	1	3	1	1	1	1	3	15	0.33	0.80	1.00	1.00	0.33	Negativo Moderado
		Debido a la utilización de maquinaria, se generarán emisiones de ruido.	Ruido / niveles sonoras	-	3	1	1	3	1	1	1	1	3	15	0.33	0.80	1.00	1.00	0.33	Negativo Moderado
		Durante las actividades de despalme y limpieza en los sitios de construcción, se puede presentar inestabilidad del terreno, esto debido a que en algunas partes del sitio del proyecto cuenta con pendiente del 20 % presentándose riesgo sobre todo en época de lluvias.	Geomorfología / Inestabilidad de los terrenos	-	3	1	2	2	1	1	2	1	1	14	0.28	0.60	0.85	0.25	0.07	Negativo Muy Moderado
		Durante las actividades de nivelaciones y compactaciones, se verán interrumpidos algunos drenes superficiales, pudiéndose presentar algunos encharcamientos, afectando el avance de las obras.	Hidrología /drenes o cauces	-	3	1	2	3	1	1	1	3	1	16	0.39	0.60	0.90	0.30	0.12	Negativo Muy Moderado
	Consumo de insumos (materiales, combustibles y lubricantes y comida)	Durante esta etapa se requerirá de la compra de materiales, requerimiento de agua, combustibles, lubricantes e insumos (alimentos, etc.), por lo que se requerirá de su consumo en las localidades cercanas, lo que ayudará a mejorar la economía local.	Servicios	+	3	1	1	2	1	1	1	1	1	12	0.17	0.90	0.80	0.10	0.02	Positivo Muy Moderado
		Se incrementará la actividad comercial, ya que se llevará a cabo la compra de insumos en la localidad, lo que traerá como consecuencia un aumento en la actividad comercial y una derrama económica para la región.	Actividad comercial	+	3	1	1	2	1	1	1	1	1	12	0.17	0.90	0.80	0.10	0.02	Positivo Muy Moderado
	Transporte de maquinaria, equipo, materiales, insumos, personal y disposición de residuos sólidos (producto del desmonte, despalme y limpieza del terreno).	Durante la etapa de preparación del sitio, se llevarán a cabo el transporte de materiales, equipo, maquinaria y personal, ocasionando las emisiones de gases contaminantes, producto de la combustión interna de sus motores, provocando un aumento de contaminantes en la atmósfera. Sin embargo, y debido a la presencia de fuertes vientos constantes, estos se verán rápidamente diluidos en el ambiente.	Aire / gases contaminantes	-	3	3	2	3	1	1	1	1	1	16	0.39	0.80	0.90	0.10	0.04	Negativo Muy Moderado
		Durante esta actividad y debido a que se removerá una capa superficial de suelo, se generarán partículas de polvo.	Aire / partículas suspendidas	-	3	1	1	3	1	1	1	1	3	15	0.33	0.80	0.90	0.10	0.03	Negativo Muy Moderado
		Debido a la utilización de maquinaria, se generarán emisiones de ruido.	Ruido / niveles sonoras	-	3	1	1	3	1	1	1	1	3	15	0.33	0.80	0.90	0.10	0.03	Negativo Muy Moderado
		Debido a la utilización de vehículos para el transporte de materiales, equipo, maquinaria y personal, y a la utilización de la vía de acceso existente, durante esta etapa se verá aumentado el flujo vehicular, pudiendo provocar aumento de problemas de tránsito, sobre todo al utilizar camiones de carga.	Flujo vehicular	-	1	1	1	3	1	1	1	1	1	11	0.11	0.50	0.90	0.40	0.04	Negativo Muy Moderado
	Manejo de residuos sólidos	Durante la etapa de preparación del sitio se generarán residuos sólidos producto de restos de materiales, plástico, papel y comida, etc., así como residuos vegetales producto del desmonte y limpieza de sitios de obra.	Suelo / calidad del suelo	-	3	3	2	3	3	3	2	1	1	21	0.67	0.50	0.90	0.40	0.27	Negativo Moderado
		Debido a la generación de residuos sólidos, se requerirá de los servicios de recolección municipal, aumentando mínimamente su demanda.	Servicios	-	3	1	1	3	1	1	1	1	1	13	0.22	0.40	0.90	0.50	0.11	Negativo Muy Moderado
	Manejo de residuos líquidos	Durante la etapa de preparación del sitio se generarán residuos líquidos, derivado de las necesidades sanitarias de los trabajadores, los cuales al defecar al aire libre pueden llegar a contaminar los cuerpos de agua.	Hidrología / calidad del agua	-	3	3	2	3	3	3	2	1	1	21	0.67	0.50	0.90	0.40	0.27	Negativo Moderado
		Debido a la generación de residuos líquidos, se requerirá de los servicios de una empresa especializada para la recolección de éste tipo de residuos.	Servicios	-	3	1	1	3	1	1	1	1	1	13	0.22	0.60	0.70	0.10	0.02	Negativo Muy Moderado
	Manejo de residuos peligrosos	Durante la etapa de preparación del sitio, y debido a la utilización de vehículos de carga de personal y de maquinaria, se generar residuos peligrosos, sobretodo en las acciones de mantenimiento en el sitio, tal como cambio de aceite, filtro y la generación de estopas impregnadas de hidrocarburos, residuos que son considerados como peligrosos, y que por un mal manejo pueden contaminar directamente al suelo e indirectamente y por infiltración al agua subterránea y por migración horizontal a los cuerpos de agua.	Suelo / calidad del suelo	-	3	3	2	3	3	3	2	1	1	21	0.67	0.50	0.90	0.40	0.27	Negativo Moderado
			Hidrología / calidad del agua	-	3	3	2	3	3	3	2	1	1	21	0.67	0.50	0.90	0.40	0.27	Negativo Moderado
		Debido a la generación de residuos peligrosos, se requerirá del servicio de talleres especializados en el mantenimiento electromecánico, lo que significa una demanda del servicio y una aportación en la economía de la zona, o en su caso, la contratación de una empresa especializada para el transporte y confinamiento de residuos peligrosos.	Servicios	-	3	1	1	3	1	1	1	1	1	13	0.22	0.60	0.90	0.30	0.07	Negativ Muy Moderado
	Contratación de mano de obra	Durante la etapa de preparación del sitio se generarán empleos temporales.	Empleo	+	3	1	2	2	1	2	1	3	1	16	0.39	0.90	0.50	0.40	0.16	Positivo Muy Moderado

PREPARACIÓN DEL SITIO

ETAPAS	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	FACTORES / ATRIBUTOS	CRITERIOS DE INCIDENCIA										TOTAL	ÍNDICE DE INCIDENCIA	CALIDAD DEL FACTOR		MAGNITUD	VALOR DEL IMPACTO	JERARQUIZACIÓN
				SIGNO	INMEDIATEZ	ACUMULACIÓN	SINERGIA	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	RECUPERABILIDAD	CONTINUIDAD	PERIODICIDAD			Con proyecto	Sin proyecto		Magnitud X Índice de Incidencia	
PREPARACIÓN DEL SITIO	Cortes y excavaciones	Se realizarán cortes y excavaciones por lo que se prevé cambios en el relieve del sitio de obra.	Geomorfología / relieve	-	3	1	2	3	3	3	2	1	1	19	0.56	0.90	0.70	0.20	0.11	Negativo Muy Moderado
		Durante los cortes y excavaciones, sobre todo en los sitios con pendiente, se puede presentar inestabilidad de terrenos, sobre todo en época de lluvias.	Geomorfología / inestabilidad de los terrenos	-	3	1	2	3	3	3	2	1	1	19	0.56	0.90	0.70	0.20	0.11	Negativo Muy Moderado
		Durante los trabajos de cortes y excavaciones, se manejará material pétreo, el cual al ser manejado inadecuadamente puede provocar interrupción de drenes o cauces, con lo que se puede provocar inundaciones y atraso en las obras.	Hidrología /drenes o cauces	-	3	1	2	3	1	1	1	1	1	14	0.28	0.30	0.90	0.60	0.17	Negativo Muy Moderado
		Durante estas actividades, y debido a la presencia de maquinaria y cambios en el relieve, se presentarán alteraciones en la estética del paisaje.	Paisaje / estética	-	3	1	2	1	3	3	3	3	3	22	0.72	0.40	0.95	0.55	0.40	Negativo Moderado
	Uso de maquinaria y equipo	Durante la etapa de preparación del sitio, se llevarán a cabo acciones tales como la limpieza del terreno. La maquinaria utilizada para realizar dichas actividades ocasionara emisiones de gases contaminantes, producto de la combustión interna de sus motores, provocando un aumento de contaminantes en la atmósfera. Sin embargo, y debido a la presencia de fuertes vientos constantes, estos se verán rápidamente diluidos en el ambiente.	Aire /gases contaminantes	-	3	1	1	3	1	1	1	1	3	15	0.33	0.90	1.00	0.10	0.03	Negativ Muy Moderado
		Durante esta actividad y debido a que se removerá una capa superficial de suelo, se generarán partículas de polvo.	Aire / partículas suspendidas	-	3	1	1	3	1	1	1	1	3	15	0.33	0.80	1.00	1.00	0.33	Negativo Moderado
		Debido a la utilización de maquinaria, se generarán emisiones de ruido.	Ruido / niveles sonoras	-	3	1	1	3	1	1	1	1	3	15	0.33	0.80	1.00	1.00	0.33	Negativo Moderado
		Durante las actividades de despalme y limpieza en los sitios de construcción, se puede presentar inestabilidad del terreno, esto debido a que en algunas partes del sitio del proyecto cuenta con pendiente del 20 % presentándose riesgo sobre todo en época de lluvias.	Geomorfología / Inestabilidad de los terrenos	-	3	1	2	2	1	1	2	1	1	14	0.28	0.60	0.85	0.25	0.07	Negativo Muy Moderado
		Durante las actividades de nivelaciones y compactaciones, se verán interrumpidos algunos drenes superficiales, pudiéndose presentar algunos encharcamientos, afectando el avance de las obras.	Hidrología /drenes o cauces	-	3	1	2	3	1	1	1	3	1	16	0.39	0.60	0.90	0.30	0.12	Negativo Muy Moderado
	Consumo de insumos (materiales, combustibles y lubricantes y comida)	Durante esta etapa se requerirá de la compra de materiales, requerimiento de agua, combustibles, lubricantes e insumos (alimentos, etc.), por lo que se requerirá de su consumo en las localidades cercanas, lo que ayudará a mejorar la economía local.	Servicios	+	3	1	1	2	1	1	1	1	1	12	0.17	0.90	0.80	0.10	0.02	Positivo Muy Moderado
		Se incrementará la actividad comercial, ya que se llevará a cabo la compra de insumos en la localidad, lo que traerá como consecuencia un aumento en la actividad comercial y una derrama económica para la región.	Actividad comercial	+	3	1	1	2	1	1	1	1	1	12	0.17	0.90	0.80	0.10	0.02	Positivo Muy Moderado
	Transporte de maquinaría, equipo, materiales, insumos, personal y disposición de residuos sólidos (producto del desmonte, despalme y limpieza del terreno).	Durante la etapa de preparación del sitio, se llevarán a cabo el transporte de materiales, equipo, maquinaria y personal, ocasionando las emisiones de gases contaminantes, producto de la combustión interna de sus motores, provocando un aumento de contaminantes en la atmósfera. Sin embargo, y debido a la presencia de fuertes vientos constantes, estos se verán rápidamente diluidos en el ambiente.	Aire / gases contaminantes	-	3	3	2	3	1	1	1	1	1	16	0.39	0.80	0.90	0.10	0.04	Negativo Muy Moderado
		Durante esta actividad y debido a que se removerá una capa superficial de suelo, se generarán partículas de polvo.	Aire / partículas suspendidas	-	3	1	1	3	1	1	1	1	3	15	0.33	0.80	0.90	0.10	0.03	Negativo Muy Moderado
		Debido a la utilización de maquinaria, se generarán emisiones de ruido.	Ruido / niveles sonoras	-	3	1	1	3	1	1	1	1	3	15	0.33	0.80	0.90	0.10	0.03	Negativo Muy Moderado
		Debido a la utilización de vehículos para el transporte de materiales, equipo, maquinaría y personal, y a la utilización de la vía de acceso existente, durante esta etapa se verá aumentado el flujo vehicular, pudiendo provocar aumento de problemas de tránsito, sobre todo al utilizar camiones de carga.	Flujo vehicular	-	1	1	1	3	1	1	1	1	1	11	0.11	0.50	0.90	0.40	0.04	Negativo Muy Moderado
	Manejo de residuos sólidos	Durante la etapa de preparación del sitio se generarán residuos sólidos producto de restos de materiales, plástico, papel y comida, etc., así como residuos vegetales producto del desmonte y limpieza de sitios de obra.	Suelo / calidad del suelo	-	3	3	2	3	3	3	2	1	1	21	0.67	0.50	0.90	0.40	0.27	Negativo Moderado
		Debido a la generación de residuos sólidos, se requerirá de los servicios de recolección municipal, aumentando mínimamente su demanda.	Servicios	-	3	1	1	3	1	1	1	1	1	13	0.22	0.40	0.90	0.50	0.11	Negativo Muy Moderado
	Manejo de residuos líquidos	Durante la etapa de preparación del sitio se generarán residuos líquidos, derivado de las necesidades sanitarias de los trabajadores, los cuales al defecar al aire libre pueden llegar a contaminar los cuerpos de agua.	Hidrología / calidad del agua	-	3	3	2	3	3	3	2	1	1	21	0.67	0.50	0.90	0.40	0.27	Negativo Moderado
		Debido a la generación de residuos líquidos, se requerirá de los servicios de una empresa especializada para la recolección de éste tipo de residuos.	Servicios	-	3	1	1	3	1	1	1	1	1	13	0.22	0.60	0.70	0.10	0.02	Negativo Muy Moderado
	Manejo de residuos peligrosos	Durante la etapa de preparación del sitio, y debido a la utilización de vehículos de carga de personal y de maquinaría, se generar residuos peligrosos, sobretodo en las acciones de mantenimiento en el sitio, tal como cambio de aceite, filtro y la generación de estopas impregnadas de hidrocarburos, residuos que son considerados como peligrosos, y que por un mal manejo pueden contaminar directamente al suelo e indirectamente y por infiltración al agua subterránea y por migración horizontal a los cuerpos de agua.	Suelo / calidad del suelo	-	3	3	2	3	3	3	2	1	1	21	0.67	0.50	0.90	0.40	0.27	Negativo Moderado
			Hidrología / calidad del agua	-	3	3	2	3	3	3	2	1	1	21	0.67	0.50	0.90	0.40	0.27	Negativo Moderado
		Debido a la generación de residuos peligrosos, se requerirá del servicio de talleres especializados en el mantenimiento electromecánico, lo que significa una demanda del servicio y una aportación en la economía de la zona, o en su caso, la contratación de una empresa especializada para el transporte y confinamiento de residuos peligrosos.	Servicios	-	3	1	1	3	1	1	1	1	1	13	0.22	0.60	0.90	0.30	0.07	Negativ Muy Moderado
	Contratación de mano de obra	Durante la etapa de preparación del sitio se generarán empleos temporales.	Empleo	+	3	1	2	2	1	2	1	3	1	16	0.39	0.90	0.50	0.40	0.16	Positivo Muy Moderado

CONSTRUCCIÓN

ETAPAS	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	FACTORES / ATRIBUTOS	CRITERIOS DE INCIDENCIA										TOTAL	ÍNDICE DE INCIDENCIA	CALIDAD DEL FACTOR		MAGNITUD	VALOR DEL IMPACTO	JERARQUIZACIÓN
				SIGNO	INMEDIATEZ	ACUMULACIÓN	SINERGIA	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	RECUPERABILIDAD	CONTINUIDAD	PERIODICIDAD			Con proyecto	Sin proyecto		Magnitud X Índice de Incidencia	
CONSTRUCCIÓN	Asfaltado	En todo el tramo que comprende el proyecto, se llevarán a cabo acciones de rehabilitación y asfaltado con lo cual se generarán partículas suspendidas.	Aire / partículas suspendidas	-	3	1	2	3	1	1	1	1	3	16	0.39	0.30	0.9	0.60	0.23	Negativo Moderado
		Durante las acciones de asfaltado, y debido al inadecuado manejo de los residuos generados y al movimiento de materiales, se pueden ver interrumpidos temporalmente los drenes o cauces presentes.	Hidrología /drenes o cauces	-	3	1	2	3	1	1	1	3	1	16	0.39	0.30	0.9	0.60	0.23	Negativo Moderado
		Debido a la utilización de materiales de construcción, se generarán residuos del asfalto, los cuales pueden llegar a contaminar el suelo adyacente.	Suelo / calidad del suelo	-	3	3	2	3	3	2	2	1	1	20	0.61	0.60	0.9	0.30	0.18	Negativio Muy Moderado
		Durante las acciones de asfaltado y debido a la presencia de equipo, maquinaria y personal, la fauna silvestre presente en los sitios de obra se verá alejada.	Fauna terrestre / abundancia y diversidad	-	3	1	2	3	1	2	2	3	1	18	0.50	0.50	0.9	0.40	0.20	Negativio Muy Moderado
		Debido a la utilización de equipo y maquinaria y a la eliminación de la vegetación ruderal, se verá impactada la estática del paisaje existente.	Paisaje intervisibilidad	-	3	1	1	1	3	3	2	3	3	20	0.61	0.4	0.9	0.50	0.31	Negativo Moderado
		Debido a la utilización de vehículos para el transporte de materiales, equipo, maquinaría y personal, y a la utilización de la vía de acceso existente, durante esta etapa se verá aumentado el flujo vehicular, pudiendo provocar aumento de problemas de tránsito, sobre todo al utilizar camiones de carga.	Flujo vehicular	-	1	1	1	3	1	1	1	1	1	11	0.11	0.40	0.8	0.40	0.04	Negativio Muy Moderado
		Durante la construcción del proyecto se generarán polvos provenientes del uso maquinaria, pudiendo provocar daños al sistema respiratorio de los trabajadores.	Aire / partículas suspendidas	-	3	1	1	3	1	1	1	1	3	15	0.33	0.200	0.9	0.70	0.23	Negativo Moderado
		Debido a la utilización de equipo y maquinaria, se generarán emisiones de ruido, los cuales pueden sobrepasar los niveles máximos permisibles y afectar al sistema auditivo de los trabajadores.	Ruido / niveles sonoras	-	3	1	1	3	1	1	1	1	3	15	0.33	0.50	0.9	0.40	0.13	Negativio Muy Moderado
		Durante las obras se verá afectado el relieve original.	Geomorfología /relieve	-	3	1	2	3	1	1	1	3	1	16	0.39	0.70	0.9	0.20	0.08	Negativio Muy Moderado
		Durante los cortes y excavaciones, se puede presentar inestabilidad de terrenos, sobre todo en época de lluvias.	Geomorfología / inestabilidad de los terrenos	-	3	1	2	3	3	3	2	1	1	19	0.56	0.90	0.7	0.20	0.11	Negativio Muy Moderado
		Los trabajos de construcción, pueden ocasionar una disminución en el número de individuos arbóreos.	Vegetación terrestre/ Areas agricolas, bosque	-	3	3	3	1	3	3	3	3	3	25	0.89	0.80	0.9	0.10	0.09	Negativio Muy Moderado
		Durante las acciones de desmonte y despalme la fauna silvestre se verá ahuyentada, sin embargo, en la etapa de construcción, se puede presentar fauna silvestre, la cual se pude ver afectada por la utilización de quipo, maquinaria y por la presencia humana. En el sitio se observan principalmente lacértidos (lagartijas), anuros (ranas) y aves.	Fauna terrestre / abundancia y diversidad	-	3	1	2	3	1	2	2	3	1	18	0.50	0.40	0.9	0.50	0.25	Negativo Moderado
		Durante estas actividades, y debido a la presencia de equipos, maquinaria y personal, se presentarán alteraciones en la estética del paisaje.	Paisaje / estética	-	3	1	1	1	3	3	2	3	3	20	0.61	0.6	0.9	0.30	0.18	Negativio Muy Moderado
	Construcción de infraestructura en derechos de vías existentes	En las puentes que conforman el proyecto, se llevarán a cabo movilizaciones de suelo que emitirán partículas suspendidas de suelo al aire.	Aire / partículas suspendidas	-	3	1	2	3	1	1	1	1	3	16	0.39	0.200	0.9	0.70	0.27	Negativo Moderado
		Debido a la utilización de materiales de construcción, se generarán residuos peligrosos y no peligrosos, los cuales pueden llegar a contaminar el suelo adyacente.	Suelo / calidad del suelo	-	3	3	2	3	3	1	1	1	1	18	0.50	0.70	0.9	0.20	0.10	Negativio Muy Moderado
		Durante las acciones de construcción y debido a la presencia de equipo, maquinaria y personal, la fauna silvestre presente en los sitios de obra se verá alejada.	Fauna terrestre / abundancia y diversidad	-	3	3	3	3	1	1	1	1	1	17	0.44	0.40	0.9	0.50	0.22	Negativo Moderado
		Debido a la utilización de equipo y maquinaria y a la eliminación de la vegetación natural existente, se verá impactada la estética del paisaje existente.	Paisaje intervisibilidad	-	3	3	3	1	3	3	1	3	3	23	0.78	0.5	0.9	0.40	0.31	Negativo Moderado
		Debido a la utilización de vehículos para el transporte de materiales, equipo, maquinaría y personal, y a la utilización de la vía de acceso existente, durante esta etapa se verá aumentado el flujo vehicular, pudiendo provocar aumento de problemas de tránsito, sobre todo al utilizar camiones de carga.	Flujo vehicular	-	1	1	1	3	1	1	1	1	1	11	0.11	0.50	0.9	0.40	0.04	Negativio Muy Moderado
		Durante la la construcción del proyecto se generarán polvos provenientes del uso maquinaria, pudiendo provocar daños al sistema respiratorio de los trabajadores.	Aire / partículas suspendidas	-	3	1	2	3	1	1	1	1	1	14	0.28	0.200	0.9	0.70	0.19	Negativio Muy Moderado
		Debido a la utilización de equipo y maquinaria, se generarán emisiones de ruido, los cuales pueden sobrepasar los niveles máximos permisibles y afectar al sistema auditivo de los trabajadores.	Ruido / niveles sonoras	-	3	1	1	3	1	1	1	1	1	13	0.22	0.30	0.9	0.60	0.13	Negativio Muy Moderado
		Durante las obras se verá afectado el relieve original.	Geomorfología /relieve	-	3	3	2	1	1	3	2	3	1	19	0.56	0.50	0.9	0.40	0.22	Negativo Moderado
		Los trabajos de construcción ocasionarán una disminución en el número de organismos arbóreos.	Vegetación terrestre/ Areas agricolas, bosque de sabino	-	3	3	3	3	3	2	3	3	3	26	0.94	0.5	0.9	0.40	0.38	Negativo Moderado
		En la etapa de construcción, se puede presentar fauna silvestre, la cual se pude ver afectada por la utilización de quipo, maquinaria y por la presencia humana. En el sitio se observan principalmente lacertilios (lagartijas), y aves.	Fauna terrestre / abundancia y diversidad	-	3	3	3	2	1	2	2	1	1	18	0.50	0.30	0.9	0.60	0.30	Negativo Moderado
		Durante estas actividades, y debido a la presencia de equipos, maquinaria y personal, se presentarán alteraciones en la estética del paisaje.	Paisaje / estética	-	3	1	1	1	3	3	3	3	3	21	0.67	0.40	0.9	0.50	0.33	Negativo Moderado
	Manejo de residuos sólidos.	Durante la etapa de construcción se generarán residuos sólidos producto de restos de materiales, plástico, papel y comida, etc., así como residuos de materiales, los cuales en caso de un inadecuado manejo pueden llegar a contaminar el suelo.	Suelo / calidad del suelo	-	3	3	2	3	3	3	2	1	1	21	0.67	0.40	0.9	0.50	0.33	Negativo Moderado
		Debido a la generación de residuos sólidos, se requerirá del servicio de recolección municipal, aumentando mínimamente su demanda.	Servicios	-	3	1	1	3	1	1	1	1	1	13	0.22	0.40	0.9	0.50	0.11	Negativio Muy Moderado
	Manejo de residuos líquidos	Durante la construcción se generarán residuos líquidos, derivado de las necesidades sanitarias de los trabajadores, los cuales al defecar al aire libre pueden llega a contaminar los cuerpos de agua.	Hidrología / calidad del agua	-	3	3	2	3	3	3	2	1	1	21	0.67	0.50	0.9	0.40	0.27	Negativo Moderado
		Debido a la generación de residuos líquidos, se requerirá del servicios de una empresa especializada para la recolección de éste tipo de residuos.	Servicios	-	3	1	1	3	1	1	1	1	1	13	0.22	0.50	0.8	0.30	0.07	Negativio Muy Moderado
	Manejo de residuos peligrosos	Durante la etapa de construcción, y debido a la utilización de vehículos de carga de personal y de maquinaria, se generar residuos peligrosos, sobre todo en las acciones de mantenimiento en el sitio, tal como cambio de aceite, filtro y la generación de estopas impregnadas de hidrocarburos; residuos que son considerados como peligrosos de acuerdo con la NOM-052-SEMARNAT-1993., y que por un mal manejo pueden contaminar directamente al suelo y por migración horizontal a los cuerpos de agua.	Suelo / calidad del suelo	-	3	3	2	3	3	3	2	1	1	21	0.67	0.6	0.9	0.30	0.20	Negativio Muy Moderado
			Hidrología / calidad del agua	-	3	3	2	3	3	3	2	1	1	21	0.67	0.6	0.9	0.30	0.20	Negativio Muy Moderado
		Debido a la generación de residuos peligrosos, se requerirá del servicio de talleres especializados en el mantenimiento electromecánico, lo que significa una demanda del servicio y una aportación en la economía de la zona, o en du caso, la contratación de una empresa especializada para el transporte y confinamiento de residuos peligrosos.	Servicios	-	3	1	1	3	1	1	1	1	1	13	0.22	0.50	0.8	0.30	0.07	Negativio Muy Moderado
	Contratación de mano de obra	Durante la etapa de construcción se generarán empleos temporales.	Empleo	+	3	1	2	2	1	2	1	3	1	16	0.39	0.90	0.5	0.40	0.16	Positivo Muy Moderado

Operación y Mantenimiento

				CRITERIOS DE INCIDENCIA													CALIDAD DEL FACTOR			VALOR DEL IMPACTO	
ETAPAS	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	FACTORES / ATRIBUTOS	SIGNO	INMEDIATEZ	ACUMULACIÓN	SINERGIA	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	RECUPERABILIDAD	CONTINUIDAD	PERIODICIDAD	TOTAL	ÍNDICE DE INCIDENCIA	Con proyecto	Sin proyecto	MAGNITUD	Magnitud X Índice de Incidencia	JERARQUIZACIÓN
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Mantenimiento y Conservacion	En todo el tramo que comprende el proyecto, se llevarán a cabo acciones de mantenimiento de asfaltado con lo cual se generarán partículas suspendidas.	Aire / partículas suspendidas	-	3	1	2	3	1	1	1	1	1	14	0.28	0.30	0.9	0.60	0.17	Negativio Muy Moderado
		Durante las acciones de mantenimiento del asfaltado, y debido al inadecuado manejo de los residuos generados y al movimiento de materiales, se pueden ver interrumpidos temporalmente los drenes o cauces presentes.	Hidrología /drenes o cauces	-	3	1	3	3	1	1	1	1	1	15	0.33	0.30	0.9	0.60	0.20	Negativio Muy Moderado
		Debido a la utilización de materiales de construcción para el debido mantenimiento del tramo carretero, se generarán residuos del asfalto, los cuales pueden llegar a contaminar el suelo adyacente.	Suelo / calidad del suelo	-	3	3	2	3	3	2	2	1	1	20	0.61	0.60	0.9	0.30	0.18	Negativio Muy Moderado
		Debido a la utilización de equipo y maquinaria y a la eliminación de la vegetación ruderal, se verá impactada la estática del paisaje existente.	Paisaje intervisibilidad	-	3	1	1	1	3	3	2	3	3	20	0.61	0.4	0.9	0.50	0.31	Negativo Moderado
		Debido a la utilización de vehículos para el transporte de materiales, equipo, maquinaría y personal, y a la utilización de la vía de acceso existente, durante esta etapa se verá aumentado el flujo vehicular, pudiendo provocar aumento de problemas de tránsito, sobre todo al utilizar camiones de carga.	Flujo vehicular	-	1	1	1	3	1	1	1	1	1	11	0.11	0.20	0.8	0.60	0.07	Negativio Muy Moderado
		Durante el mantenimiento del proyecto se generarán polvos provenientes del uso maquinaria, pudiendo provocar daños al sistema respiratorio de los trabajadores.	Aire / partículas suspendidas	-	3	1	2	3	1	1	1	1	1	14	0.28	0.50	0.9	0.40	0.11	Negativio Muy Moderado
		Debido a la utilización de equipo y maquinaria, se generarán emisiones de ruido, los cuales pueden sobrepasar los niveles máximos permisibles y afectar al sistema auditivo de los trabajadores.	Ruido / niveles sonoras	-	3	1	1	3	1	1	1	1	1	13	0.22	0.50	0.9	0.40	0.09	Negativio Muy Moderado
		Durante estas actividades, y debido a la presencia de equipos, maquinaria y personal, se presentarán alteraciones en la estética del paisaje.	Paisaje / estética	-	3	1	1	1	3	3	2	3	3	20	0.61	0.6	0.9	0.30	0.18	Negativio Muy Moderado
		Durante el mantenimiento se generarán residuos líquidos, derivado de las necesidades sanitarias de los trabajadores, los cuales al defecar al aire libre pueden llega a contaminar los cuerpos de agua.	Hidrología / calidad del agua	-	3	3	2	3	3	3	2	1	1	21	0.67	0.50	0.9	0.40	0.27	Negativo Moderado
		Debido a la generación de residuos líquidos, se requerirá del servicio de una empresa especializada para la recolección de éste tipo de residuos.	Servicios	-	3	1	1	3	1	1	1	1	1	13	0.22	0.50	0.8	0.30	0.07	Negativio Muy Moderado
	Transito vehicular	Con la puesta en marcha de la carretera se generaran emisiones de humo provenientes de los vehículos automotores	Aire / partículas suspendidas	-	3	1	2	3	1	1	1	1	1	14	0.28	0.30	0.9	0.60	0.17	Negativio Muy Moderado
		Durante las acciones de operación de la carretera se generan emisiones de ruido, los cuales en ocasiones pudieran sobrepasar los niveles máximos permisibles y afectar e sistema auditivo de los pobladores cercanos al proyecto.	Ruido / niveles sonoras	-	3	1	3	3	1	1	1	1	1	15	0.33	0.70	0.9	0.20	0.07	Negativio Muy Moderado
		Con el funcionamiento de la carretera se pueden generar atropellamientos accidentales de fauna existente en la zona.	Fauna terrestre / abundancia y diversidad	-	3	3	2	3	3	1	1	1	1	18	0.50	0.70	0.9	0.20	0.10	Negativio Muy Moderado
		Aumento de la cantidad de residuos sólidos por acción de los automovilistas.	Suelo / calidad del suelo	-	3	3	3	3	1	1	1	1	1	17	0.44	0.40	0.9	0.50	0.22	Negativo Moderado
		Aumento en el riesgo de accidentes automovilísticos	Socioeconómico	-	3	3	3	1	3	3	1	3	3	23	0.78	0.5	0.9	0.40	0.31	Negativo Moderado
	Manejo de residuos peligrosos	Durante la etapa de construcción, y debido a la utilización de vehículos de carga de personal y de maquinaría, se generar residuos peligrosos, sobre todo en las acciones de mantenimiento en el sitio, tal como cambio de aceite, filtro y la generación de estopas impregnadas de hidrocarburos; residuos que son considerados como peligrosos de acuerdo con la NOM-052-SEMARNAT-1993., y que por un mal manejo pueden contaminar directamente al suelo y por migración horizontal a los cuerpos de agua.	Suelo / calidad del suelo	-	3	3	2	3	3	3	2	1	1	21	0.67	0.6	0.9	0.30	0.20	Negativio Muy Moderado
			Hidrología / calidad del agua	-	3	3	2	3	3	3	2	1	1	21	0.67	0.6	0.9	0.30	0.20	Negativio Muy Moderado
	Contratación de mano de obra	Durante la etapa de construcción se generarán empleos temporales.	Empleo	+	3	1	2	2	1	2	1	3	1	16	0.39	0.90	0.5	0.40	0.16	Positivo Muy Moderado

V.3.2 Selección y descripción de los impactos significativos.

a) Hidrología.

- Durante la etapa de preparación y construcción se utilizará equipo y maquinaria para el movimiento de materiales, lo que puede provocar interrupción de drenes. Asimismo, debido a la presencia de personal se generarán residuos líquidos sanitarios.
- Durante la construcción del proyecto, se puede ver disminuido el caudal de los escurrimientos en caso de que se presentaran lluvias atípicas ya que el proyecto se realizara durante la época de lluvias.

b) Aire.

Los atributos ambientales que son analizados en el factor aire son calidad del aire, ruido y partículas suspendidas. Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, se estima que se manifestarán impactos ambientales de naturaleza Negativo, debida principalmente a:

- Derivado de la utilización de equipo y maquinaria durante estas actividades, se tendrán emisiones de gases contaminantes a la atmósfera, producto de la combustión interna de los motores de vehículos que transportarán al personal, equipo y maquinaria.
- Las emisiones de gases contaminantes a la atmósfera producto de la combustión interna de los motores.
- La maquinaria a utilizarse aumentará los niveles de ruido, los cuales sobrepasarán, en algunos casos los niveles permitidos por la NOM-080-SEMARNAT-94.

c) Biota.

- **Fauna terrestre.**

La fauna terrestre se verá ahuyentada durante las etapas de preparación del sitio y construcción, esto debido a la utilización de equipo, maquinaría, vehículos de carga y de personal y de la presencia humana.

A continuación se presenta la fauna silvestre, la cual se complementó con los recorridos de campo, entrevistas e información bibliográfica, la cual se considera como factible de presentarse en alguna de las etapas del proyecto.

LISTADO DE ESPECIES DE LA FAUNA SILVESTRE PRESENTE EN EL ÁREA DEL PROYECTO.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ESTATUS EN LA NOM-059-SEMARNAT- 2010	PRESENCIA EN A DE I
Barisia imbricata	Lagartija escorpión	NA	
Crotalus triseriatus	Víbora de cascabel	Pr	
Eumeces brevirostris	Lagartija azul	NA	X
Sceloporus aeneus	Lagartija	NA	X
S. horridus	Lagartija	NA	X
Thamnophis eques	Culebra	NA	X
Cathartes aura	Zopilote aura	NA	X
Falco sparverius	Cernícalo	NA	X
Accipiter striatus	Gavilan	Pr	X
Tyrannus vociferans	Tirano de Cassin	NA	X
Polioptila caerulea	Perlita azul - gris	NA	X
Melozone fusca	Rascador pardo	NA	
Chondestes grammacus	Gorrión de arlequín	NA	X
Quiscalus mexicanus	Zanate mexicano	NA	X
Euphagus cyanocephalus	Tordo de Brewer	NA	X
Neotomodon alstoni	Ratón	NA	X
Peromyscus alstoni	Ratón	NA	X
P. megalotis	Ratón	NA	X
P. melanotis	Ratón	NA	
P. truei	Ratón	NA	
Silvilagus cunicularius	Conejo	NA	X
Spermophilus variegatus	Ardilla	NA	X
Spilogale putorius	Zorrillo	NA	
Thomomys umbrinus	Tuza	NA	x
Leptonycteris curasoae	Murcielago	A	

- **Vegetación terrestre existente en la zona.**

Para este proyecto la vegetación no se verá afectada ya que no se requiere de remoción de vegtación, despalme del sitio con el proyecto con clave **29TX2015VD005** en el cual se autorizó la **MODERNIZACIÓN DEL CAMINO TENEXYECAC-HUEXOYUCAN DEL KM 0+000 AL KM 6+000 EN LOS MUNICIPIOS DE IXTACUIXTLA Y PANOTLA.**

Sin embargo, por los recorridos a campo que se realizaron en la siguiente tabla se menciona las especies que se encuentra presente a lo largo del 1.5 km que tiene el proyecto.

LISTADO DE ESPECIES DE LA FLORA PRESENTE EN EL AREA DEL PROYECTO.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	PRESENCIA EN A DE I
Pseuderanthemum praecox (Benth.) Leonardo		1
Ruellia lactea Cav.		1
Agave strovirens	Maguey pulquero	1
Alternanthera repens (L.) Kuntze		1
Amaranthus hybridus L.	Quintonil	1
Gomphrena decumbens Iacq.	Simpiterna	
Guilleminea densa (Willd.) Moq.		
Iresine celosia L.		1
Rhus standleyi Barkley.	Xoxoco	1
*Schinus molle L. **	Pirúl	1
Eryngium pectinatum Presl.	Hierba del sapo	1
E. proteiflorum Delar		
Hydrocotile ranunculoides L.		
Asclepias linaria Cav.		1
Achillea millefolium L.	Mil en rama	1
Ambrosia psilostachya DC.		1
Aphanostephus ramosissimus var. ramosus (DC.) , Turner & Birdsong		
Bacharis heterophylla HBK.		
B. salicifolia (Ruíz & Pavón) Pers.	Jarilla	1
Bidens aurea (Ait.) Sherff		
B. laevis (L.) B.S.P.		
Brickellia monocephala Robins		
B. tomentella Gray		1
Cosmos bipinnatus Cav.	Girasolillo morado	1
Dahlia coccinea Cav.	Dalia	1
Eupatorium areolare DC.		
Gnaphalium americanum Mill.	Itamo	1
Heterotheca inuloides Cass. var. inuloides	Harnica	1
*Matricaria recutita L. **	Acahual	
Melampodium perfoliatum (Cav.) HBK.		
Piqueria trinervia Cav.	Mil en rama	1
Sanvitalia procumbens Lam	Ojo de gallo	1
Stevia eupatoria (Spreng.) Willd.		
Tagete erecta L.		1
Tagete microphylla Lag.	Anicillo	1
Tagete lucida Cav.	Pericon	1
Taraxacum officinale Weber	Diente de león	
Tithonia tubiformis (Jacq.) Cass.	Acahual	1
Tridax coronopifolia (HBK.) Hemsl.		1
Zinnia peruviana (L.) L.		1
Alnus acuminata H.B. & K. ssp. arguta (Schlechtendal) Furlow	Aile	
Tecoma stans (L.) Iuss. ex H.B. & K.	San juan	1
Antiphytum heliotropioides A. DC.	Cola de lacran	1
Tillandsia juncea (Ruíz & Pavón) Poir.	Maguecillo	
T. usneoides L.	Eno	1
Mammilaria magnimamma Haw.	Biznaga	1
0puntia. robusta var. larreyi (Weber) Bravo		1

Cassia tomentosa L.		
Symphoricarpos microphyllus HBK.	Huihuilan	
*Casuarina equisetifolia Miq. **	Casuarina	
Chenopodium album L.		1
Ch. graveolens Willd.		1
Commelina coelestis Willd.	Hierba del pollo	
Cuscuta glabrior (Engelm). Yuncker		
Echeveria coccinea (Cav.) DC.		
Sedum moranense HBK.	Cola de borrego	1
*Eruca sativa Mill. **	Vaina	1
Sicyos deppei G. Don	Chayotillo	
Cupressus benthamii. S. Endl. var. benthamii	Cedro blanco	1
Juniperus deppeana Steud	Sabino	1
Carex psilocarpa Steud.		
Arctostaphylos pungens HBK.		
Recinus communis L.	Higerilla	1
Brogníartía intermedía Moric.		
Cologania angustifolia Kunt.		
Crotalaria pumíla Ort.		1
Erythryna coralloides DC.	Colorín	
Eysendhartia polystachya (Ort.) Sarg.	Palo dulce	1
Indigofera densíflora Mart. & Gal.		1
Lupinus aschenbornii Schauer var. aschenbornii		
Medicago denticulata Willd.	Alfalfilla	
Zornia thymifolia HBK.		
Q. crassifolia H. & B.		1
Q. crassipes H. & B.		
Q. deserticola Trel.		1
Q. laurina H. & B.	Encino laurel	
Q. microphylla Neé		
Q. rugosa Neé.	Encino hoja ancha	1
Wigandia urens (Ruíz & Pavón) HBK.	Mala mujer	1
Salvia elegans Vahl.	Myrto	
S. laevis Benth.		
S. leucantha Cav.		
S. polystachya Ort.		1
Buddleia cordata HBK.	Tepozán	1
Cladocolea andrieuxii Kuijt		
Phoradendron brachystachyum (DC.) Nutt.		1
Ph. forestieae Robin. & Greenm		1
Psittacanthus calyculatus (DC.) Don.	Hongo	
Mimosa aculeaticarpa Ort.	Una de gato	1
M biuncifera Benth		1
Eucaliptus globulus Labiell	Alcanfor	1
E. camaldulensis	Eucaliptus	
Boerhavia coccinea Mili.		
Fraxinus uhdei (Wenzig) Lingelsh.	Fresno	1
P. leiophylla Schl. & Cham	Pino hembra	1
P. teocote Schl. & Cham	Ocote	1
Pinus pseudostrobus	Teocote	1
Aegopogon cenchroides H. & B.		1
Bouteloua curtipendula (Michx.) Torr.		

Cynodon dactylon (L.) Pers.	Pata de gallo	
Lycurus phleoides HBK.		
Penisetum clandestinum	Pasto cuyo	1
*Rhynchelytrum repens (Willd.) Hubb.**	Pasto rosado	1
*Reseda luteola L. **	Lengua de pajaro	1
Adolphia infesta (HBK.) Meisn.		1
Ceanothus coeruleus Lag.	Chaquira	
Amelanchier denticulata Koch.	Tlaxistle	1
Crataegus mexicana (HBK.) Steud.	Tejocote	1
Prunus serotina spp. capuli (Cav.) McVaugh	Capulín	1
Bouvardia ternifolia (Cav.) Schlecht.	Trompetilla	1
Casimiroa edulis Llave & Lex.	Zapote blanco	
*Populus alba * L. **	Alamo blanco	
*Salix babilonica * L. **	Sauce llorón	
S. bonplandiana HBK.	Sauce	
Dodonaea viscosa (L.) Jacq.	Globitos	1
Penstemon apateticus Straw.		
Jaltomata procumbens (Cav.) I.L. Gentry		
Nicotiana glauca Graham	Tabaquillo	1
Physalis chenopodiifolia Lam var. chenopodiifolia		1
Lantana vetulína Mart. & Gal.	Siete negritos	1
Príva mexícana (L.) Pers.		
Verbena bípínnatífída Nutt.		1
Císsus sicyoídes L.		
Kallstroemía rosei Rydb		
TOTALES		70

d) Económico/Operacional.

- **Empleo.**

Se generarán aproximadamente 100 empleos temporales durante la preparación del sitio y construcción de la obra, por lo que se producirá una demanda de mano de obra, influyendo en la población económicamente activa.

- **Activación de la economía local.**

Habrá requerimientos de servicios diversos para el traslado de personal (transporte terrestre), materiales e insumos que tendrán un efecto positivo en la economía local.

V.3.3. EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

A continuación se presenta el análisis global de los impactos identificados, presentándose en una tabla resumen la evaluación global del proceso de cambio generado por el proyecto.

Como punto final, al capítulo de IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS, a se presenta un resumen de los aspectos abordados en el presente, pretendiendo una visión integral del proyecto y de

sus efectos sobre los factores y atributos que conforman el Medio Natural y Socioeconómico.

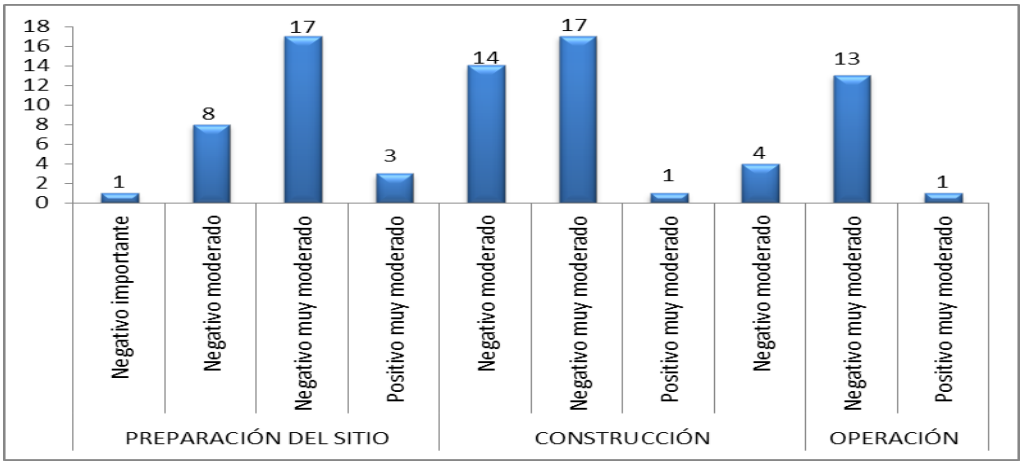
En la siguiente Tabla se proporciona el resumen del número de impactos identificados, por la técnica de Gómez Orea (1999).

TABLA No V.8. RESUMEN. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS.

TIPO DE IMPACTO ETAPAS	RANGO	NEGATIVO O ADVERSO	POSITIVO O BENÉFICO
PREPARACIÓN DEL SITIO	MUY IMPORTANTE		
	IMPORTANTE	1	
	MEDIO		
	MODERADO	8	
	MUY MODERADO	17	3
CONSTRUCCIÓN	MUY IMPORTANTE		
	IMPORTANTE		
	MEDIO		
	MODERADO	14	
	MUY MODERADO	17	1
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	MUY IMPORTANTE		
	IMPORTANTE		
	MEDIO		
	MODERADO	4	1
	MUY MODERADO	13	
SUBTOTAL TOTAL		74	5
		TOTAL	79

De acuerdo con la tabla anterior de identificación de impactos, a continuación se presenta en la siguiente figura de manera esquemática la presencia de impactos en las diferentes etapas del proyecto.

IMAGEN No V. 1. GRÁFICA DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES POR ETAPAS DEL PROYECTO.



Con base en la gráfica, podemos decir que en la etapa de preparación del sitio se generarán 29 impactos, de los cuales 17 son negativos muy moderados, 8 negativos moderados, 3 positivos muy moderados, 1 negativo importante; en la construcción se presentan 32 impactos, de los cuales 14 son negativos moderados, 17 negativos muy moderados y 1 positivo muy moderado, finalmente en la etapa de operación y mantenimiento se generan 18 impactos de los cuales 13 son negativos muy moderados, 4 negativos moderados y 1 positivo muy moderado.

Para un total de 79 impactos ambientales, de los cuales 72 son adversos y 5 benéficos.

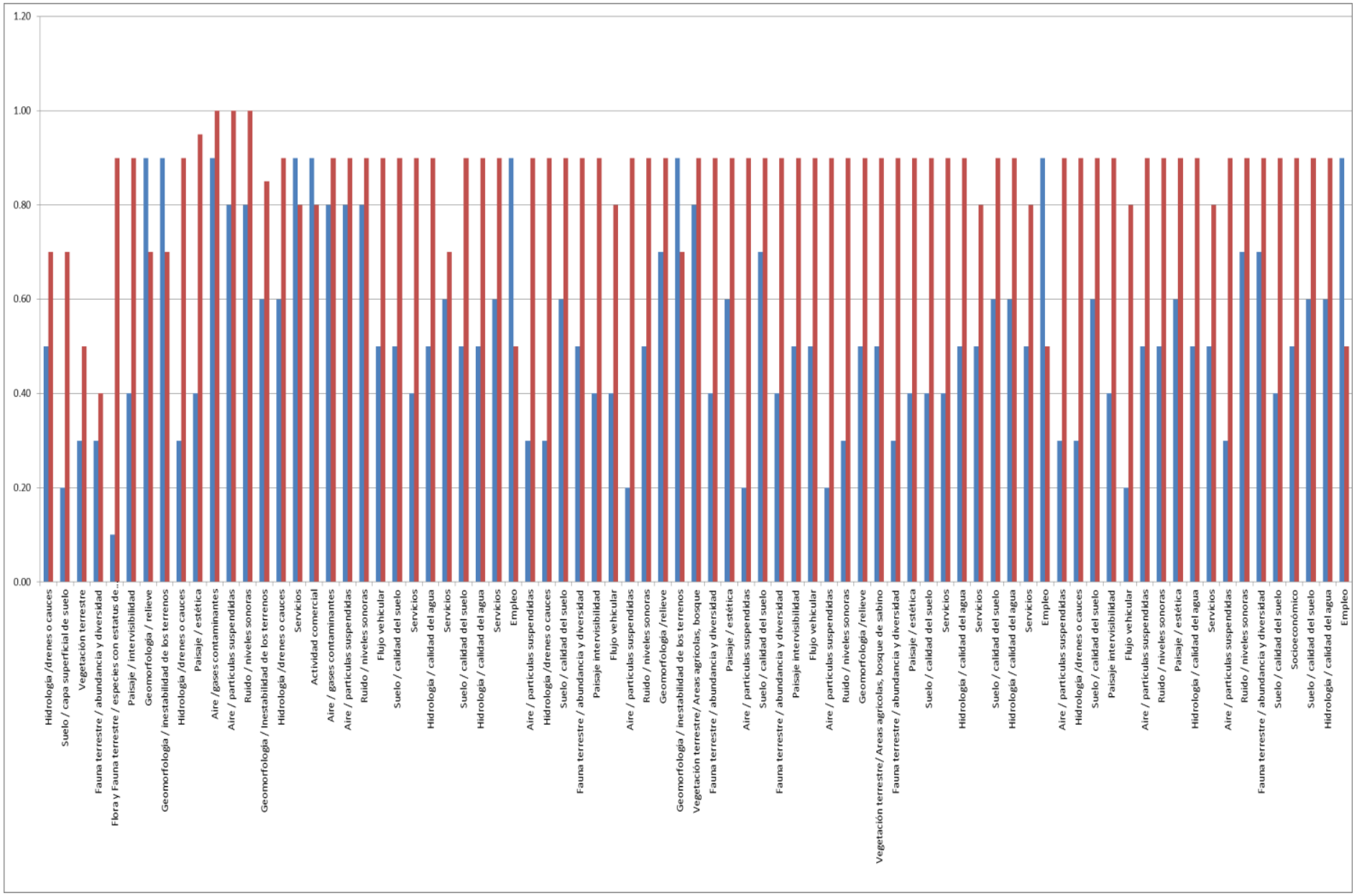
Por otra parte considerando la calidad del factor ambiental, medible a escala de 0 a 100, donde 100 es un valor que corresponde a un ecosistema clímax conservado y entre más cercano a cero su degradación obedece a un ecosistema totalmente transformado, de acuerdo al siguiente cuadro, tenemos que la calidad del factor ambiental actual es de 67.40 puntos y con proyecto, este será de 41.80 puntos, los valores más altos se darán en el recurso aire, actividad comercial, hidrología al incrementarse el volumen de escorrentía y paisaje.

FACTORES / ATRIBUTOS	CALIDAD DEL FACTOR	
	Con proyecto	Sin proyecto
Hidrología /drenes o cauces	0.50	0.70
Suelo / capa superficial de suelo	0.20	0.70
Vegetación terrestre	0.30	0.50
Fauna terrestre / abundancia y diversidad	0.30	0.40
Flora y Fauna terrestre / especies con estatus de conservación	0.10	0.90
Paisaje / intervisibilidad	0.40	0.90
Geomorfología / relieve	0.90	0.70
Geomorfología / inestabilidad de los terrenos	0.90	0.70
Hidrología /drenes o cauces	0.30	0.90
Paisaje / estética	0.40	0.95
Aire /gases contaminantes	0.90	1.00
Aire / partículas suspendidas	0.80	1.00
Ruido / niveles sonoras	0.80	1.00
Geomorfología / Inestabilidad de los terrenos	0.60	0.85
Hidrología /drenes o cauces	0.60	0.90
Servicios	0.90	0.80
Actividad comercial	0.90	0.80
Aire / gases contaminantes	0.80	0.90
Aire / partículas suspendidas	0.80	0.90
Ruido / niveles sonoras	0.80	0.90
Flujo vehicular	0.50	0.90
Suelo / calidad del suelo	0.50	0.90
Servicios	0.40	0.90
Hidrología / calidad del agua	0.50	0.90
Servicios	0.60	0.70

Suelo / calidad del suelo	0.50	0.90
Hidrología / calidad del agua	0.50	0.90
Servicios	0.60	0.90
Empleo	0.90	0.50
Aire / partículas suspendidas	0.30	0.90
Hidrología /drenes o cauces	0.30	0.90
Suelo / calidad del suelo	0.60	0.90
Fauna terrestre / abundancia y diversidad	0.50	0.90
Paisaje intervisibilidad	0.4	0.90
Flujo vehicular	0.40	0.80
Aire / partículas suspendidas	0.20	0.90
Ruido / niveles sonoras	0.50	0.90
Geomorfología /relieve	0.70	0.90
Geomorfología / inestabilidad de los terrenos	0.90	0.70
Vegetación terrestre/ Areas agricolas, bosque	0.80	0.90
Fauna terrestre / abundancia y diversidad	0.40	0.90
Paisaje / estética	0.6	0.90
Aire / partículas suspendidas	0.20	0.90
Suelo / calidad del suelo	0.70	0.90
Fauna terrestre / abundancia y diversidad	0.40	0.90
Paisaje intervisibilidad	0.5	0.90
Flujo vehicular	0.50	0.90
Aire / partículas suspendidas	0.20	0.90
Ruido / niveles sonoras	0.30	0.90
Geomorfología /relieve	0.50	0.90
Vegetación terrestre/ Areas agricolas, bosque de sabino	0.5	0.9
Fauna terrestre / abundancia y diversidad	0.30	0.90
Paisaje / estética	0.40	0.90
Suelo / calidad del suelo	0.40	0.90
Servicios	0.40	0.90
Hidrología / calidad del agua	0.50	0.90
Servicios	0.50	0.80
Suelo / calidad del suelo	0.6	0.90
Hidrología / calidad del agua	0.6	0.90
Servicios	0.50	0.80
Empleo	0.90	0.50
Aire / partículas suspendidas	0.30	0.90
Hidrología /drenes o cauces	0.30	0.90
Suelo / calidad del suelo	0.60	0.90
Paisaje intervisibilidad	0.40	0.90
Flujo vehicular	0.20	0.80
Aire / partículas suspendidas	0.50	0.90
Ruido / niveles sonoras	0.50	0.90
Paisaje / estética	0.6	0.900
Hidrología / calidad del agua	0.50	0.9
Servicios	0.50	0.80
Aire / partículas suspendidas	0.30	0.90

Ruido / niveles sonoras	0.70	0.90
Fauna terrestre / abundancia y diversidad	0.70	0.90
Suelo / calidad del suelo	0.40	0.90
Socioeconómico	0.50	0.90
Suelo / calidad del suelo	0.60	0.90
Hidrología / calidad del agua	0.60	0.90
Empleo	0.90	0.50
TOTALES	41.80	67.40

IMAGEN No. V.2. CALIDAD DEL FACTOR AMBIENTAL CON Y SIN PROYECTO.



De lo anterior, cabe destacar que los impactos ambientales adversos son en su totalidad mitigables y la modificación al factor ambiental con y sin proyecto se da en una variación de 25.6 puntos, lo cual es moderadamente significativo.

V.4 Impactos residuales.

Cualquier proyecto de desarrollo conlleva impactos, cuando no se aplican medidas de mitigación, éstos pueden ser muy fuertes y repercutir en un detrimento de la calidad ambiental e incluso en el funcionamiento de un sistema. No obstante, las medidas de mitigación reducen el efecto de dichos impactos, pudiendo en ocasiones nulificar su existencia. En este apartado se analiza el cambio de escenario de un proyecto sin aplicar medidas de mitigación, contra el mismo proyecto aplicando las medidas propuestas (impactos residuales).

Se entiende por impacto residual al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación. Es un hecho que muchos impactos carecen de medidas de mitigación, otros, por el contrario, pueden ser ampliamente mitigados o reducidos, e incluso eliminados con la aplicación de las medidas propuestas, aunque en la mayoría de los casos los impactos quedan reducidos en su magnitud. Por ello, el estudio de impacto ambiental quedará incompleto si no se especifican estos impactos residuales ya que ellos son los que realmente indican el impacto final de un determinado proyecto.

También debe considerarse que, de la amplia variedad de medidas preventivas, de mitigación, de compensación y restauración que se proponen en un Estudio de Impacto Ambiental, sólo algunas de ellas van a ser aplicadas, tal vez porque algunas son poco viables por limitaciones de todo tipo, bien porque otras dependen en gran medida de cómo se llevan a cabo las obras de infraestructura. Por eso, al momento de presentar la relación de impactos residuales, deben considerarse sólo aquellas medidas que se van a aplicar con certidumbre de que así será, especificando la dimensión del impacto reducido.

De igual forma es recomendable tener en cuenta que, la aplicación de algunas medidas preventivas, de mitigación, de compensación y restauración va a propiciar la presencia de impactos adicionales, los cuales deben incorporarse a la relación de impactos residuales definitivos.

Por lo anterior y considerando las características del proyecto consistente en modernizar un camino de terracería existe, no se tiene previsto la generación de impactos residuales, de acuerdo con la siguiente tabla se puede deducir que los impactos residuales son mínimos ya que en su mayoría los impactos son mitigados.

TABLA NO V.9. MEDIDAS DE MITIGACIÓN RECOMENDADAS PARA LOS IMPACTOS AMBIENTALES RESIDUALES.

Factor	Impacto residual	Medida de Mitigación
Aire	Se generarán gases contaminantes, producto de la combustión interna de los vehículos de carga y de personal; sin embargo, estos se verán diluidos, dada las condiciones de fuertes vientos en la zona.	Para disminuir la cantidad de gases nocivos, se recomienda llevar un programa de Mantenimiento mecánico de maquinaria y equipo, durante las etapas de preparación del sitio y construcción.
Vegetación	Durante la Preparación del Sitio y Construcción no se eliminará la vegetación.	Como se comento el proyecto se realizará sobre un camino de terracería existente, por lo que no se requiere la remoción de vegetación.
Fauna	Durante la Preparación del Sitio y Construcción se eliminará la vegetación, trayendo como consecuencia el ahuyentamiento de la fauna silvestre; sin embargo algunos ejemplares de fauna silvestre de lento desplazamiento se verán impactados.	Se propone prohibir a los trabajadores molestar a la fauna silvestre.
Suelo (Residuos sólidos).	Se prevé la generación de residuos sólidos, los cuales debido a la falta de cultura ecológica por parte de los trabajadores, posiblemente se verán depositados en el suelo.	Se aplicará un Programa de Manejo de Residuos Sólidos, de tal forma que se evite tirar basura en sitios no autorizados.
Erosión	Debido a la eliminación de la vegetación y por efecto del viento y lluvia, se presentará el fenómeno de erosión eólica y/o hídrica.	Llevar a cabo el picado de las hierbas que se encuentren en ambos márgenes del camino durante la etapa de conservación y mantenimiento, con lo cual se mitigara el proceso erosivo del suelo.

V.6. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Lo anterior nos indica que los impactos positivos son más altos que el costo ambiental, esto puede ser debido a que se trata de una modernización de una vía existente ya que solo se requiere ampliar modernizar solo 1.5 km, de los 6 km que tiene en total de longitud.

Cabe mencionar que el proyecto no pasa ni cruza ninguna área natural protegida y las poblaciones de flora y fauna presentes en la región directa del proyecto no se encuentran bajo algún estatus de conservación en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Además el impacto antropogénico ha sido desde años atrás presente en toda la zona.

Dentro de los programas de desarrollo establecidos, la construcción de vías de comunicación que conecten redes viales son necesarias, debido a que se requieren para desarrollar estrategias de acción para responder a las necesidades ambientales y sociales con el menor impacto posible y que a su vez se logre el éxito deseado, mediante el desarrollo sustentable.
Entre los principales impactos está la operación de la maquinaria que provocará ruido, aumentando los niveles sonoros afectando a la fauna en general, así como la construcción

de terracerías y terraplenes generándose el efecto de barrera primario sobre el ecosistema. La pavimentación provocará principalmente ruidos no naturales que impactarán la zona.

En la etapa de operación, los impactos severos ocurrirán por la generación de ruido, que aumentará debido a la velocidad y el roce de neumáticos en la superficie de la carretera.

El posible aumento de la presencia humana puede acarrear beneficios y perjuicios, una mejor vigilancia de la región y mayor accesibilidad a los recursos. El principal beneficio es la agilización del transporte entre las poblaciones, el acceso a la red vial y la interconexión de las redes carreteras.

El mantenimiento de la carretera tiene efectos positivos de importancia, tales como mantener la actividad vehicular sin problemas y libre de percances, manteniendo el flujo de bienes y servicios en la región de influencia del proyecto.

La aplicación de medidas de mitigación en el proyecto reducirá los efectos negativos de la carretera sobre los factores ambientales más impactados. Su eficacia deberá ser monitoreada para corregir o mejorar estas medidas, de manera que se reduzca en lo posible el impacto negativo generado.

VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

CONTENIDO

VI.1 Medidas Generales

VI.2 Agrupación de los impactos de acuerdo con las medidas preventivas y de mitigación propuestas

VI.3 Impactos residuales

VI.4 Descripción de las estrategias para la ejecución de las medidas de mitigación

VI.5 Conclusiones

VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

Durante el desarrollo del presente proyecto se espera la producción de 79 impactos ambientales los cuales sucederán entre los diferentes componentes ambientales con el fin de evitar alteraciones significativas o que pudieran desencadenar o acelerar procesos degenerativos que ya existan.

Con la finalidad de organizar las medidas propuestas, es necesario describirlas de manera sistemática considerando en primer término la agrupación de acuerdo con el factor ambiental, el propósito de la medida y el tiempo u orden cronológico de aplicación. Las medidas se clasifican de la siguiente manera:

El programa de manejo ambiental contempla acciones previas a la realización de las actividades de preparación del sitio como son:

1. Capacitación ambiental y de seguridad e higiene al personal de la obra.

2. Evitar el despalme de otras zonas que no sean completamente necesarias para los trabajos de la modernización del camino.

3. 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.

4. Las obras provisionales durante la preparación y construcción del sitio, deberán situarse en áreas ya perturbadas, evitando la colocación en áreas con vegetación.

MEDIDAS PREVENTIVAS.

- 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 los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas**.**

Las medidas de mitigación se dividen en:

- Medidas de rehabilitación: Son programas de conservación y cuidado de los recursos naturales que se deberán de llevar a cabo una vez terminado el proyecto.
- Medidas de compensación: Estas no evitan la aparición del efecto ni lo anula o atenúa, pero contrapesa de alguna manera la alteración del factor. Estas medidas deberán ser proporcionales al impacto ocasionado.
- Medidas de reducción: Son 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.

- Medidas de remediación: Estas acciones tienen como fin contrarrestar los efectos negativos provocados por las actividades del proyecto.

De acuerdo con el valor de cada impacto se deberán de aplicar las medidas preventivas y de mitigación para aminorar o atenuar el impacto ambiental o el deterioro al ecosistema causado por la ejecución del proyecto.

Es importante que todas las medidas se realicen para garantizar que el proyecto, impacte lo menos posible a los ecosistemas, y que a mediano plazo pueda llevarse a cabo la implementación de las diferentes medidas de recuperación programadas. Las medidas preventivas adquieren gran relevancia porque su correcta ejecución evitará que ocurran ciertos impactos.

Clasificación de las medidas de mitigación

En el presente capítulo se incluyen las medidas de mitigación que pueden aplicarse a los impactos adversos identificados. Las medidas se definieron con base en las actividades causantes de impactos en cada etapa (Preparación del Sitio, Construcción y Operación y Mantenimiento mientras que en cuanto al Abandono del sitio por sus características del proyecto aplican al desmantelamiento de bodegas y oficinas provisionales y estas son de poca significancia).

Las medidas de mitigación son trascendentales para la prevención y/o remediación de los efectos negativos generados por las actividades del proyecto. La implementación de medidas puntuales en cada una de las etapas, aunado a su integración en programas de conjunto que contemplen desde la selección del sitio, hasta el abandono del proyecto, permite la disminución de los impactos ambientales.

Por otra parte, las medidas de mitigación no solo sirven para mitigar o minimizar los impactos generados por un proyecto, sino que son una herramienta que nos ayuda a prevenir, controlar, atenuar, corregir o compensar los impactos ambientales generados.

De acuerdo con la legislación ambiental, las medidas de prevención y mitigación son el conjunto de disposiciones y acciones anticipadas que tienen por objeto evitar o reducir los impactos ambientales que pudieran ocurrir en cualquier etapa de desarrollo de una obra o actividad. Asimismo, incluye la aplicación de cualquier política, estrategia, obra o acción tendiente a eliminar o minimizar los impactos adversos que pueden presentarse durante las diversas etapas de un proyecto (diseño, construcción, operación y mantenimiento y abandono del sitio).

Las medidas de mitigación pueden incluir una o varias de las acciones alternativas:

- Evitar el impacto total al no desarrollar todo o parte de un proyecto.
- Minimizar los impactos al limitar la magnitud del proyecto.
- Rectificar el impacto reparando, rehabilitando o restaurando el ambiente afectado.
- Reducir o eliminar el impacto a través del tiempo por la implementación de operaciones de preservación y mantenimiento durante la vida útil del proyecto.

- Compensar el impacto producido por el reemplazo o sustitución de los recursos afectados.

Las medidas de mitigación pueden ser clasificadas de la siguiente forma:

a. Medidas de Manejo. Aplicación obligatoria de las Normas Oficiales Mexicanas, así como Planes de Contingencias Ambientales, de Seguridad e Higiene. Así como criterios de protección descritos en Planes de Ordenamientos y Áreas Naturales Protegidas existentes en el área.

b. Medidas de prevención. Son aquellas encaminadas a impedir que un impacto ambiental se presente. Entre ellas se encuentran las actividades de mantenimiento, planes y programas de emergencia, y algunas otras medidas encaminadas al mismo fin.

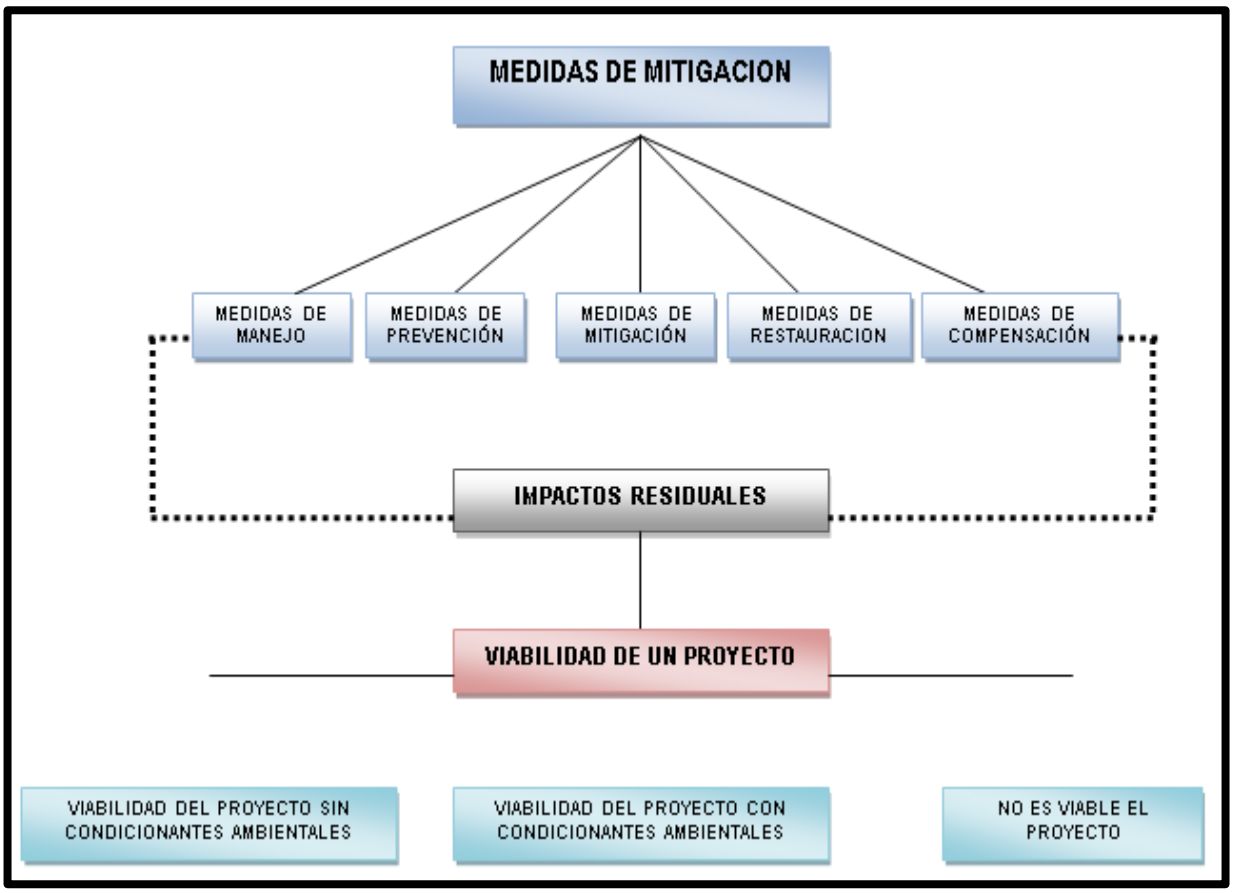
c. Medidas de minimización o mitigación. Cuando el efecto adverso se presenta en el ambiente sin posibilidad de eliminarlo, se implementan medidas que tiendan a disminuir sus efectos; tales medidas se diferencian de las de control, en que éstas siempre tienden a disminuir el efecto en el ambiente cuando se aplican, mientras que las de control sólo lo regulan para que no aumente el impacto en el ambiente. Entre las medidas de mitigación más comunes se encuentran la toma de decisión sobre un proyecto o de una actividad del proyecto, a partir de la posibilidad de emplear diversas alternativas. Otras medidas de mitigación tienen relación con el rescate del medio que puede ser afectado, como por ejemplo el trasplante de organismos vegetales.

d. Medidas de restauración. Son aquellas medidas que tienden a promover la existencia de las condiciones similares a las iniciales.

e. Medidas de compensación. Un impacto ambiental puede provocar daños al ecosistema que hacen necesarios aplicar medidas que compensen sus efectos. Por lo general estos impactos ambientales que requieren compensación son en su gran mayoría irreversibles. Algunas de las actividades que se incluyen en este tipo de medidas, son la reforestación o la inversión en obras de beneficio al ambiente. Espacialmente la medida no es aplicable en el sitio, sino en áreas equivalentes o similares a las afectadas.

A continuación se presenta la metodología empleada para la definición de las medidas de mitigación.

IMAGEN No VI.1. IMAGEN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN



Al igual que en el caso de la identificación y descripción de los impactos ambientales, las medidas de mitigación surgen como parte del proceso de evaluación ambiental de un proyecto. Considerando las características del proyecto y del medio ambiente es posible identificar aquellos elementos del ambiente donde los impactos adversos pueden ser prevenidos o mitigados.

En la técnica de identificación de impactos ambientales (Matriz de Cribado), del capítulo anterior, se indican en forma general aquellos impactos que pudieran presentarse. El siguiente paso consiste en la identificación más precisa del tipo de medidas de mitigación que pueden llevarse a efecto para el caso concreto del proyecto en cuestión, así como la descripción de estas medidas.

6.1. Medidas Generales.

Es obligación de la constructora:

- Contratar a la empresa que otorgará el servicio de sanitarios portátiles en la obra; la empresa que se contrate deberá mantenerlos en condiciones óptimas para su

uso, en caso de generar algún impacto por el mal mantenimiento de estos será responsabilidad de dicha empresa.

- Contratar a un proveedor de agua que cuente con autorización para su extracción y venta.
- La constructora a cargo deberá tener un reglamento interno de seguridad, higiene y medio ambiente, así como un plan de emergencias y un programa de mantenimiento de la maquinaria y equipo a utilizar en la obra.
- Tener formadas y definidas las actividades de las brigadas de desmonte, de rescate de flora y de fauna, para que el supervisor ambiental dé a conocer los programas de protección civil y de educación ambiental, para que los trabajadores conozcan las características ambientales y laborales, así como las consecuencias que conlleva la no conservación del entorno.
- Contratar a una empresa que se hará cargo del trasporte y disposición final de los Residuos Peligrosos o de Manejo Especial. Esta empresa, para ser contratada, deberá de presentar el permiso vigente correspondiente para la realización de dicha actividad, emitido por las instancias correspondientes.
- Se tendrá previsto un sistema expedito de atención médica de emergencia, en caso de accidentes al personal.
- Se dispondrán de elementos de seguridad laboral para protección de los trabajadores.
- Se informará al personal sobre las normas elementales de comportamiento para proteger el ambiente, debido a que muchos de los daños se provocan por desconocimiento.
- Se tendrá especial cuidado de las condiciones de higiene en la zona de obras y se dispondrá de agua potable para el personal, a fin de evitar enfermedades.
- Se mantendrá periódicamente informadas a las comunidades del municipio de Panotla donde se desarrolla el proyecto y a las autoridades locales del área del proyecto, sobre su desarrollo, riesgos y sus impactos sociales, a fin de recoger sugerencias, evitar accidentes y conflictos con las comunidades.
- Es necesario que se tengan nexos con las clínicas médicas cercanas a las cuales en caso de existir algún accidente serán trasladados los trabajadores.
- Contar con un botiquín de emergencias y tener identificado el hospital o servicio de salud más cercano.
- Se tendrán los elementos de seguridad e higiene necesarios en la zona de trabajo como chaleco reflejante, cascos, botas, guantes, faja, lentes, etc.
- Se limitará el horario de operación de maquinaria durante el período de descanso nocturno.
- El uso de equipo de protección personal (EPP) será obligatorio para todo el personal del proyecto y este será proporcionado a cada uno antes del inicio de la obra. La selección del EPP necesario y la calidad del EPP requerido se determinarán en función de los riesgos identificados para cada una de las actividades específicas.

Se hará del conocimiento a los trabajadores involucrados en el proyecto lo siguiente:

- Se prohibirá al personal la portación de armas y acudir a trabajar en estado inconveniente. En caso de enfermedad, el trabajador deberá retirarse de las actividades y ser atendido de inmediato.
- Quedará prohibido realizar fogatas, quemar basura o vegetación; ya que esto puede provocar un incendio incontrolado.
- Quedará estrictamente prohibida la caza o retiro de la fauna local que se pueda encontrar durante las operaciones del proyecto.
- Hacer hincapié en el uso de los servicios sanitarios contratados, evitando que las necesidades fisiológicas de los trabajadores sean depositadas al aire libre.

VI.2 Agrupación de los impactos de acuerdo con las medidas de mitigación propuestas.

A continuación, se proponen las medidas de mitigación por factor ambiental, posteriormente se presentan las medidas de mitigación en tablas derivadas de la evaluación de impactos ambientales negativos o adversos, de tal forma que se propongan las medidas de mitigación para cada uno de los impactos ambientales identificados y evaluados.

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN.

Impacto al que obedece:	**Impacto sobre vegetación en derecho de vía del camino**
Para este proyecto no se eliminarán ningún organismo arbóreo puesto que la modernización se realizará sobre un camino de terracería existente Durante los trabajos de conservación solo se afectará la vegetación herbácea establecida a ambos márgenes del camino, la cual se deberá picar en el sitio y reincorporarse como abono verde o, en su defecto se deberá disponer en un relleno sanitario o donde la autoridad competente lo autorice. Finalmente, no se permite el uso de herbicidas u otros productos químicos durante las actividades de desmonte.	
Impacto al que obedece:	**Fauna Silvestre**
Se deberán implementar las siguientes medidas de prevención y mitigación. • Rescate de fauna silvestre. • Prohibido cazar o dañar la fauna presente. • Prohibido sacar fauna de la zona del proyecto.	
Impacto al que obedece:	**Educación Ambiental**
Se debe llevar a cabo un Programa de Educación Ambiental para sus trabajadores. En este programa se debe capacitar al personal para el manejo de los residuos, evitar afectaciones innecesarias (desmontes que rebasen los requerimientos constructivos del proyecto), concienciación para la protección de la flora y fauna silvestre (evitar caza de fauna silvestre y comercialización de vegetales y animales), evitar la contaminación por derrames de sustancias químicas y favorecer el uso de las letrinas portátiles en los frentes de trabajo.	
Impacto al que obedece:	**Aire**
Control de emisiones a la atmósfera. Debido a la utilización de vehículos para el transporte de personal, equipo y materiales, así como en el uso de maquinaria pesada, se ocasionarán emisiones de gases contaminantes a la atmósfera, provocado por la combustión interna de los motores. Por lo anterior, se requerirá de medidas de prevención; por lo que no se deberán rebasar los niveles	

máximos de permisibles de las siguientes Normas Oficiales Mexicanas en materia de aire:

- NOM-041-SEMARNAT-93, que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación, que usan gasolina como combustibles,
- NOM-044-SEMARNAT-93, que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas totales y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kg.
- NOM-045-SEMARNAT-93, que establecen los niveles máximos de opacidad de humo provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible.
- NOM-050-SEMARNAT-93, que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.

Además, para reducir la generación de emisiones de gases contaminantes a la atmósfera, producto de la combustión interna de los motores de las unidades de transporte de personal, materiales y de maquinaria pesada, se solicitará a los propietarios de las unidades que, antes de iniciar y durante las obras, mantengan afinados y en buenas condiciones mecánicas los motores de los vehículos, y estar en óptimas condiciones mecánicas.

Previo al inicio de la construcción, se deberá elaborar un Programa de mantenimiento de maquinaria, equipo y vehículos, que incluya el procedimiento que debe llevar a cabo para verificar el cumplimiento de las condiciones establecidas en las normas oficiales mexicanas referidas. Además, se debe llevar bitácoras del mantenimiento de la maquinaria, equipo y vehículos.

Impacto al que obedece:	**Generación de ruido**

Debido a que algunas de las actividades que se realizan en la construcción de las obras que se contratan generan altos niveles de ruido, se debe tomar las medidas necesarias a fin de que el personal no sufra daños en su salud, debiendo cumplir con las observaciones o medidas que las autoridades competentes en la materia establezcan sobre algún caso en particular.

Se debe controlar las emisiones de ruido de vehículos, maquinaria y equipo a fin de no sobrepasar los niveles autorizados en el Reglamento para la Protección del Ambiente contra la Contaminación originada por la Emisión de Ruido y en la Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición. Para ello debe equipar y mantener sus unidades en condiciones adecuadas para cumplir con lo establecido en los citados ordenamientos.

Además, para reducir el incremento en los niveles de ruido, ocasionado por el empleo de maquinaria pesada, se solicitará a los contratistas de la obra, que indiquen a los conductores de sus camiones la obligatoriedad para que cierren sus escapes de las unidades, cuando se encuentren circulando cerca de las poblaciones aledañas o centros comerciales. Esto con la finalidad de no permitir que esas unidades automotores rebasen los 68 dB durante la jornada laboral.

Por otro lado, los trabajadores de maquinaria pesada, principalmente, deberán emplear tapones auditivos para mitigar el efecto del ruido.

Impacto al que obedece:	**Partículas de polvo**

Durante la etapa de preparación del sitio, en las actividades de desmonte, despalme y limpieza del sitio, así como durante el transporte de materiales, se removerá la capa edáfica (capa fértil de suelo) y superficial del derecho de vía, generándose emisiones de partículas de polvos.

Como medida de mitigación, para evitar la alteración de la calidad del aire por emisión de polvos, en las áreas de maniobra de maquinaria y vehículos, se deberá rociar con agua, preferentemente residual tratada con calidad suficiente para cubrir este propósito, a fin de mitigar la emisión de polvo y partículas a la atmósfera, y evitar así las enfermedades por vías respiratorias a los trabajadores; además de prevenir accidentes por la falta de visibilidad.

Impacto al que obedece:	**Suelo**

Pérdida de la capa edáfica.

La cubierta edáfica fértil, retirada durante esta etapa, se deberá disponer en un sitio, con la finalidad de reincorporarla posteriormente en las áreas destinadas para áreas verdes.

Generación de residuos sólidos.

Para evitar la contaminación del suelo por residuos sólidos domésticos, como basura generada por los trabajadores, se deberá establecer la siguiente medida de mitigación: recolección y deposición de basura doméstica en tambos de 200 litros, señalizados para tal fin, y posteriormente serán transportados al relleno sanitario municipal o donde indique la autoridad competente.

Programa de manejo de *residuos sólidos no peligrosos*

Se consideran los siguientes tipos de residuos sólidos: domésticos, industriales no peligrosos, rezaga, cascajos y materiales térreos producto de excavaciones.

Para el manejo de residuos se debe considerar los siguientes aspectos:

Colocación de contenedores en áreas estratégicas de los diferentes frentes de trabajo, la recolección diaria de los residuos, y la conducción al relleno sanitario. Todos los residuos susceptibles de ser reciclados deben ser seleccionados para su envío a los centros de acopio y reutilización.

La recolección de los desechos sólidos se debe realizar en vehículos cerrados y empleados exclusivamente para tal fin. Se debe llevar un seguimiento para que la recolección se realice diariamente en todos los frentes de trabajo y para que no exista mezcla de residuos peligrosos con no peligrosos.

Se debe promover acciones de educación ambiental, a fin de inducir a los usuarios a la separación de residuos, y en su caso, la reutilización de los mismos.

Generación de residuos peligrosos

En caso de realizar actividades de mantenimiento y reparación de emergencia de maquinaria y vehículos en el sitio del proyecto, deberán adoptarse las medidas necesarias para evitar la contaminación del suelo por derrame accidental de aceites, grasas, combustibles o lubricantes, considerados como residuos peligrosos.

Para el manejo de los residuos peligrosos, se deberá aplicar el siguiente Programa de manejo de residuos peligrosos.

Programa de manejo de residuos peligrosos.

Se consideran residuos peligrosos aquellos definidos en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección Ambiental (LGEEPA) y el Reglamento en Materia de Residuos Peligrosos (RLGEEPAMRP), así como sus disposiciones complementarias.

Identificación de los residuos peligrosos

Se deberán identificar los residuos peligrosos que genere de acuerdo con los lineamientos establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas NOM-052-SEMARNAT-93; que establecen las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente, y la NOM-053-SEMARNAT-93; que estable el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los elementos que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

Con relación a los envases y recipientes de los materiales y sustancias empleados en la construcción: aceites, lubricantes, aditivos, resinas, solventes, curacretos y compuestos orgánicos; se deberá contar con un almacén temporal de residuos peligrosos, con la finalidad de controlar su manejo y disposición final como residuos peligrosos, realizando los trámites para registrarse como empresa generadora de residuos peligrosos, así como la contratación de una empresa especializada y autorizada por la SEMARNAT el transporte y confinamiento de los residuos peligrosos. Finalmente se deberá llevar una bitácora para reportar a la autoridad.

Manejo de los residuos peligrosos.

El manejo de los residuos peligrosos es como se indica a continuación:

Al iniciarse la construcción, el promovente debe registrarse ante la autoridad ambiental como generador de residuos peligrosos, como lo establecen los artículos 27 y 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y el artículo 7 de su Reglamento en Materia de Residuos Peligrosos.
De igual forma, al inicio de la obra, el promovente debe construir un almacén temporal de residuos peligrosos para la etapa de construcción, el cual debe ser de preferencia cerrado y cumplir con lo que se establece en los artículos 15 y 16 del Reglamento en Materia de Residuos Peligrosos. Durante el periodo de construcción del almacén temporal de residuos peligrosos, el promovente debe acondicionar un área provisional para este fin.
Desde el inicio de la construcción de las obras, el promovente debe tener en existencia los recipientes adecuados para el almacenamiento de residuos peligrosos conforme a lo que indica el artículo 14 del Reglamento.
El promovente debe recolectar y almacenar diariamente los residuos peligrosos que se generen en las diferentes áreas de trabajo dentro y fuera del predio. Los recipientes para el almacenamiento de residuos peligrosos deben ser de un material adecuado a las características del residuo e identificados conforme a lo que establece el artículo 14 del Reglamento.
El promovente, desde el inicio de obra, debe contar con una bitácora exclusiva para el registro del manejo de los residuos peligrosos, la cual debe cumplir con lo estipulado en los artículos 8 y 21 del Reglamento.
La información contenida en la bitácora debe concordar con los manifiestos de generación y los manifiestos de entrega, transporte y recepción.
Si durante cualquier etapa del manejo de residuos peligrosos existe una fuga, derrame, infiltraciones, descargas o vertidos de residuos peligrosos, el promovente debe notificar de inmediato a la PROFEPA, de acuerdo con lo establecido en el artículo 42 del Reglamento.
Programa de manejo en caso de derrame de hidrocarburos.
Evitar el derrame de hidrocarburos (combustibles), para lo cual se deberá efectuar de acuerdo al siguiente Programa de Manejo en caso de derrame, con la finalidad de contener, limpiar y restaurar el suelo o agua contaminada.
Manejo de combustibles y materiales peligrosos.
A continuación, se presentan las disposiciones que se deben cumplir con respecto al manejo de combustibles, lubricantes y explosivos.
Combustibles y lubricantes
El transporte, almacenamiento y distribución de combustibles y lubricantes requeridos para la operación de maquinaria y equipos, es responsabilidad del promovente. Para ello, se deben aplicar los procedimientos de manejo recomendados por los fabricantes.
En caso de almacenamiento de combustibles, se deberá contar con un almacén, el cual deberá contar con piso impermeable, así como rejilla con dique de contención en caso de derrame, que al menos contenga el 20% del volumen máximo almacenado.

Impacto al que obedece:	**Agua**

Manejo de aguas residuales.
Para evitar la contaminación del suelo y por infiltración del agua subterránea con residuos líquidos, se utilizarán letrinas móviles para el uso de los trabajadores; para lo cual se recomiendan que sea una letrina por cada 10 trabajadores. Dichas letrinas serán acondicionadas y mantenidas por empresas autorizadas, las cuales serán las responsables de la disposición final de los residuos que en dichas letrinas se generen. Evitando la defecación al aire libre que pudiera ser fuente de infección gastrointestinal.
Drenes o cauces.
En el caso de drenes o cauces, se deberán realizar obras de conducción que permitan el libre flujo del agua, de tal forma que no se interrumpa el libre flujo natural del agua, sobre todo en época de lluvia o de manera permanente.
Realizar actividades de limpieza en los escurrimientos mediante el retiro de materiales de construcción que fueron generados durante las obras y que pudieran obstruir su libre escorrentía.

Impacto al que obedece:	**Flujo vehicular**

Durante la preparación del sitio, se deberá contar con señalamientos, lo cual permitirá que los vehículos que circulan sobre la carretera las principales vialidades y caminos de acceso, no se vean afectados por problemas de tránsito.

Asimismo, se deberán aplicar las siguientes disposiciones:

Se deberán colocar letreros que anuncien la entrada y salida de vehículos y camiones de carga y/o maquinaría en la entrada de cada camino de acceso a sitios de obra.

Por otro lado, el horario de transporte de materiales, personal y residuos sólidos domésticos; se deberá realizar en un horario de menor tránsito.

Impacto al que obedece:	**Seguridad e higiene**

En materia de Seguridad e Higiene se dará cumplimiento a las siguientes normas.

- NOM-004-STPS-1999 Titulo de la Norma: Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.
- NOM-001-STPS-1999 Titulo de la Norma: Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo-Condiciones de seguridad e higiene.
- NOM-002-STPS-1994 Titulo de la Norma: Relativa a las condiciones de seguridad para la prevención y protección contra incendio en los centros de trabajo.
- NOM-105-STPS-1994 Titulo de la Norma: Seguridad-Tecnología del fuego-Terminología
- NOM-113-STPS-1994 Titulo de la Norma: Calzado de protección.
- NOM-011-STPS-1993 Titulo de la Norma: Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.
- NOM-024-STPS-1993 Titulo de la Norma: Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se generen vibraciones.
- NOM-017-STPS-1993 Titulo de la Norma: Relativa al equipo de protección personal para los trabajadores en los centros de trabajo.
- NOM-121-STPS-1996 Titulo de la Norma: Seguridad e Higiene para los trabajadores.

Finalmente, durante ésta etapa se deberá implementar acciones de prevención de deslizamiento de suelo, sobretodo en época de lluvias, los cuales se pueden presentar en las zonas de excavaciones para cimentaciones.

Para efecto de evitar los deslizamientos de tierra se deberán implementar las siguientes acciones.

- Estabilización de taludes mediante obras de contención.
- Revisión de suelo removido susceptible de ocasionar movimientos, sobre todo en el caso de presentarse lluvias.

A continuación, se presentan las tablas de medidas de mitigación.

TABLA NO VI.1. TABLA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN

ACTIVIDAD	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACION
Despalme	Microclima	Incremento local de la temperatura y disminución de la evapotranspiración lo que implica cambios en el microclima debido a la pérdida de vegetación por desmonte.	**1.** Los efectos en el microclima pueden minimizarse permitiendo el estableciendo vegetación original a ambos márgenes de la corretera, lo cual sirvira como medida de mitigación contra el ruido y además es paisajísticamente recomendable.
	Suelo	Incremento en la erodabilidad de los suelos por eliminar la vegetación.	**2.** Reutilización de la capa orgánica sobre el derecho de vía, una vez terminada la construcción de la carretera **3.** Introducir picado de las malezas y depositarla en el área para detener la erosión. **4.** Evitar el uso de herbicidas o agroquímicos en las operaciones de desmonte y limpieza del sitio.
	Escurrimientos superficiales.	Afectación de las corrientes de agua por la disposición del material removido.	**5.** El material producto del despalme no deberá de colocarse cerca de las corrientes de agua, para evitar el desvío de las corrientes de agua y el azolvé de estos mismos, de igual manera se evitará la presencia de sólidos suspendidos en el agua. **6.** Respetar los patrones de drenaje mediante obras que permitan el paso del agua.
	Erodabilidad	Erosión	**7.** Programar las obras en época de estiaje para evitar la erosión hídrica ya que los terrenos son susceptibles a la erosión debido a la poca cobertura vegetal
	Vegetación	No remoción de la capa vegetal.	**8.** No **r**ealizar desmonte en ningún área. **9.** Solo se podrá podar los árboles que representen algún tipo de riesgo. **10.** Aplicar el programa de rescate de flora, previo al desmonte. **11.** Reutilización del material para posteriores actividades como arrope de taludes.
	Fauna	Destrucción directa de hábitats de fauna silvestre.	**12.** Realizar un programa de actividades que propicien el ahuyentamiento de fauna de manera previa al inicio de obras.
Operación de maquinaria y equipo	Contaminación por ruido	Contaminación por ruido	14. Los vehículos deberán cumplir con las normas establecidas. NOM-ECOL-080-1994 y NOM-ECOL-081-1994, (Ver anexo de normas). En caso de cruzar poblaciones, evitar el trabajo de maquinaria nocturno.
	Contaminación atmosférica	Emisiones de gases, partículas a la atmósfera proveniente de vehículos automotores, plantas de asfalto, plantas de luz, etc.	15. Se deberá cumplir con la norma NOM-077-SEMARNAT-1995 sobre los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos. 16. Proporcionar mantenimiento al equipo (afinaciones) cuidando que siempre esté en óptimas condiciones.
	Calidad del aire	Generación de polvos	17. Humedecer los materiales utilizados en la construcción de terraplenes, terracerías, bases y sub-bases. 18. Transportar el material cubierto y manejar materiales húmedos.

	Suelo	Contaminación del suelo y subsuelo por derrame de combustible.	19. Vigilar periódicamente que el sistema de combustible no tenga fugas. En caso de requerirse almacenamiento temporal de combustible, este deberá estar en tambos de 200 litros, alejado de corrientes superficiales y con el señalamiento adecuado a fin de evitar manejos imprudenciales.
Acarreos de material	Calidad del aire	Generación de polvos	Medida 18, 20. No rebasar la capacidad de carga de los camiones para que el material acarreado no se tire durante el recorrido.
	Calidad del aire	Contaminación atmosférica	21. Se deberá cumplir con las normas NOM-043-ECOL-1993, NOM-045-ECOL-1993 y NOM-050-ECOL-1993.
	Ruido	Contaminación de ruido	Medida 14. . Los vehículos deberán cumplir con las normas establecidas. NOM-ECOL-080-1994 y NOM-ECOL-081-1994, (Ver anexo de normas). En caso de cruzar poblaciones, evitar el trabajo de maquinaria nocturno.
Extracción de bancos de material dentro del área del proyecto	Suelo	Incremento en la erodabilidad de los suelos por cambios en la topografía original y en la estabilidad del terreno que propician la intensificación de los procesos erosivos.	22. Realizar labores de arrope en taludes mayores al 20%.
	Fauna	Desplazamiento de la fauna por pérdida de fuente alimenticia.	23. Aplicar el programa de reubicación de fauna.
Cortes y Nivelación	Estabilidad de laderas	Inestabilidad de taludes	24. Suavizar pendientes y terraplenes y cubrir posteriormente con suelo fértil, procurando ocupar el que se removió durante el despalme. 25. En cortes con problemas de estabilidad, donde no haya suelo capaz de sostener la vegetación, proteger con maya y concreto lanzado, para contener el material fragmentado 26. En cortes con alturas superiores a 10 metros utilizar bermas para aumentar la estabilidad de talud. 27. Para taludes rocosos inestables se podrá colocar malla metálica galvanizada y anclada; aumentar el ancho de los acotamientos para recepción de los desprendimientos o bien colocar muros de contención.
	Estabilidad de laderas	Inestabilidad de taludes	28. Colocar redes metalizas, drenes y cunetas en la cabeza de talud. 29. Usar filtros (agregados porosos o geo textiles) para controlar los deslizamientos.
	Perdida del suelo	Erosión hídrica por degradación y desaparición de la cubierta vegetal.	Medida 10 Medida 24. 30. Revestir de roca el talud, colocando una capa filtrante (geo textil o mezcla de grava y arena) debajo del enrocado
	Calidad del aire	Generación de polvos.	31. Humedecer la superficie a excavar para evitar partículas suspendidas.
	Relieve	Modificación del relieve.	32. Limitar la excavación a lo estrictamente necesario para la construcción de la obra de drenaje o subdrenaje.
	Suelo	Incremento en la erodabilidad de los suelos por cambios en la topografía original. Aumento en la inestabilidad del terreno que propicia la	33. Los taludes de todos los cortes deben tener un ángulo similar al de reposo de los materiales de que se trate, como lo recomienda el Reglamento de Construcciones que para tal fin esté vigente.

		intensificación de los procesos erosivos.	
		Modificación de la calidad del suelo, por contaminación con residuos sólidos, material de construcción y residuos peligrosos.	35. Recolectar los materiales de construcción. 36. Recolectar los materiales con aceite en recipientes de acuerdo al reglamento de residuos peligrosos.
	Escurrimientos superficiales	Modificación de las corrientes y caudales por la alteración del drenaje natural.	Medida 24. Suavizar pendientes y terraplenes y cubrir posteriormente con suelo fértil, procurando ocupar el que se removió durante el despalme
Cortes y Nivelación	Vegetación	Perdida de vegetación por la realización de cortes en el derecho de vía.	37. Almacenar y proteger adecuadamente el suelo que es removido durante el despalme para utilizarlo posteriormente en los terraplenes y otras áreas donde se tiene pensado restaurar la vegetación, así como para ayudar a estabilizar cortes y terraplenes hechos durante la construcción de la carretera.
	Paisaje	Impacto visual significativo en zona de montaña por la altura de los taludes en cortes.	38. Evitar la formación de taludes con pendientes muy pronunciadas, deben diseñarse de manera escalonada a fin de facilitar las labores de restauración y para que la vegetación del lugar llegue a cubrirlos.
Descarte del material pétreo	Vegetación	Perdida de la cobertura vegetal por descarte del material pétreo en las laderas.	39. El material sobrante de la excavación de laderas no deberá ser arrojado a fondo caído (ladera abajo), sino que deberá trasportarse a los bancos de tiro previa autorización de la junta comunal. El banco de tiro deberá conservar sus arbustos y árboles aislados, en ningún caso de desmontará.
	Vegetación	Perdida de la cobertura vegetal por descarte del material pétreo en las laderas.	40. El material producto de los cortes no deberá ser depositado en las laderas ya que puede llegar a afectar adversamente la calidad ambiental hasta 1 km ladera abajo. Las afectaciones consisten en lo siguiente: se crean pendientes que la fauna no puede sortear, compacta el suelo, impide el flujo laminar del agua y la infiltración, puede haber arrastre del material a las partes bajas incrementando los procesos de erosión.
	Fauna	Desplazamiento de la fauna por pérdida de fuente alimenticia.	Medida 12 Medida 23
Obras de drenaje	Escurrimientos superficiales	Contaminación de las aguas superficiales.	51. Evitar que los residuos de la construcción de obras de drenaje caigan a los cuerpos de agua superficiales. 52. Construcción de bebederos en obras de drenaje menor. 53. Evitar la erosión colocando estructuras como muros de contención, contrafuertes, gaviones y contrapesos de rocas.
Otras act. Etapa de construcción	Socioeconómico	Impacto benéfico por la generación de empleo temporal para los habitantes de la región.	54. Emplear personal de las localidades del área de influencia.

Circulación Vehicular	Calidad del aire	El tránsito vehicular ocasiona incremento de los niveles de contaminación del aire produciendo emisiones de gases, partículas y ruido.	Medida 1 Medida 9 Medida 21 55. Realizar un programa de señalización adecuado que permita que el tránsito vehicular sea fluido y que la velocidad sea constante en zonas interurbanas. Se deberá contar con carteles con las recomendaciones adecuadas para alcanzar este objetivo.
	Suelo	Contaminación del suelo.	Medida 13
	Fauna	Atropellamiento de animales silvestres por el efecto barrera.	56. Al término de las obras valorar la posibilidad de colocar alambrado para separar el derecho de vía de las áreas aledañas al cuerpo de la carretera en puntos estratégicos. 57. Colocar señales que indiquen la presencia de ganado a fin de que los automovilistas disminuyan su velocidad.
	Socioeconómicos	Riesgo de accidentes.	58. Establecer un programa de seguridad que incluya procedimientos para casos de emergencia, señalización e iluminación en lugares conflictivos, sistemas de comunicación, etc.
Mantenimiento	Escurrimientos superficiales	Contaminación del agua superficial y subterránea y desequilibrio ecológico.	59. Establecer un programa de limpieza y desazolve de cunetas, retirar escombros y retirar la vegetación existente en el canal, inspeccionar pintura, y tapar grietas. 60. Colocar rejillas en las entradas de las alcantarillas para evitar la entrada de basura.
	Suelo	Contaminación y erosión del suelo.	Medida 4 61. Construir bermas, suavizar cortes a manera de restringir la superficie de afectación. 62. Recuperar el total de los materiales producto del desmonte y despalme para trabajos de arrope de taludes y disponer sobre la superficie afectada.
Pavimentación	Clima	Incremento local de la temperatura y disminución de la evapotranspiración lo que implica cambios en el microclima debido a la pérdida de vegetación y a la misma pavimentación.	Medida 1.
	Suelo	Afectación al suelo	63. La disposición de los sobrantes de la mezcla asfáltica deberá recogerse y, en camiones de volteo, retornarse a la planta de asfalto para su reciclado o disposición definitiva.
	Escurrimientos superficiales	Cambios en los patrones de escurrimientos de aguas superficiales	64. Contar con un buen proyecto de drenaje y subdrenaje

Programa de protección de Fauna Silvestre

Objetivos generales

Implementar un programa de rescate y de reubicación de fauna silvestre que se distribuye de manera natural en la zona donde se realizará el proyecto.

Objetivos específicos

- Conservar a la fauna silvestre que habita en la zona del proyecto.
- Evitar la pérdida de fauna silvestre cercana a la zona donde se realizará el despalme y limpieza para el proyecto.
- Reubicar a los animales que no puedan sobrevivir por la perturbación de su hábitat.
- Obtener el mayor éxito en el rescate y reubicación de las especies de importancia en la zona del proyecto y realizar la mínima intervención en los sitios donde se encuentran las mayores concentraciones de los ejemplares y de aquellos donde serán reubicados.

Cronograma de actividades de rescate y reubicación de fauna silvestre

Cronograma de actividades de rescate reubicación de fauna silvestre								
Actividad	Programación (Días antes de las actividades de despalme)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Ahuyentar Fauna								
Búsqueda de madrigueras								
Reubicación								

Metas

Implementar los métodos y técnicas de rescate, protección y conservación de fauna silvestre durante las etapas de preparación y construcción del proyecto.

Programa de trabajo

Una vez que se libera el tramo para comenzar la construcción y previo a los trabajos de desmonte se formará una brigada de 3 a 6 personar para que realicen los trabajos de ahuyentamiento de la fauna, para lo cual emitirán ruidos con herramientas tales como botes vacíos y estos serán golpeados con palos para que la fauna se traslade a lugares más seguros.

Herpetofauna

Anfibios

El protocolo de rescate se debe de implementar entre 5 a 10 días antes de que comiencen las actividades de construcción del área, se considera necesario este corto periodo para prevenir

la recolonización del área despoblada por otros animales. Se realizará un muestreo exhaustivo, visitando los cuerpos de agua, se removerán piedras, troncos y hojarasca, los anfibios serán colectados con la mano ya que no existe necesidad alguna de utilizar herramientas para capturarlos en tierra.

Reptiles

La captura se hará de manera directa con la ayuda de equipo que permita atrapar a los organismos como ganchos herpetológicos, pinzas (tongs) sacos de manta, contenedores de plástico con tapa de seguridad, guantes de carnaza, (en el caso de serpientes) GPS, y guías taxonómicas de campo. Para identificar a los herpetozoos que se encuentren en el área del proyecto.

El método que se utiliza consiste organizar una brigada de 3 a 6 personas y dar recorridos activos sobre el área de interés durante el transcurso el día. Se peina la zona y se busca entre oquedades, debajo de rocas, troncos y de residuos agrícolas (rastrojos). Una vez capturados se mantendrán en sacos de manta o en contenedores de plástico. Los ejemplares serán transportados retenidos en un tiempo no mayor a 48 horas y posteriormente serán liberados esto con el fin de evitar mortalidades por estrés, deshidratación u otros factores. Los organismos colectados (Rescatados) serán traslados de manera manual al sitio de reubicación. En el caso de lagartijas (saurios), por su rápida locomoción no se aconseja reubicarlos, solo ahuyentarlos.

Ornitofauna

No se capturarán aves para su reubicación, ya que estas en presencia de un factor agreste, migrarán a un área circundante con características similares a las de su hábitat preferencial. Durante el monitoreo previo se harán avistamientos de aves que lleguen durante la obra, ej. Anidación. Para dicha actividad se emplearán binoculares para localización de nidos e identificación de aves. En esta ocasión no se requerirán de redes ornitológicas (para la captura).

Las aves que se observan en el lugar son de etapa adulta, su locomoción es rápida por lo que no necesitan ser capturadas, solo ahuyentadas y se dispersarán por el ruido emitido por la maquinaria.

En lo que se refiere a este grupo de vertebrados, se buscará exhaustivamente nidos con huevos o polluelos en oquedades, copa de árboles, rocallas, suelo y vegetación que se ubiquen únicamente dentro del derecho de vía, una vez hallados estos se colectarán y se tratará de colocarlos huevos y polluelos en otros sitos que cuenten con condiciones similares al sitio original en el caso de encontrar nidos con polluelos no se debe capturar a los progenitores.

Antes de reubicar a las aves rescatadas se realizará la clasificación taxonómica de la especie con ayuda de guías de campo y literatura especializada para este grupo de vertebrados, además de efectuar un registro fotográfico.

Mastofauna.

Los métodos para la captura de mamíferos incluyen una variedad de trampas y redes, por otra parte, los mamíferos encontrados son de rápido desplazamiento por lo que no necesitan de una captura ni mucho menos de reubicarse, estos al escuchar y ver actividad humana se alejarán de la zona de trabajo, y en caso de que no se vayan solo se ahuyentarán.

Sin embargo, si se desea realizar un estudio mastozoológico estos si se manipularán de acuerdo a las técnicas empleadas para mamíferos pequeños (Romero-Almaraz, et al., 2000). En donde se emplearán trampas tipo Sherman (para mamíferos pequeños) puentes naturales y jaulas (para mamíferos medianos).

Antes de reubicar a los mamíferos rescatados se realizarán la clasificación taxonómica de la especie con ayuda de guías de campo y material bibliográfico especializado de acorde a este grupo de vertebrados, además de efectuar un registro fotográfico. No se le tomarán medidas somáticas (biometría) ya que se desea manipular lo menos posible a los ejemplares.

También se revisarán oquedades que pudieran servir como madrigueras para algunos mamíferos pequeños, estas serán revisadas cuidadosamente y si en ese momento existieran crías (cachorros), estas serán reubicadas cuidadosamente junto con la madre aun sitio seguro.

Las especies de fauna reportadas para esta zona tienen una distribución regional mucho más amplia que la zona afectada por el proyecto, ninguna de las especies zoológicas tiene un futuro incierto que dependa de la construcción del proyecto, pero si tienen la ventaja de tener una distribución amplia. No obstante, se sugiere lo siguiente para evitar la pérdida de la biodiversidad del lugar:

1.- Queda estrictamente prohibida la caza de la fauna nativa a todo el personal que labore en el Proyecto.

2.- Queda estrictamente prohibido a todo el personal que labore en el Proyecto, la comercialización y consumo de fauna nativa.

3.- Queda estrictamente prohibido al personal que labore en el Proyecto, usar fuego y/o productos para ahuyentar a la fauna existente.

4.- Se sancionará al personal que no observe y no cumpla con las medidas de protección para evitar que se presenten accidentes con la fauna silvestre, especialmente con animales venenosos.

5.- Cuando en zanjas, recipientes, etc., caiga cualquier tipo de fauna, esta debe ser rescatada y liberada para que se integre a su ambiente.

6.- Sólo se justificará la muerte de algún animal cuando éste represente peligro inminente para la vida humana y no exista ninguna posibilidad de evitar un accidente.

7.- Una vez terminada la jornada laboral, el personal debe mantener limpia la zona de trabajo, para evitar que los animales que se acerquen puedan ingerir los desechos o cortarse con vidrios, latas, etc.

8.- No jugar bromas con animales muertos o aquellos que produzcan ataques de fobia a miembros de la cuadrilla. De ser así la persona que sea sorprendida será total o parcialmente suspendida de su trabajo.

9.- Avisar a la cuadrilla de seguimiento y control ambiental sobre avistamientos de fauna que se encuentren sobre el lugar de trabajo.

10.- Denunciar a la cuadrilla de seguimiento y control ambiental si encuentran cazadores activos cerca del sitio de trabajo.

Programa de Educación Ambiental

Se debe llevar a cabo un Programa de Educación Ambiental para sus trabajadores. En este programa se debe capacitar al personal para el manejo de los residuos, evitar afectaciones innecesarias (desmontes que rebasen los requerimientos constructivos del proyecto), concienciación para la protección de la flora y fauna silvestre (evitar caza de fauna silvestre y comercialización de vegetales y animales), evitar la contaminación por derrames de sustancias químicas y favorecer el uso de las letrinas portátiles en los frentes de trabajo.

Es de suma importancia concientizar al personal y generar un reglamento de protección a la fauna al cual queden obligados, éste reducirá el efecto de tener trabajadores en los frentes de obra, que muchas veces cazan o capturan a los organismos silvestres que se encuentran, particularmente a reptiles como la cascabel y mamíferos como conejos y liebres. Se colocará una señal donde se indiquen las sanciones por caza, captura o molestia a algún organismo de fauna silvestre.

Programa de Manejo de Residuos y Sustancias Peligrosas

Manejo en caso de derrame accidental de combustibles y lubricantes.

Puede definirse como un evento o suceso que ocurre en la mayoría de los casos en forma repentina o inesperada, y causa alteraciones en los patrones normales de vida o actividad humana y el funcionamiento de los ecosistemas involucrados. Una contingencia puede desencadenar una situación de emergencia, en la medida en que puede obligar a la activación de procedimientos de respuesta para minimizar la magnitud de sus efectos.

El concepto fundamental en el cual se basa el diseño del plan es el de concientizar y educar a los trabajadores que van a participar en la construcción y operación de las obras, con la finalidad de informarlos sobre los posibles riesgos que se pueden generar, y de ofrecerles algunas medidas preventivas que se pueden poner en práctica.

Creación del Comité para la atención de emergencias

El Comité para la atención de emergencias debe ser un ente al más alto nivel organizacional y administrativo, que deberá tener un coordinador que se reporte a un nivel jerárquico lo suficientemente alto para garantizar la efectividad de su acción y con suficiente libertad organizacional para decidir e implementar acciones. Esta persona responsable estará relacionada con las labores de construcción u operación de las obras, y recibirá por parte del contratista todo el apoyo y los recursos que sean necesarios para el cabal cumplimiento de sus funciones.

El Comité, será un grupo de trabajadores organizados, entrenados y equipados para:

- Identificar las condiciones de riesgo que puedan generar emergencias.
- Desarrollar acciones de prevención de estas.
- Preparar la forma como se deberá actuar en caso de emergencia.
- Diseñar las medidas para mitigar los efectos de la emergencia.

Se asegurará que todos los trabajadores tengan suficiente información sobre el procedimiento seguro de trabajo, las actividades que generan mayor riesgo, que conozcan el plan de atención de emergencias, y que se capaciten en la forma de actuar ante los sucesos naturales y antrópicos que se pueden presentar durante la construcción de la obra.

Deberá existir una capacitación y entrenamiento permanente a todos los miembros del Comité, conforme al plan de contingencias. Al mismo tiempo, existirá una comunicación y relación permanente entre el comité, directivos de la empresa constructora que tengan que participar directa o indirectamente en la coordinación del plan de contingencias.

A continuación, se proponen unas medidas generales, para que tanto el Contratista, el Comité y el personal tengan en cuenta para la implementación y complementación de este programa.

Plan general de acción.

Se contará con el siguiente plan de acción, el cual será suficientemente informado y conocido por todos los empleados, que laboren en cada uno de los frentes de trabajo, por medio de programas de capacitación y simulación, y que en el momento de la emergencia se pondrá en marcha. Los pasos más relevantes para seguir en la atención de una emergencia son:

A. La primera persona que observe la emergencia informará al coordinador del Comité para la Atención de Emergencias, quien se encargará de evaluarla y de decidir los pasos que se seguirán.
B. En caso de ser necesario, llamará a los integrantes del Comité de atención para atender la emergencia, y se nombrará un líder para la atención.
C. Se deberán identificar las zonas seguras más cercanas al sitio donde ocurre la emergencia, para evacuar el personal.
D. El líder revisará las condiciones de los diferentes frentes de la construcción, según sea el caso, y confirmará que nadie permanezca en el lugar de la emergencia.
E. El líder evaluará la necesidad de solicitar ayuda externa, como bomberos, hospitales, centros de salud, cruz roja, defensa civil, para que preparen lo necesario y puedan

atender con eficiencia a los pacientes que lleguen allí. También alertar a los medios de transporte con que se cuente para estos casos (ambulancias y carros disponibles en la obra).

F. Una vez controlada la emergencia, el Comité evaluará el estado del área afectada, y definirá si se pueden continuar las actividades.
G. El Comité se reunirá para determinar la causa de la emergencia, costear las pérdidas y daños locativos y tomar medidas preventivas.

Para poder realizar lo anterior, en todos los frentes de trabajo se contará con una buena infraestructura de comunicaciones consistente en comunicación telefónica y radios portátiles para comunicarse con todo el personal.

Atención de incendios.

Este plan de contingencias tiene su mecanismo de activación en el momento en que se inicie el incendio.

a. El Contratista deberá de colocar letreros indicativos que permitan la prevención de incendios.
b. Para la prevención de incendios se recomienda controlar: las fuentes de ignición para los equipos eléctricos, las fricciones mecánicas, los materiales extraños, las flamas abiertas o chispas, fumar en los lugares en los cuales se almacenan sustancias inflamables, la electricidad estática, los rayos, los derrames de combustible.
c. Se deberá realizar un mantenimiento periódico y programado de todo el sistema (maquinarias, herramientas, equipos e insumos), de tal manera que no se vea afectada la salud, la integridad física de las personas.
d. El personal será instruido, mediante programas de capacitación y simulación, sobre la forma de combatir los incendios, de acuerdo con la clase de fuego que se pueda presentar.
e. El Contratista encargado de la construcción, contará con el personal idóneo y con los equipos contra incendios requeridos, de acuerdo con los riesgos presentes y personas y equipos por proteger de acuerdo con la normatividad existente.
f. Los extintores se instalarán en las proximidades de los lugares de mayor riesgo o peligro, y en sitios que se encuentren libres de todo obstáculo que permita actuar rápidamente y sin dificultad. El personal será instruido sobre el manejo de los extintores según el tipo, de acuerdo con la clase de fuego que se pueda presentar.
g. Cuando se presenten incendios de líquidos y grasas, se utilizarán equipos de extintores de espuma, de tetracloruro de carbono, dióxido de carbono, de polvo químico seco u otros sistemas equivalentes.
h. Se preverán los derrames de líquidos inflamables y se establecerán los mecanismos para controlar y limpiar los derrames (con materiales absorbentes).

Atención de derrames de combustibles.

Cuando se tenga información sobre un derrame, el Comité Atención de Emergencias evaluará la situación y determinará los posibles daños que se puedan causar sobre los recursos hídricos y edafológicos. En caso de que se produzca un derrame en el frente de obra, se deben tomar las siguientes medidas, no necesariamente una después de otra, y si son aplicables:

a) La primera persona que observe el derrame deberá dar la voz de alarma.
b) Mientras persista el derrame, eliminar las fuentes de ignición en el área así:
    - No permitir fumar en el área.
    - No permitir el actuar de interruptores eléctricos.
    - No permitir la desconexión de las tomas de corriente.
    - Hacer que la electricidad sea cortada en el área.
    - Interrumpir el flujo de vehículos en el área.
    - No permitir encender los motores de los vehículos localizados en el área bajo control.

a) Determinar hasta donde ha llegado el producto (líquido o vapor), tanto en superficie como de forma subterránea: Se necesita como mínimo un indicador de gas combustible para esto.
b) Mantener el personal no autorizado fuera del área.
c) Colocar los extintores de polvo químico seco alrededor del área del derrame. No se debe aplicar agua sobre el producto derramado.
d) Tratar que el producto derramado quede confinado dentro del área en la que se presentó el derrame, construyendo diques de arena, tierra o sorbentes sintéticos, para evitar que fluya hacia otras zonas o penetre en las alcantarillas o ductos de servicios públicos.
e) El objetivo de toda respuesta de un derrame de combustible es la minimización de los impactos ecológicos; por lo tanto, se debe realizar una selección apropiada del procedimiento de limpieza, observando las siguientes consideraciones: características de los hidrocarburos, época del año, etc.
f) En caso de grandes volúmenes de derrames, recoger el producto con baldes de aluminio o plástico o material absorbente. Se deben usar guantes de Nitrilo- Latex.
g) Si el volumen derramado es pequeño, se debe secar el combustible restante con arena, trapos, aserrín, esponjas o sorbentes sintéticos.
h) En el caso de derrames de hidrocarburos en la tierra, las áreas con vegetación deberán airearse y acondicionarse haciendo huecos pequeños y añadiendo nutrientes para acelerar el proceso de biodegradación.
i) En caso de ser necesario, se deberá llamar a entidades externas para el control de la emergencia, caso en el cual se deberá informar a las comunidades asentadas alrededor de la obra.
j) Sólo se deberá reanudar la operación normal en el frente de obra, cuando el área esté libre de vapores combustibles. Los olores de gasolina son muy notorios aún por debajo de la concentración inflamable (en la cual pueden explotar o incendiarse si es

encendida). Unas cuantas partes por millón pueden ser detectadas a través del olor por la mayoría de las personas; cualquier olor es una señal de peligro.

Atención a contingencias técnicas.

Este plan de contingencias tiene su mecanismo de activación en el momento en que se presenten fallas en el proceso constructivo, como consecuencia de un evento accidental de origen antrópico, faltas de mantenimiento de los equipos o por la inexistencia de repuestos para su reparación.

Si se detecta un problema de carácter técnico durante la construcción de las obras, la persona encargada evaluará las causas, determinará las posibles soluciones y definirá si cuenta con la capacidad técnica para resolver el problema. Si las características de la falla no le permiten hacerlo, dará aviso a su jefe inmediato y éste a su vez se comunicará con el personal encargado del mantenimiento, si lo que ocurrió fue una falla en los equipos constructivos, se comunica con el comité de emergencia si lo que ocurrió fue un evento accidental.

Si se cuenta con los recursos y el tiempo necesario para resolver el percance, se procederá a la reparación, en caso contrario se solicitará a mantenimiento se ponga a tanto de resolver el problema.

Si por la ocurrencia de un evento accidental se presentan daños a la infraestructura física que conforma el proyecto, el encargado del respectivo frente hará un análisis de lo ocurrido y determinará si cuenta con los recursos tanto humanos como físicos (maquinaria, herramienta, suministros) para atender el evento y tomará las medidas pertinentes para solucionar el suceso.

Si se afectó algún tipo de infraestructura (línea eléctrica, gaseoducto, red de alcantarillado, red de agua potable, etc.), deberá informar a la entidad competente lo ocurrido. Con estas instituciones deberá definir cuáles son los pasos atender la emergencia.

Para la ejecución de las medidas correctivas, se realizará una programación de recursos tanto humanos como físicos, con el objetivo de solucionar la novedad presentada. Se deberá diseñar y montar una estrategia de comunicación, que entregue permanentemente información sobre el evento, los daños causados y las medidas tomadas, para evitar la generación de expectativas o información errónea que obstaculice la atención.

Finalmente se elaborará un informe que incluya toda la información pertinente al evento, que incluirá al menos la siguiente información: causa, manejo y consecuencias.

Atención de emergencias.

Este plan de atención de emergencias tiene su mecanismo de activación en el momento en que se presenten pérdidas de vidas humanas u ocurrencia de lesiones graves, de una o más personas.

Una vez el encargado del frente de trabajo haya definido las características del evento ocurrido, dará aviso al Comité de atención de emergencias, por el sistema de comunicación más eficaz y funcional de la zona, y simultáneamente instalará un puesto de mando, donde se iniciarán las labores de rescate de las víctimas con los recursos técnicos, físicos y humanos disponibles.

En el puesto de mando, que estará dirigido por el profesional de mayor jerarquía que esté presente en el frente, se coordinarán todas las actividades relacionadas con la atención.

El Comité contactará a las brigadas de rescate y se desplazará al sitio de la emergencia, recibirá el puesto de mando, evaluará la magnitud del desastre e iniciará el procedimiento de clasificación de heridos; si el rescate presenta dificultades, se solicitará apoyo a las entidades de socorro, ya sea Cruz Roja o Defensa Civil. Se contactará al mismo tiempo con los centros de atención hospitalaria disponibles.

Terminadas las labores de rescate y trasladados los heridos a los centros de atención, el comité de emergencias presentará un informe en el cual se hace una evaluación de las causas que originaron el evento, el manejo dado y los procedimientos empleados, con el objetivo de optimizar la operatividad del plan para eventos futuros.

Por frente de obra debe existir un grupo de primeros auxilios y deberá haber un vehículo que realice las veces de ambulancia para el transporte de heridos, el cual deberá estar dotado de equipos de primeros auxilios, balas de oxígeno, y equipo especializado, que no se debe limitar a un botiquín pequeño de primeros auxilios.

Atención para el transporte y almacenamiento de combustibles.

Este plan de contingencias tiene su mecanismo de activación en el momento en que se presenten accidentes de tránsito, almacenamiento o manipulación de las sustancias antes mencionadas, durante la construcción del proyecto.

Antes de realizarse el transporte, almacenamiento y manipulación de combustibles, grasas, aceites, etc., es conveniente sopesar los factores implicados y estudiar con detenimiento la problemática que se puede presentar durante su manipulación. Es necesario tener en consideración los siguientes factores:

I. El grado de riesgo derivado de las propiedades físicas, químicas y biológicas del producto, teniendo en cuenta las cantidades por manipular, las constantes fisicoquímicas y los índices de peligro. Se deberá tener un listado de las sustancias que se manejarán durante la construcción de las obras, así como sus hojas de seguridad.
II. Necesidad de proceder a un envasado seguro en cisternas, envases o embalajes.
III. Selección y adiestramiento del personal encargado del transporte, almacenamiento y manipulación.
IV. Los controles necesarios sobre las operaciones de carga y descarga.
V. Los controles de los mantenimientos mecánicos y eléctricos de los vehículos utilizados en el transporte, que garanticen su perfecto estado y funcionamiento.

VI. Adecuación de los vehículos a las exigencias de transporte y manipulación de las sustancias.
VII. Medidas especiales necesarias para la selección de las rutas de transporte.
VIII. Identificar los sitios críticos en las rutas de transporte y tener un listado maestro de los teléfonos de las autoridades civiles (defensa civil, cruz roja, bombero, hospitales, policía municipal, federal de caminos, etc.).
IX. Las características de los equipos de seguridad y de primeros auxilios necesarios y de los materiales que pueden ser precisos para impedir o neutralizar posibles fugas y derrames.
X. Las medidas necesarias para asegurar que los vehículos, envases y embalajes estén correctamente señalizados y etiquetados.
XI. Los planes de actuación (contingencia) para los posibles casos de accidente.
XII. Realizar simulacros de atención de accidentes en el transporte, almacenamiento y manipulación de combustibles y sustancias que impliquen o generen riesgo.

Lubricantes.

A continuación, se define el procedimiento para el abastecimiento de combustible y lubricante a la maquinaria y equipo empleada en la construcción del proyecto.

PROCEDIMIENTO.

1. El suministro de combustible y aceites se realizará con el fin de que los operadores cumplan con su labor y que no sufran retrasos, el uso de esta combustible queda bajo la responsabilidad de los conductores a efecto de que sea solamente utilizado en las comisiones asignadas.
2. El suministro de combustible del equipo y maquinaria pesada se hará a través de una unidad equipada para tal fin (marimba), la cual contará con: un dispensario de grasa con bomba neumática, 2 tambos de 200 litros de diésel y un tambo de 100 litros de gasolina, 1 tambo de 200 litros de aceite para motor, 1 tambo de aceite hidráulico y una compresora de aire para el inflado de llantas, para cada tipo de combustible y de aceite cuenta con una bomba manual.
    - El operador del vehículo (marimba) cuenta con el apoyo de un mecánico que todas las mañanas revisara los niveles de aceite, lubricante y aire de las llantas del equipo y maquinaria, de requerir de cualquier servicio, este se suministra de inmediato.
    - Para el caso de la gasolina y diésel este se suministrará las veces que se requiera, para lo cual únicamente el operador lo reportara al residente de obra para que este le de las indicaciones al operador del vehículo responsable del suministro, que puede ser de manera personal o por radio.
    - Para el caso de que la marimba requiera del suministro de combustible o aceites, este lo solicita al residente de obras y este lo requiere al área administrativa de la empresa y lo solicite a las casas distribuidoras la cantidad requerida y lo suministren a la brevedad en la zona del proyecto.

3. Para el caso de camiones, tráiler y camionetas, el suministro se hará en la estación de servicio más cercana ya que a no más de 10 km del sitio del proyecto se ubican dos estaciones de servicio. El Despacho de combustible en la gasolinera, se realizará a través de vales y su control mediante la bitácora que cada unidad tendrá. En la bitácora se anotará en el espacio específico la cantidad de combustible que tiene el vehículo al momento de finalizar la jornada.
4. El Encargado del Combustible, llevara un registro diario de todos los vales de combustible que han sido suministrados a efecto de conocer su disponibilidad. Dicho registro deberá llevarse en un libro debidamente autorizado por el área administrativa de la empresa constructora.
5. Las solicitudes de combustible serán despachadas por el residente de obra en horario de 08:00 a 09:30 todos los días de trabajo, es decir de lunes a sábado.
6. Eventualmente se designará a una persona para estar presente en la gasolinera y observar el despacho del suministro.
7. Semanalmente se elaborará un reporte del consumo de combustible.

Manejo de residuos peligrosos.

El manejo inadecuado de los materiales y residuos peligrosos ha provocado un grave problema de contaminación de los suelos y los cuerpos de agua. El problema de los suelos contaminados con grasas, aceites y combustibles radica en que hasta hace pocos años no existía conciencia del grado de la dificultad y el costo que representa la restauración de los suelos para la sociedad y las empresas constructoras, por lo que es más caro restaurar los suelos que implementar medidas preventivas. La contaminación por hidrocarburos tiene un pronunciado efecto sobre las propiedades físicas, químicas y microbiológicas de un suelo, pudiendo impedir o retardar el crecimiento de la vegetación sobre el área contaminada.

Se consideran residuos peligrosos a los lubricantes, aceites y grasas producto del mantenimiento de la maquinaria empleada en construcción, así como los trapos, estopa, cartones y todo aquel material que resulte afectado por estos productos durante el proceso. Se recolectarán, almacenaran y dispondrán de acuerdo a los lineamientos establecidos en el Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos.

A continuación, se describen las acciones a realizar:

Que hacer en caso de un derrame:

Cuando se tenga información sobre un derrame, el Comité Atención de Emergencias evaluará la situación y determinará los posibles daños que se puedan causar sobre los recursos hídricos y edafológicos. En caso de que se produzca un derrame en el frente de obra, se deben tomar las siguientes medidas, no necesariamente una después de otra, y si son aplicables:

A. La primera persona que observe el derrame deberá dar la voz de alarma.
B. Mientras persista el derrame, eliminar las fuentes de ignición en el área así:

- No permitir fumar en el área.
- No permitir el actuar de interruptores eléctricos.
- No permitir la desconexión de las tomas de corriente.
- Hacer que la electricidad sea cortada en el área.
- Interrumpir el flujo de vehículos en el área.
- No permitir encender los motores de los vehículos localizados en el área bajo control.

A. Determinar hasta donde ha llegado el producto (líquido o vapor), tanto en superficie como de forma subterránea: Se necesita como mínimo un indicador de gas combustible para esto.
B. Mantener el personal no autorizado fuera del área.
C. Colocar los extintores de polvo químico seco alrededor del área del derrame. No se debe aplicar agua sobre el producto derramado.
D. Tratar que el producto derramado quede confinado dentro del área en la que se presentó el derrame, construyendo diques de arena, tierra o sorbentes sintéticos, para evitar que fluya hacia otras zonas o penetre en las alcantarillas o ductos de servicios públicos.
E. El objetivo de toda respuesta de un derrame de combustible es la minimización de los impactos ecológicos; por lo tanto se debe realizar una selección apropiada del procedimiento de limpieza, observando las siguientes consideraciones: características de los hidrocarburos, época del año, etc.
F. En caso de grandes volúmenes de derrames, recoger el producto con baldes de aluminio o plástico o material absorbente. Se deben usar guantes de Nitrilo- Latex.
G. Si el volumen derramado es pequeño, se debe secar el combustible restante con arena, trapos, aserrín, esponjas o sorbentes sintéticos.
H. En el caso de derrames de hidrocarburos en la tierra, las áreas con vegetación deberán airearse y acondicionarse haciendo huecos pequeños y añadiendo nutrientes para acelerar el proceso de biodegradación.
I. En caso de ser necesario, se deberá llamar a entidades externas para el control de la emergencia, caso en el cual se deberá informar a las comunidades asentadas alrededor de la obra.
J. Sólo se deberá reanudar la operación normal en el frente de obra, cuando el área esté libre de vapores combustibles. Los olores de gasolina son muy notorios aún por debajo de la concentración inflamable (en la cual pueden explotar o incendiarse si es encendida). Unas cuantas partes por millón pueden ser detectadas a través del olor por la mayoría de las personas; cualquier olor es una señal de peligro.

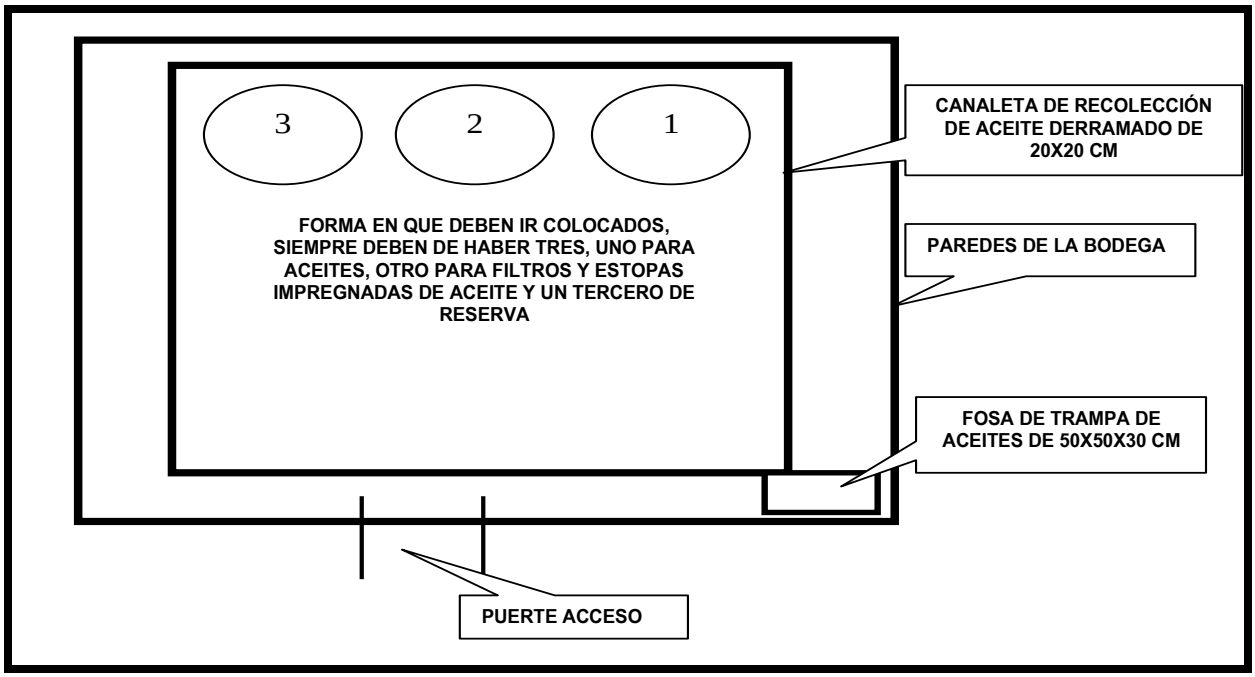
Que hacer durante los cambios de aceite:

a) Los cambios de aceite tanto de motor como de la transmisión de las maquinarias, se llevaran a cabo colocando un recipiente con la capacidad y forma adecuada para recolectarlos, evitando en todo momento el vertimiento de estos en el suelo, aunque como medida de seguridad, los cambios de aceite nunca se llevarán a cabo cerca o

dentro de cauces de arroyos. Los recipientes que contengan el aceite usado se trasladaran al almacén en donde se depositará en los recipientes recolectores correctamente tapados e identificados.

b) Se contará con un área especial la cual estará ubicada cerca del almacén de materiales, en un lugar de fácil acceso a las unidades que recolectaran los residuos, pero alejada de cualquier área de maniobra de maquinaria, carga de materiales o personal. Esta área contará con cubierta superior para evitar la precipitación de agua de lluvia dentro del almacén y se construirán paredes que impidan el acceso personal ajeno al control de los residuos, además contara con piso de concreto con pendiente hacia un canal colector igualmente recubierto de concreto, habilitado para casos de emergencia el cual impedirá el derrame de los aceites directamente en el suelo logrando de esa manera recuperar el producto del posible derrame, en el siguiente croquis se detallan las especificaciones del almacén temporal.

IMAGEN No VI.2. DIAGRAMA DE MANEJO DE ACEITES



Nota: el piso debe de ser pulido fino y la pendiente debe de estar orientada hacia la canaleta.

c) Cuando sea necesario desocupar los recipientes recolectores, el aceite se vaciará en tibores de lámina de 200 lts de capacidad asegurando previamente su correcto estado físico, es decir, que no sean recipientes que representen riesgo de fuga (puntos de oxidación en la lámina). Para este proceso de vaciado se emplearan embudos para evitar que durante el proceso se produzcan derrames del residuo; dichos embudos serán limpiados con trapos o estopa para evitar la contaminación del sitio de su almacenaje, los tibores deberán estar herméticamente cerrados y únicamente se destaparan durante su llenado el cual no deberá exceder del 85% de su capacidad,

además de que en todo momento estarán identificados con una leyenda visible que permita conocer que se trata de un recipiente que contiene residuos peligrosos.

d) Para su disposición final se contratará a una empresa especializada para su recolección, transporte y manejo final.
e) Se recomienda almacenar los combustibles para la maquinaria a utilizar, en tambos de 200 litros, en la cantidad necesaria para tener una reserva de dos días de trabajo de la maquinaria, cargando y transportando a la obra diariamente, el volumen de combustible consumido el día anterior, a fin de no tener una concentración excesiva en el área de trabajo.
f) Como se comentó se les apuesta a las medidas preventivas, pero en caso de que exista algún derrame que exceda a la NORMA Oficial Mexicana de Emergencia NOM-EM-138-ECOL-2002, Que establece los límites máximos permisibles de contaminación en suelos afectados por hidrocarburos, la caracterización del sitio y procedimientos b. Se presentará a la Dirección General de Manejo Integral de Contaminantes de la SEMARNAT, una propuesta de restauración de suelo en la que se indiquen, entre otras cosas, la metodología por seguir y el tiempo en que se llevará a cabo.
g) Por último, el contratista deberá de darse de alta ante la SEMARNAT como generador de residuos peligrosos.

Programa de Control de emisiones a la atmósfera.

Emisión de Gases contaminantes

Debido a la utilización de vehículos para el transporte de personal, equipo y materiales, así como en el uso de maquinaria pesada, se ocasionarán emisiones de gases contaminantes a la atmósfera, provocado por la combustión interna de los motores.

Por lo anterior, se requerirá de medidas de prevención; por lo que no se deberán rebasar los niveles máximos de permisibles de las siguientes Normas Oficiales Mexicanas en materia de aire:

- NOM-041-SEMARNAT-93, que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación, que usan gasolina como combustibles.
- NOM-044-SEMARNAT-93, que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas totales y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kg.
- NOM-045-SEMARNAT-93, que establecen los niveles máximos de opacidad de humo provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible.

- NOM-050-SEMARNAT-93, que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.

Además, para reducir la generación de emisiones de gases contaminantes a la atmósfera, producto de la combustión interna de los motores de las unidades de transporte de personal, materiales y de maquinaria pesada, se solicitará a los propietarios de las unidades que, antes de iniciar y durante las obras, mantengan afinados y en buenas condiciones mecánicas los motores de los vehículos, y estar en óptimas condiciones mecánicas.

Previo al inicio de la construcción, se deberá elaborar un Programa de mantenimiento de maquinaria, equipo y vehículos, que incluya el procedimiento que debe llevar a cabo para verificar el cumplimiento de las condiciones establecidas en las normas oficiales mexicanas referidas. Además, se debe llevar bitácoras del mantenimiento de la maquinaria, equipo y vehículos.

Partículas suspendidas de polvo

Durante la etapa de preparación del sitio, en las actividades de despalme y limpieza del sitio, así como durante el transporte de materiales, se removerá la capa edáfica (capa fértil de suelo) y superficial del derecho de vía, generándose emisiones de partículas de polvos.

Como medida de mitigación, para evitar la alteración de la calidad del aire por emisión de polvos, en las áreas de maniobra de maquinaria y vehículos, se deberá rociar con agua, preferentemente residual tratada con calidad suficiente para cubrir este propósito, a fin de mitigar la emisión de polvo y partículas a la atmósfera, y evitar así las enfermedades por vías respiratorias a los trabajadores; además de prevenir accidentes por la falta de visibilidad.

Programa de regulación de generación de ruido

Debido a que algunas de las actividades que se realizan en la construcción de las obras que se contratan generan altos niveles de ruido, se debe tomar las medidas necesarias a fin de que el personal no sufra daños en su salud, debiendo cumplir con las observaciones o medidas que las autoridades competentes en la materia establezcan sobre algún caso en particular.

Se debe controlar las emisiones de ruido de vehículos, maquinaria y equipo a fin de no sobrepasar los niveles autorizados en el Reglamento para la Protección del Ambiente contra la Contaminación originada por la Emisión de Ruido y en la Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición. Para ello debe equipar y mantener sus unidades en condiciones adecuadas para cumplir con lo establecido en los citados ordenamientos.

Además, para reducir el incremento en los niveles de ruido, ocasionado por el empleo de maquinaria pesada, se solicitará a los contratistas de la obra, que indiquen a los conductores

de sus camiones la obligatoriedad para que cierren sus escapes de las unidades, cuando se encuentren circulando cerca de las poblaciones aledañas o centros comerciales. Esto con la finalidad de no permitir que esas unidades automotoras rebasen los 68 dB durante la jornada laboral.

Por otro lado, los trabajadores de maquinaria pesada, principalmente, deberán emplear tapones auditivos para mitigar el ruido.

Programa de manejo de residuos sólidos no peligrosos

Se consideran los siguientes tipos de residuos sólidos: domésticos, industriales no peligrosos, rezaga, cascajos y materiales térreos producto de excavaciones.

Para el manejo de residuos se debe considerar los siguientes aspectos:

Colocación de contenedores en áreas estratégicas de los diferentes frentes de trabajo, la recolección diaria de los residuos, y la conducción al relleno sanitario. Todos los residuos susceptibles de ser reciclados deben ser seleccionados para su envío a los centros de acopio y reutilización.

La recolección de los desechos sólidos se debe realizar en vehículos cerrados y empleados exclusivamente para tal fin. Se debe llevar un seguimiento para que la recolección se realice diariamente en todos los frentes de trabajo y para que no exista mezcla de residuos peligrosos con no peligrosos.

Se debe promover acciones de educación ambiental, a fin de inducir a los usuarios a la separación de residuos, y en su caso, la reutilización de estos.

Programa de Manejo de aguas residuales.

Para evitar la contaminación del suelo y por infiltración del agua subterránea con residuos líquidos, se utilizarán **letrinas móviles** para el uso de los trabajadores; para lo cual se recomiendan que sea una letrina por cada 10 trabajadores. Dichas letrinas serán acondicionadas y mantenidas por empresas autorizadas, las cuales serán las responsables de la disposición final de los residuos que en dichas letrinas se generen. Evitando la defecación al aire libre que pudiera ser fuente de infección gastrointestinal.

Drenes o cauces.

En caso de ser necesario mientras se llevan a cabo las obras de construcción, se deberán realizar obras de conducción que permitan el libre flujo del agua, de tal forma que no se interrumpa el libre flujo natural del agua, sobre todo en época de lluvia o de manera permanente.

Realizar actividades de limpieza en los escurrimientos mediante el retiro de materiales de construcción que fueron generados durante las obras y que pudieran obstruir su libre escorrentía.

Programa de Seguridad e higiene.

Flujo vehicular

En los accesos carreteros hacia los frentes de trabajo y durante la preparación del sitio, se deberá contar con señalamientos, lo cual permitirá que los vehículos que circulan sobre la vialidad y caminos de acceso, no se vean afectados por problemas de tránsito.

Asimismo, se deberán aplicar las siguientes disposiciones:

Se deberán colocar letreros que anuncien la entrada y salida de vehículos y camiones de carga y/o maquinaría en la entrada de cada camino de acceso a sitios de obra.

Por otro lado, el horario de transporte de materiales, personal y residuos sólidos domésticos; se deberá realizar en un horario de menor tránsito.

Además, en materia de Seguridad e Higiene se dará cumplimiento a las siguientes normas.

- NOM-004-STPS-1999 Titulo de la Norma: Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.
- NOM-001-STPS-1999 Titulo de la Norma: Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo-Condiciones de seguridad e higiene.
- NOM-002-STPS-1994 Titulo de la Norma: Relativa a las condiciones de seguridad para la prevención y protección contra incendio en los centros de trabajo.
- NOM-105-STPS-1994 Titulo de la Norma: Seguridad-Tecnología del fuego-Terminología
- NOM-113-STPS-1994 Titulo de la Norma: Calzado de protección.
- NOM-011-STPS-1993 Titulo de la Norma: Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.
- NOM-024-STPS-1993 Titulo de la Norma: Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se generen vibraciones.
- NOM-017-STPS-1993 Titulo de la Norma: Relativa al equipo de protección personal para los trabajadores en los centros de trabajo.
- NOM-121-STPS-1996 Titulo de la Norma: Seguridad e Higiene para los trabajadores

Finalmente, durante ésta etapa se deberá implementar acciones de prevención de deslizamiento de suelo, sobretodo en época de lluvias, los cuales se pueden presentar en las zonas de excavaciones para cimentaciones. En caso necesario y para efecto de evitar los deslizamientos de tierra se deberán implementar las siguientes acciones.

- Estabilización de taludes mediante obras de contención.
- Revisión de suelo removido susceptible de ocasionar movimientos, sobre todo en el caso de presentarse lluvias.

VI.4 Descripción de las Estrategias para la Ejecución de las Medidas de Mitigación.

6.4.1 Supervisión Ambiental.

La presencia de un supervisor ambiental durante la ejecución del proyecto será de mucha ayuda para verificar el cumplimiento de la normatividad ambiental que rige el proceso constructivo del proyecto, además de las disposiciones ambientales contenidas en esta MIA-P.

El supervisor vigilará que los trabajadores no incurran en acciones o actividades que comprometan la integridad ambiental, así mismo, verificará que las medidas de mitigación sean aplicadas correctamente y en tiempo y forma.

El supervisor deberá de contar con la preparación adecuada para la toma de decisiones en situaciones imprevistas o emergentes, este se deberá de familiarizar con las características ambientales presentes y con los procesos y etapas que el proyecto contempla, además de los trámites y actividades que las dependencias gubernamentales exigen.

6.4.2. Ejecución de la obra.

El contratista deberá de elaborar y difundir entre los trabajadores un reglamento, el cual permitirá que la obra se lleve a cabo de buena manera, como mínimo el reglamento deberá de contener los siguientes puntos:

6.4.2.1. Disposiciones Generales.

- La ejecución de obras deberá apegarse a la legislación N-Leg-3/02: Norma que contiene los criterios de carácter general sobre la ejecución, medición, base de pago y estimación de las obras para la infraestructura del transporte que realice la Secretaría por administración directa o a través de un Contratista de Obra, así como los lineamientos generales para la aplicación de sanciones por incumplimiento del programa de ejecución o de la calidad establecida y para la aplicación de estímulos que pudieran se procedentes dependiendo de la calidad lograda en esas obras.
- Contar con un programa o plan de contingencia. Las prioridades de seguridad y salvaguarda seguirán el siguiente esquema inalterable:

Primero: Se priorizará siempre la seguridad y bienestar de la vida humana.

Segundo: Se considerará la seguridad y bienestar del medio ambiente.

Tercero: Se considerará la seguridad de maquinaria, vehículos, edificios y obras.

- Contar con un programa de normas de seguridad en la salvaguarda y manejo de explosivos. Los trabajadores que operen explosivos o cerca de ellos deberán conocer forzosamente estas normas de seguridad.
- Deberá contarse con un programa de mantenimiento de la maquinaria y vehículos utilizados en la obra.

- Deberá proporcionarse al total del personal presente en obra, la capacitación correspondiente al cumplimiento de las obligaciones en de seguridad, higiene y materia ambiental.

6.4.2.2 Del agua.

- Contar con sanitarios portátiles en los frentes de obra, así como con un programa de limpieza rutinaria de acuerdo con las medidas de mitigación. Identificar en un croquis su localización y señalarlas de ser necesario.
- Será responsabilidad del contratista acreditar el origen, autorizaciones y volúmenes de agua requerida durante sus trabajos.

6.4.2.3 De los residuos sólidos.

- Contar con botes o tambos para disposición de basura. Esta deberá dividirse por su naturaleza en orgánica, inorgánica y residuos peligrosos.
- Los contenedores deberán contar con tapa fácil de mover para su uso. Estar debidamente identificados tanto por la pintura exterior, gris para residuos inorgánicos, verde para residuos orgánicos, así como mediante el uso de señalamientos claros que permitan diferenciarles.
- La empresa deberá contar con un croquis que facilite la localización en la obra de los contenedores.
- La empresa contratista deberá establecer las fechas y horarios con que la basura será vertida en los basureros o rellenos sanitarios más cercanos, y establecer los convenios necesarios con las autoridades locales a cargo.
- Se prohíbe crear tiraderos de basura.

6.4.2.4 De los residuos peligrosos.

- Contar con alta como empresa generadora de residuos peligrosos.
- Presentar un reporte anual de Residuos Peligrosos generados.
- Identificar previo al inicio de los trabajos, aquellos procesos o actividades que por su naturaleza podrán dar origen a la generación de Residuos Peligrosos, realizando un listado de estos, una proyección de los agentes causante en la generación, y los tipos de residuos que darán origen conforme a lo establecido en la Norma Oficial aplicable para el caso.
- Instalar previa identificación de riesgos potenciales, la instalación denominada Almacén Temporal de Residuos Peligrosos, el cual deberá contar con; muros o malla divisora que impida el paso de personal no autorizado.
- Piso impermeable, de concreto si la localización será permanente durante el tiempo que duren los trabajos, o de materiales flexibles especialmente diseñados para los efectos, en caso de ser necesario modificar su localización a lo largo de los trabajos.

Contar con un techo que aísle el interior de fenómenos atmosféricos (lluvia, radiación solar).

- Estar diseñado para contener hasta un tercio del volumen total de líquidos almacenados.
- Es necesario contar con los letreros informativos y restrictivos suficientes para indicar la denominación del sitio, la prohibición de acceso a personal no autorizado, así como los riesgos potenciales que el material almacenado significa.
- Se deberá contar con los sistemas apropiados para la extinción de fuegos conforme a los volúmenes almacenados.
- El almacén permanecerá cerrado bajo resguardo de un responsable único por jornada de trabajo.
- El responsable del almacén deberá registrar ingresos y salidas en una bitácora, la cual incluirá en su contenido, los volúmenes y tipos de residuos almacenados.
- Los residuos peligrosos generados en la obra deberán ser almacenados en contenedores adecuados conforme a su estado físico. Tambos metálicos de boca ancha para sólidos contaminados, y tambos metálicos de boca pequeña para líquidos.
- Los tambos deberán estar en perfecto estado físico para evitar posibles derrames de su contenido, así como identificados conforme a lo establecido por la Norma Oficial aplicable para el caso.
- Será responsabilidad del contratista, entregar copia de los manifiestos correspondientes a los residuos generados en la obra a la autoridad competente para comprobar de la disposición correcta de los residuos peligrosos.
- De suceder algún derrame accidental, deberá procederse al retiro inmediato de la superficie contaminada y disponer adecuadamente de ella como residuo peligroso.
- Contar con al menos un área impermeable en el patio de maquinaria, para llevar a cabo allí reparaciones o tareas de mantenimiento de vehículos y maquinaria.
- En caso de desperfecto de la maquinaria en campo, y de requerirse intervención mecánica, se deberá colocar bajo la maquinaria una cubierta impermeable, cuya función sea retener todo derrame accidental de aceite, diésel o grasa. Esta superficie impermeable deberá ser dispuesta a manera de evitar que cualquier líquido retenido se escurra al suelo aledaño. Contando con material absorbente en cantidades necesarias para la recuperación del derrame en caso de presentarse alguna contingencia.
- Los desechos contaminantes de hidrocarburos provenientes de maquinaria en campo deberán ser trasladados inmediatamente al almacén de Residuos Peligrosos.

6.4.2.5 De las emisiones a la atmosfera.

- En el caso de transportes para acarreo de material, estos deberán mantener el material húmedo y en algunos casos, de ser necesario, se cubrirá la caja con lona.
- La finalidad es evitar accidentes y la generación de polvos por los caminos y calles.
- Cuando el tránsito de vehículos por genere polvos excesivos, la empresa responsable deberá regar los caminos para evitar la generación excesiva de polvos.

- La maquinaria y vehículos deberán contar con un programa de verificación de emisiones contaminantes y cumplirlo cuando las regulaciones Federales o Estatales así se lo demanden.

6.4.2.6 De la flora y fauna.

- Se prohíbe a todo el personal relacionado con la obra la compra/venta de animales extraídos de la zona, así como introducir mascotas en los frentes de obra.
- No podrá dañarse material vegetal fuera del especificado por el proyecto.
- Las actividades de despalme se restringirán a la amplitud de ceros del proyecto, a excepción de aquellos sitios donde el proyecto lo reclame, siempre y cuando no se supere la amplitud de derecho de vía.
- Queda prohibido la realización de fogatas o cualquier otra actividad que implique el uso no autorizado de madera o en su defecto pudiese ser causante de un siniestro.
- Queda estrictamente prohibida la introducción de especies animales o vegetales a las zonas de trabajo.
- Queda estrictamente prohibido llevar a cabo el desmonte con maquinaria pesada, así como ocultar o enterrar el material de desmonte.

6.4.2.7. De la contaminación por ruido.

- En caso de requerirse realizar actividades en turno nocturno, se deberán tomar las precauciones necesarias y evitar la operación de maquinaria en ese turno.
- Cualquier condición mecánica no propia del funcionamiento normal de la maquinaria, equipos o vehículos empleados en las obras, que generasen niveles sonoros superiores, deberán ser atendidas inmediatamente.
- No podrán realizarse actividades ajenas a los procesos constructivos que deriven en niveles superiores al ruido propio de la zona.

Con todo lo anterior se hace la propuesta de un programa de vigilancia ambiental que se pudiera aplicar para este proyecto, por lo que a continuación se presenta el Programa de Vigilancia Ambiental, de tal forma que se dé cumplimiento a las medidas de mitigación. El programa contiene la identificación de los impactos identificados durante las diferentes etapas del proyecto, así como su jerarquización y sus respectivas medidas de mitigación.

Objetivo general:

- Aplicar el Programa de Vigilancia Ambiental para la aplicación de las medidas de mitigación propuestas para cada uno de los impactos ambientales identificados, así como su monitoreo y vigilancia a lo largo de todas las etapas del proyecto.

Objetivos particulares:

- Identificar los diferentes factores ambientales impactados por las acciones realizadas en las diferentes etapas del proyecto.

- Contar con la evaluación de los impactos ambientales identificados en las diferentes etapas por orden de prioridad.
- Descripción de medidas de mitigación para cada acción que provoque impacto ambiental en cada una de las etapas del proyecto.

De manera general a continuación se presentan los programas y acciones de medidas de prevención, mitigación y/o compensación de los impactos identificados y evaluados en cada una de las etapas del proyecto.

1. Programa de reubicación de especies de fauna.
2. Programa de protección de Fauna Silvestre.
3. Programa de Educación Ambiental.
4. Programa de Manejo de Residuos y Sustancias peligrosas
5. Programa de Control de emisiones a la atmósfera.
6. Programa de regulación de generación de ruido.
7. Programa de manejo de residuos no peligrosos.
8. Programa de Manejo de aguas residuales.
9. Programa de Seguridad e higiene.

Para la implementación del seguimiento de la aplicación de los programas y acciones de medidas de prevención, mitigación y/o compensación, se formará un grupo de vigilancia liderado por un responsable técnico. Para ello el contratista estará representado por personal altamente calificado en todas las actividades de verificación y vigilancia.

VI.5 Conclusiones

Por todo lo descrito, se puede considerar que el proyecto es beneficioso para la población donde pretende realizarse y localidades aledañas, ya que el costo ambiental es realmente bajo porque en su mayoría el camino se encuentra modernizado y solo contempla su modernización en 1.5 Km sobre un camino de terracería existente, se debe de mencionar que con las medidas de mitigación que se proponen el impacto ambiental podría considerarse nulo con lo que se dictamina que el proyecto es viable para su implementación y operación, aportando beneficios sociales y económicos sin comprometer la calidad ecológica de la zona.

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

CONTENIDO

VII.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto

VII.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto, sin medidas de mitigación

VII.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación

VII.4 Pronóstico ambiental

VII.5 Evaluación de alternativas

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

Tomando en cuenta el escenario actual del sitio, descrito en el capítulo IV, que ocupará el proyecto y considerando las medidas de mitigación y compensación aplicadas, descritas en el capítulo VI, se prevé el escenario futuro acorde a las acciones a realizar en las etapas de construcción y operación del proyecto. De igual manera, se contempla el escenario una vez que el proyecto haya concluido.

VII.1 Descripción y análisis del escenario *SIN* proyecto.

Como se ha mencionado a lo largo del presente estudio, actualmente existe en el sitio del proyecto un camino que anteriormente fue de terracería y que por la necesidad de tener mejores vías de comunicación se ha comenzado a modernizar con pavimentación y su correspondiente señalización, el camino que comunica a las comunidades de Tenexyecac-Huexoyucan es de relevancia mencionar que dicho camino se distribuye principalmente en colindancias con tierras de cultivo además de que existen las alteraciones propias de asentamientos humanos sobre el margen del camino, así como las alteraciones que representa el aprovechamiento de la agricultura de la zona, por lo que las condiciones de naturalidad se han modificado y ya se observa un sitio en su mayoría altamente alterado por actividades antropogénicas.

Sin embargo, hoy en día de los 6 Km que conforman dicho camino 1.5 Km aún son de terracería. Este camino es utilizado para circular en los sentidos que van de Tenexyecac a Huexoyucan y viceversa este camino presenta un tránsito bajo ya que por las condiciones en las que el camino se encuentre acorde a la época del año, la problemática del camino está dada por las malas condiciones en las que este se encuentra ya que en tiempo de lluvias se forman vados y encharcamientos y con ello deformaciones en la superficie de rodamiento lo que provocan el atasco de vehículos que lleguen a circular por el camino.

Lo anterior provoca un atraso en el desarrollo de las localidades de Tenexyecac, Santa Catarina Apatlaco, San Mateo Huexoyucan, San Tadeo Huiloapan y de algunas otras que sean aledañas a las ya mencionadas con anterioridad. Al no contar con un camino con las características necesarias para la movilización de personas y bienes, que permita el impulsar y reactivar las principales actividades económicas de la región tales como la agricultura y el comercio, y al no tener un vía de comunicación en buen estado repercute en los altos tiempos de recorrido de la mano de obra a los centros de trabajo, se dificultan los traslados, la distribución y la comercialización de los productos que se producen de manera local y se llevan a otras comunidades .

El mal estado del tramo del camino rural (1.5 km), no permite que las comunidades puedan tener comunicación permanente entre sí, las comunidades que se beneficiaran tienen de alto a medio grado de marginación, lo que dificulta a sus habitantes tener acceso a infraestructura educativa como son escuelas, bibliotecas institutos, el acceso es complicado dado al estado del camino también el acceso a infraestructura de salud principalmente a hospitales, clínicas, además de no permitir el mejor traslado de las ambulancias en emergencias y por ultimo a infraestructura social principalmente el transporte. A sí mismo no se tiene acceso a los

servicios urbanos como son mercados principalmente, ya que son los centros de distribución de los productos, y se requiere mejorar las vías para el traslado de estos.

- Algunos eventos que podrían suscitarse en el escenario de estudio, de no llevarse a cabo el proyecto, serían los siguientes:
- Calidad del aire. Debido a la lenta circulación de los vehículos en el camino actual, se generan emisiones de gases y partículas de polvo y así como de aquellas provenientes de la combustión de vehículos automotores a la atmósfera.
- Pérdida de suelo. Dado que el actual camino (1.5km) no cuenta con un sistema de drenaje pluvial adecuado, aumentarán los procesos erosivos con el uso vehicular constante (mismo que se irá incrementando gradualmente) y el consecuente deterioro.
- Un efecto positivo, será la no remoción de la vegetación natural pues no sería necesario ampliar el camino existente.
- Dado que, si no se ejecuta el proyecto, no se ejecutarán tampoco la contratación de mano de obra local y la economía de la región no mostraría un avance considerable.
- La remoción de la vegetación provoca cambios en la temperatura y humedad del sitio de localización del proyecto, volviéndolo más caliente y seco. Asimismo, el calentamiento de la capa asfáltica por el paso continúo de vehículos e insolación también provoca aumento de temperatura a nivel micro, restringido al área del derecho de vía de la carretera,.
- Sin duda alguna el retiro de la vegetación podría influir en las funciones de protección que presenta esta vegetación y sus funciones como espacios de albergue y tránsito para los animales silvestres, que en las áreas perturbadas resultan vitales para su supervivencia.
- La remoción de la vegetación ocasionará una pérdida en la cobertura, estructura y composición de la vegetación que constituye hábitats y sitios de resguardo y alimento de fauna. Esto a largo plazo representa un fuerte deterioro, así como la alteración del paisaje. Por ello, de no contemplarse las medidas que faciliten la restauración de la cobertura vegetal, el deterioro del factor vegetación se esperaría en aumento.

VII.2 Descripción y análisis del escenario ***CON*** proyecto (sin medidas de mitigación)

Para poder ofrecer un mejor nivel de servicio de operación vehicular en el camino rural: Tenexyecac-Huexoyucan del Km 2+200 al Km3+700 se propone la modernización de dicho tramo del camino a un camino de 7.0 metros de ancho de calzada, para alojar dos carriles de circulación de 3.5 metros de ancho cada uno la demanda la constituyen los vehículos que utilizan esta vialidad para trasladarse de un origen a un destino como enlace entre las población de las comunidades localidades de Tenexyecac, Santa Catarina Apatlaco, san Mateo Huexoyucan, San Tadeo Huiloapan y de algunas otras que sean aledañas.

La población beneficiada directamente son 7,530 habitantes de las comunidades antes mencionadas. El camino rural presenta un volumen de tránsito de 110 vehículos diarios, el cual se considera adecuado ya que de conformidad al criterio recomendado por el Instituto

Mexicano del Transporte en su Publicación Técnica 147 , en la que señala que "un camino rural con tránsito diario mayor a los 100 vehículos, deberá considerarse para ser modernizado ya que los volúmenes de tránsito para los que se propone tal modernización oscila entre los 100 y 550 vehículos", con una composición vehicular de 25.0% automóviles, 4.0% autobuses y 71% camiones. Para efectos del presente proyecto, se utilizó la tasa de crecimiento en la demanda del 2.00% anual.

La modernización del camino nos dará un escenario que no presentará muchas diferencias con respecto al escenario actual, puesto que el proyecto se refiere a la pavimentación y ampliación de una camino actualmente en operación con terracerías en muy malas condiciones, sin embargo el escenario con la realización del proyecto se estima contemple una carretera uniforme que agilicé la circulación y mejore los tiempos de traslado tanto de los usuarios, así como los de los servicios.

Por lo que se refiere a las condiciones naturales del sitio una vez que exista el proyecto, no se estima que estas se vean modificadas con respecto a las condiciones actuales, ya que el camino actual cuenta con muchos años de operación.

Algunos eventos que podrían suscitarse en el escenario de estudio, de llevarse a cabo el proyecto, sin ejecutar medidas de mitigación serían las siguientes:

- La realización del proyecto pretendido sin tomar en consideración medidas de protección y prevención ambiental ocasionaría un mayor deterioro del ya existente. Motivo de ello se considera de gran importancia que la realización de este proyecto contemple las medidas de mitigación propuestas.
- La afectación será principalmente durante las etapas de preparación y construcción por los cortes realizados. Los cortes requeridos modificarán el relieve, paisaje. Los efectos del proyecto son localizados dentro del camino existente y se considera que no contribuirán al deterioro del SAR.
- En el caso de los suelos, la modernización del trazo disminuirá de manera importante el arrastre del suelo por el agua, lo que significará disminuir la contaminación de los cuerpos de agua de la zona.
- La remoción de la vegetación provoca cambios en la temperatura y humedad del sitio de localización del proyecto, volviéndolo más caliente y seco. Asimismo, el calentamiento de la capa asfáltica por el paso continúo de vehículos e insolación también provoca aumento de temperatura a nivel micro, restringido al área del derecho de vía de la carretera, sin embargo, para el tramo del proyecto la remoción será nula.
- Sin duda alguna el retiro de la vegetación podría influir en las funciones de protección que presenta esta vegetación y sus funciones como espacios de albergue y tránsito para los animales silvestres, que en las áreas perturbadas resultan vitales para su supervivencia.
- La remoción de la vegetación ocasionará una pérdida en la cobertura, estructura y composición de la vegetación que constituye hábitats y sitios de resguardo y alimento de fauna. Esto a largo plazo representa un fuerte deterioro así como la alteración del paisaje. Por ello, de no contemplarse las medidas que faciliten la

restauración de la cobertura vegetal, el deterioro del factor vegetación se esperaría en aumento.

- En cuanto a la fauna, aunque es relativamente baja dentro del SAR, durante los muestreos se hizo presente fauna silvestre de tipo tolerante ante los diversos cambios y disturbios históricos que ha sufrido la zona de tiempo atrás. Por ello la fauna que esté presente en la zona de estudio será afectado por la remoción de la vegetación, afectando su calidad de hábitat, la deforestación reducirá los sitios de protección y alimentación, ocasionando el desplazamiento obligado de especies ubicadas dentro de la zona. El efecto barrera se hará aún más evidente además de un alto riesgo de atropellamiento, particularmente a los organismos medianos o de lento movimiento como los reptiles.
- La operación del camino modernizado provocará un alejamiento de algunas especies sensibles al ruido obligándolas a establecerse en sitios más alejados y mejor conservados. Por lo que es de gran importancia la aplicación de las medidas de mitigación contempladas para este proyecto.
- Se incrementaran las emisiones a la atmosfera por partículas suspendidas de polvo.
- Vertimiento de desechos orgánicos (alimentos) y aguas negras (sanitarias) en el predio donde se construirá el proyecto, provocando contaminación por su disposición inadecuada.
- No se dará cumplimiento a los criterios establecidos en el Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Tlaxcala.
- Efectos de niveles de ruido y/o vibraciones sobre la fauna, sin regulación.
- El suelo será expuesto a procesos erosivos durante la etapa de construcción y operación del proyecto.
- Muerte de fauna por destrucción de hábitat o atropellamiento.
- Perdida de la capa fértil del suelo.
- Disposición inadecuada de residuos peligrosos como aceites, filtros, estopas impregnadas y por ende probable contaminación de cauces.
- Caza furtiva de fauna.
- Por no contar con la autorización correspondiente en materia de impacto ambiental, la obra sería suspendida por la PROFEPA, lo que conllevaría pérdidas económicas y atraso en la realización de la obra.
- El personal que labore en el desarrollo del proyecto no tendrá respeto al ambiente debido a que no se les proporcionara un programa de educación ambiental.
- No se dará prioridad a la contratación de mano de obra local.
- Así mismo la construcción de dicha obra impactará los diferentes componentes ambientales y causará un desequilibrio ecológico irreversible y no controlado de no ser implementadas las medidas de mitigación.

VII.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación.

Como se ha señalado anteriormente, el proyecto tendrá las siguientes características.

TABLA NO VII.1.CARACTERISTICAS DEL PROYECTO

Concepto	Modernización del camino rural de Tenexyecac-Huexoyucan del Km 2+200 al 3+700
Longitud	1.5 Km.
Tipo de camino	D
Estado físico	Bueno
Número de carriles	2
Ancho de corona (m)	7.0
Ancho de calzada (m)	7.0
Acotamientos	No
Velocidad de operación (Km./hr)	52.0
Tipo de terreno	Lomeríos con pendientes abruptas

El escenario esperado con el proyecto y la ejecución de medidas de mitigación será el siguiente:

En lo referente a las geoformas, los cortes que se generen, modificarán el relieve, paisaje y la vegetación. No es factible eliminar este impacto, sino mitigarlo al recomendar que las superficies de corte sean las menos posibles y exclusivamente al área de ceros del proyecto. Al reducir al mínimo los cambios en el relieve, se estima que el deterioro de las geoformas conllevará la misma tendencia existente, sin que el proyecto represente un incremento significativo y perceptible de está.

En el caso de los suelos, el despalme significará la pérdida permanente de este recurso en el terraplén y talud de la carretera dentro de los confines del derecho de vía, por lo que no se espera que represente una modificación en la tendencia actual de este componente del SAR. Como medida de mitigación se propone utilizar la capa orgánica de suelo en la reforestación y posterior arrope de taludes. Esto da una gran ventaja ya que el suelo contiene todo un acervo de semillas de especies propias de la zona, por lo que facilitarán y acelerarán la recuperación de la cobertura vegetal dentro del derecho de vía.

Para el recurso hídrico se considera la construcción adecuada de las obras de drenaje. Así como también se considera como mitigación el manejo adecuado de los materiales, aguas negras sanitarias, residuos peligrosos para evitar que lleguen a presentarse derrames accidentales.

El calentamiento de la capa asfáltica y la remoción de la vegetación provocarán un aumento de temperatura a nivel micro, prácticamente restringido al área de derecho de vía de la carretera. No es posible mitigar de forma directa el calentamiento de la capa asfáltica, sin embargo con la recuperación eventual de la cobertura vegetal dentro del derecho de vía de forma natural y por la reforestación (la que se espera rápida debido a las condiciones climáticas del sitio), se espera que reduzcan el efecto de temperatura.

Para la etapa de desmonte es importante mencionar que no se llevara a cabo una afectación considerable puesto que anteriormente con la autorización de la modernización del camino en su primera etapa este proceso ya fue realizado, además de que con las medidas de mitigación propuestas para minimizar los impactos y que con las condiciones de perturbación existentes y las condiciones climáticas (alta precipitación y temperatura), se estima que en corto plazo, la cobertura vegetal se habrá recuperado de forma natural.

De cualquier manera, el efecto de la carretera sobre las comunidades vegetales dentro del SAR no será muy relevante ya que se restringirá al derecho de vía, donde la composición de la vegetación no constituye un componente importante del SAR por su gran fragmentación y alteración.

La realización de las obras de desmonte y despalme generarán afectaciones sobre la fauna que habite dentro del derecho de vía. Como medida se propone ahuyentar y reubicar a los organismos existentes, estén o no bajo algún estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010. También concientizar al personal y generar un reglamento de protección a la fauna al cual queden obligados; esto reducirá la caza o captura de especies silvestres particularmente reptiles como la víbora de cascabel.

La remoción de la vegetación afectará el hábitat de especies de animales terrestres. Esta deforestación reducirá los sitios de protección y alimentación, ocasionando también el desplazamiento obligado de individuos. La recuperación de la cobertura vegetal de forma natural en corto plazo, apoyada por las obras de reforestación, reducirán el impacto. Por otro lado la construcción y ampliación de alcantarillas con mayores dimensiones constituirán una medida que funcionará para mitigar tanto el impacto de escorrentía como el de efecto barrera para la fauna.

Aunado a lo anterior:

- Se disminuirán de manera sustantiva las emisiones a la atmosfera por partículas suspendidas de polvo.
- No se afectará la cubierta vegetal.
- No se verterán desechos orgánicos (alimentos) y aguas negras (sanitarias), con lo cual no se provocara contaminación por su disposición inadecuada.
- Se dará cumplimiento a los criterios establecidos en el Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Tlaxcala.
- Los efectos de niveles de ruido y/o vibraciones sobre la fauna, se harán de acuerdo a norma.
- Con la aplicación de las medidas de conservación de suelo y agua, el suelo no será expuesto a procesos erosivos durante la etapa de construcción y operación de la obra.
- La fauna y flora será reubicada y se colocaran letreros alusivos a su cuidado y conservación
- La capa fértil del suelo será ocupada como arropen en las áreas donde no exista suelo fértil.

- Se rescatará y reubicarán individuos de flora y fauna de ser necesario.
- Se llevara a cabo un manejo adecuado de acuerdo a norma de los residuos peligrosos como aceites, filtros, estopas impregnadas y por ende se evitara la contaminación de cauces.
- No se permitirá la caza furtiva de fauna.
- Al contar con la autorización correspondiente en materia de impacto ambiental, la obra no sería suspendida por la PROFEPA, con lo que se evitarían perdidas económicas y atraso en la realización de la obra. Así mismo se aplicaría el programa de vigilancia ambiental propuesto en el MIA-P.
- El personal que labore en el desarrollo del proyecto tendrá respeto al ambiente debido a que se les proporcionara un programa de educación ambiental.
- Se dará prioridad a la contratación de mano de obra local.
- Así mismo la construcción de dicha obra impactará los diferentes componentes ambientales y estos no causarán un desequilibrio ecológico irreversible y este será controlado al implementar las medidas de mitigación y compensación.
- Como se comentó, durante la construcción del proyecto se implementarán diferentes medidas de mitigación para evitar o disminuir el impacto sobre los diferentes componentes ambientales, agua, aire, suelo, flora y fauna (Ver capítulo de medidas de mitigación).
- Se colocarán retornos especiales para vehículos maquinaria y equipo, evitando así retornos improvisados que puedan causar daños severos a la vegetación y a las corrientes de agua.
- Se establecerán rutas específicas de circulación así como límite de velocidad por donde deben transitar vehículos, maquinaria y equipo de construcción.
- En los cortes y terraplenes se suavizarán las pendientes, y se cubrirán posteriormente con suelo fértil y donde sea necesario se colocará malla metálica y concreto lanzado para mantener el material fragmentado y evitar la erosión.
- Durante las labores de corte se mantendrá vigilancia constante para evitar que el material del corte caiga ladera abajo y en caso contrario será retirado inmediatamente para no provocar daños severos en la vegetación y pueda causar también interrupciones de corrientes superficiales y cañadas.

VII.4 Pronóstico ambiental.

Con la ejecución del proyecto, se mejorará el nivel de servicio, se generarán ahorros en costos de operación vehicular, se disminuirá de manera considerable el tiempo de recorrido y se incrementará la seguridad de los usuarios, además, se generarán ahorros en el transporte de personas y productos, destacando los que se derivan de la producción agrícola, ganadera y comercio en general mediante el intercambio de sus productos con las regiones aledañas y el resto del Estado, además de que no implica cambios significativos en la región de estudio que impliquen afectaciones significativas al ambiente natural del sistema regional, ya que

actualmente el camino se encuentra en operación y en su mayoría se distribuye a un costado de tierras de cultivo y zonas urbanas.

El proyecto consiste en modernizar el camino actual, en el tramo del Km2+000 al Km 3+500 tendrá un ancho de corona de 7m, con dos carriles de 3.5m, esto permitirá que la circulación se agilice, lo que además de beneficiar a los usuarios de ésta vía de comunicación permitirá que las emisiones de gases contaminantes, producto de los vehículos que transiten en la carretera se vea reducida, ya que se evitara el tráfico lento debido a las malas condiciones del camino.

VII.5 Evaluación de alternativas.

En caso de no llevarse a cabo la realización del proyecto, se consideró como alternativa la medida de optimización consistente en el mantenimiento continuo a la capa de revestimiento, debiéndose llevar a cabo cada vez que se tiene temporada de lluvias, lo cual no es factible por la falta de recursos y personal que sería necesario mantener en ese camino. Mejorar el alineamiento vertical y horizontal lo cual de igual manera es de costos considerables, haciendo además totalmente incosteable la inversión que se tendría que realizar año con año. Así mismo, estas acciones se esperarían incrementar sólo de manera poco significativa las velocidades de operación debido a las malas condiciones en las que se volvería a encontrar la superficie de rodamiento en cada temporada de lluvias.

Conclusión del Pronóstico Ambiental y Evaluación de Alternativas

Los resultados de la evaluación económica indican que el proyecto es económicamente viable, pues permitirá ofrecer beneficios significativos debido a los ahorros en costos de operación y reducción en tiempos de recorrido, los cuales son superiores a los costos de inversión y conservación necesarios a lo largo de la vida útil del proyecto.

Los insumos importantes para la evaluación del proyecto son los impactos y el cumplimiento de las medidas de mitigación, correspondientes a la situación con y sin proyecto. Los costos de operación vehicular se refieren a los de los usuarios de la infraestructura y a los asociados con el valor del tiempo de los pasajeros, en las condiciones con y sin proyecto.

Aunado a lo anterior, con la modernización de los 1.5 Km., de esta obra se obtendrían los siguientes beneficios:

- Se proporcionara acceso permanente y de manera directa a un aproximado de 7,530 habitantes, impactando a diversas comunidades aledañas perteneciente a los municipios de Panotla e Ixtacuixtla.
- Se dotará de manera permanente el acceso de la población beneficiada a los servicios básicos: salud, educación, agua potable, electricidad y drenaje
- Se obtendrán importantes ahorros en los costos de operación vehicular.
- Se incrementara notablemente la seguridad de los usuarios.
- Al modernizar el tramo se mejora la interacción comercial con más localidades, ya que representaría una ruta comercial.
- Acceso a programas sociales de apoyo a la población indígena y de escasos recursos.

- Representa un eje dentro del municipio para impulsar el desarrollo regional.

Como resultado de un mayor intercambio comercial, se prevé que las actividades productivas de la región se incrementarán, fundamentalmente en producción agricultura, ganadería, silvicultura, pesca, industria y el comercio.

Por otra parte, los impactos que generará la realización de este proyecto en sus diferentes etapas de desarrollo no serán significativos y todos son mitigable. A nivel regional la modernización del CAMINO RURAL TENEXYECAC-HUEXOYUCAN DEL KM 2+200 AL KM 3+700 no pone en riesgo la función del ecosistema, ya que no posee comunidades conservadas que sean vitales para la conservación de especies vegetales. Mientras el proyecto se circunscriba dentro de lo posible al derecho de vía, se analicen y coloquen adecuadamente las alcantarillas, lozas y drenajes que permitan el libre flujo del agua a ambos lados del terraplén, se conserve el suelo para arrope de taludes, se reforeste con árboles locales y se realice un manejo adecuado en residuos, tránsito de vehículos y señalamientos preventivos durante la realización de las obras; este proyecto se estima que conllevará más beneficios que daños ambientales, dadas las actuales condiciones de operación de las terracerías y la demanda de tránsito, bienes y servicios existente.

El presente Manifiesto de Impacto Ambiental, es presentado de conformidad con lo estipulado en la GUÍA PARA LA ELABORACIÓN DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR (SECTOR VÍAS GENERALES DE COMUNICACIÓN MODALIDAD PARTICULAR). Por lo anterior y bajo protesta de decir verdad que lo expuesto en el presente Manifiesto de Impacto Ambiental del PROYECTO: “MODERNIZACIÓN DE DEL CAMINO RURAL TENEXYECAC-HUEXOYUCAN, DEL KM 2+200 AL KM 3+700” se concluye que aplicando las medidas de mitigación previstas por el promovente, así como, las sugeridas por esta empresa consultora; las afectaciones al medio atribuibles al proyecto en estudio serán mínimas; por lo que este proyecto se considera viable.

Tlaxcala, Tlax, a 02 de diciembre de 2019

ATENTAMENTE

_____

ING. HONORIO GUEVARA BRUNEL
ADMINISTRADOR UNICO

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

CONTENIDO

VIII.1 Presentación de la Información

VIII.1.1 Cartografía

VIII.1.2 Fotografías

VIII.1.3 Videos

VIII.2 Otros anexos

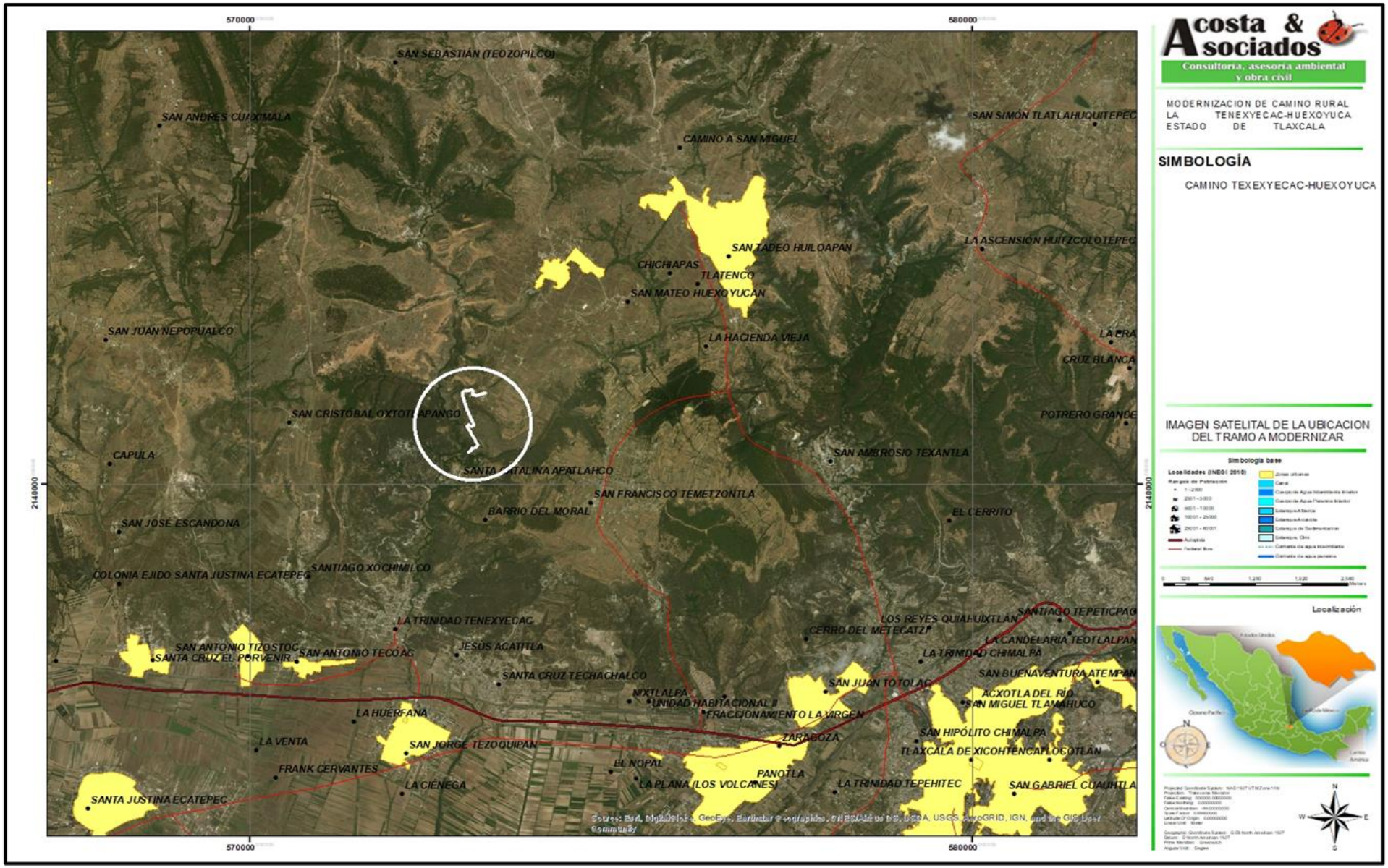
Listas de Flora y Fauna

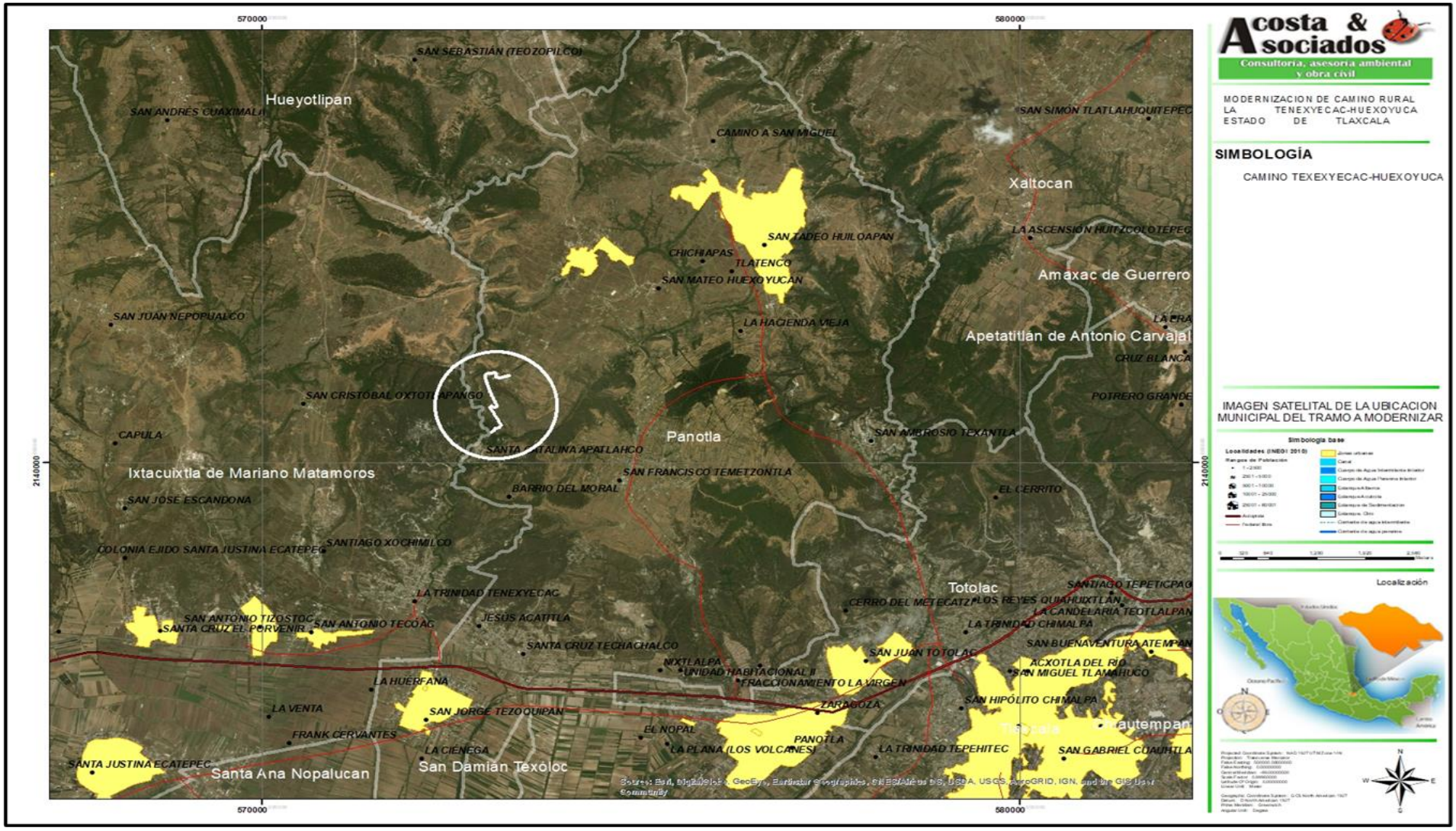
Glosario de términos.

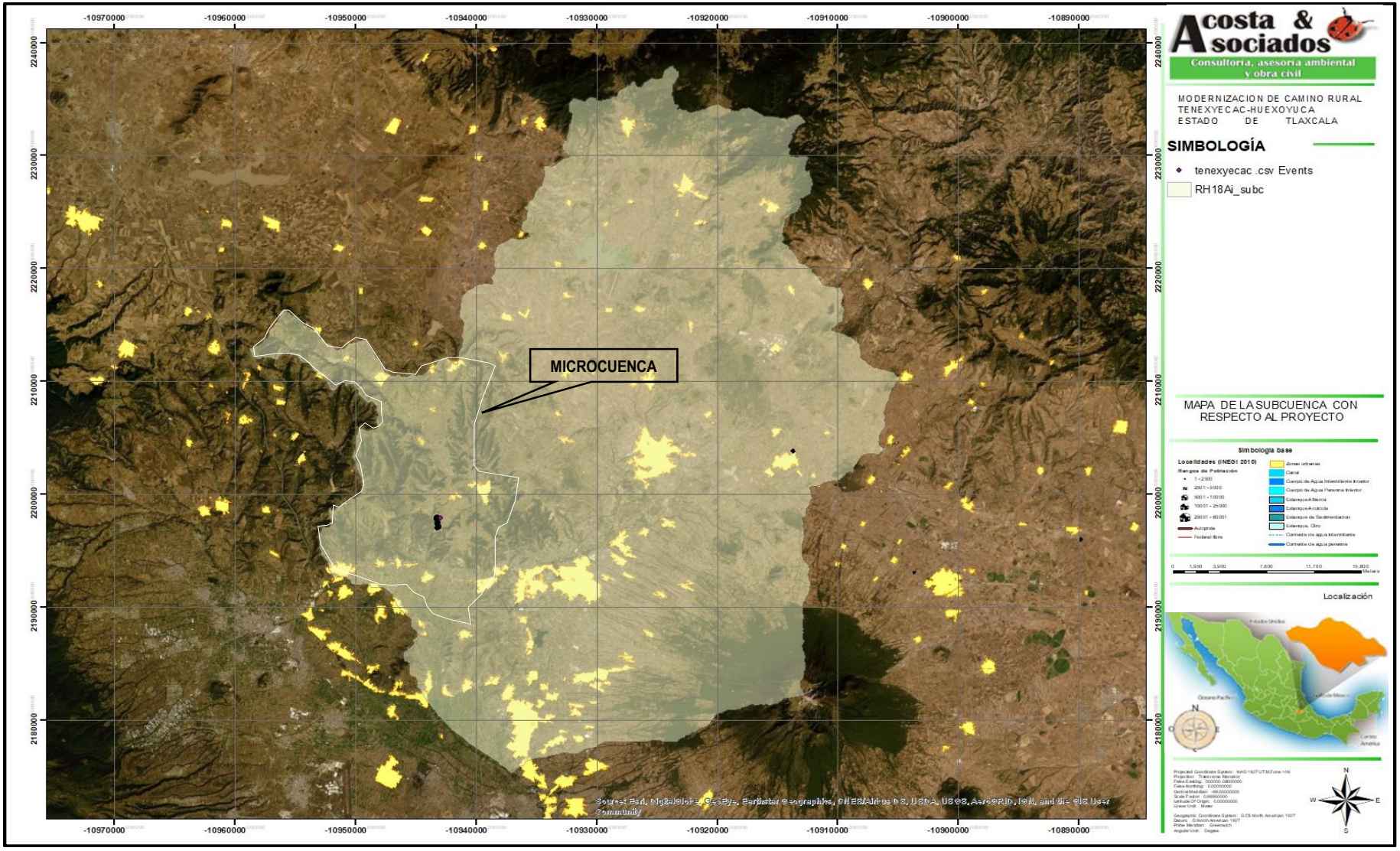
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

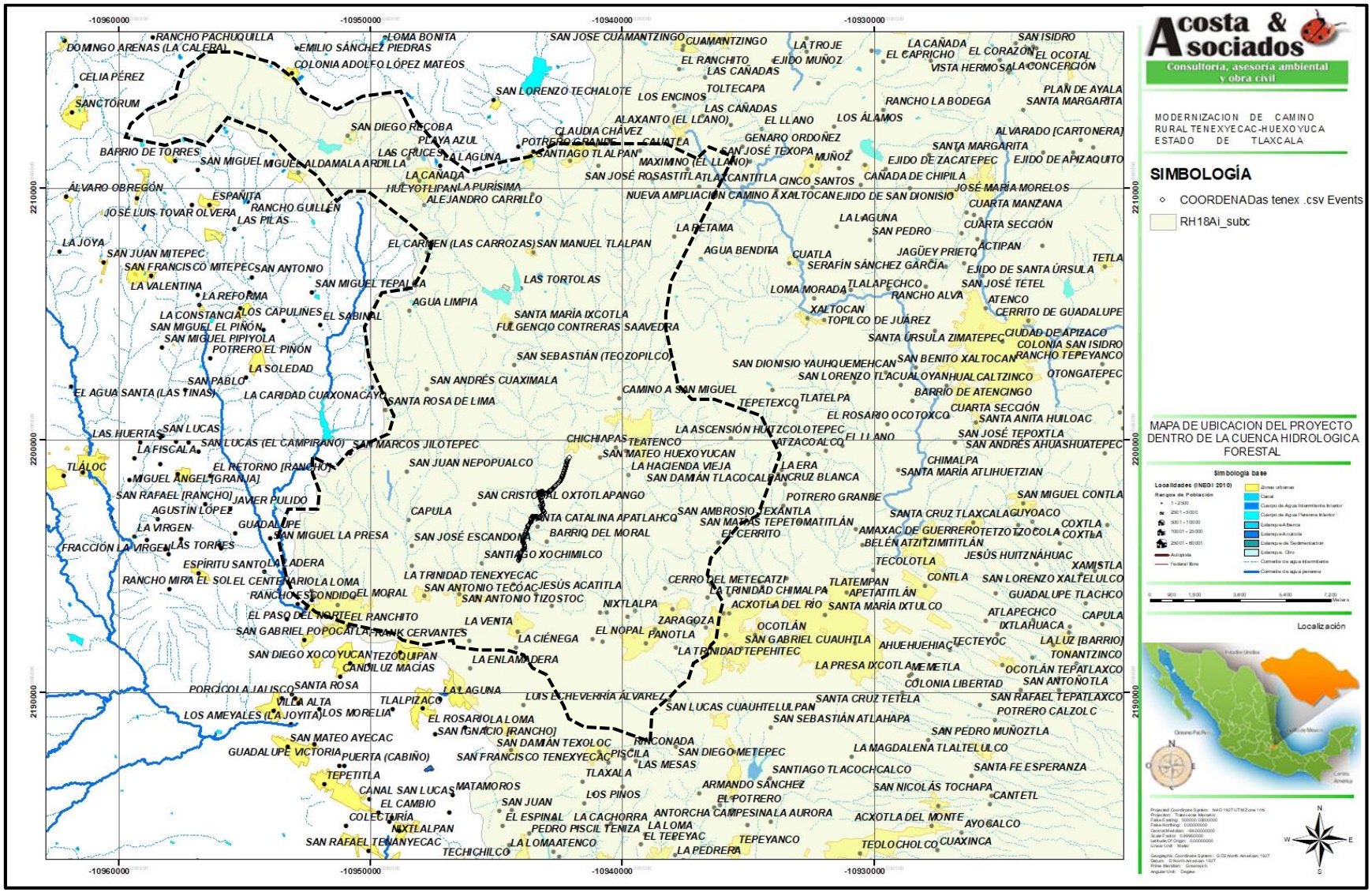
VIII.1. Presentación de la Información

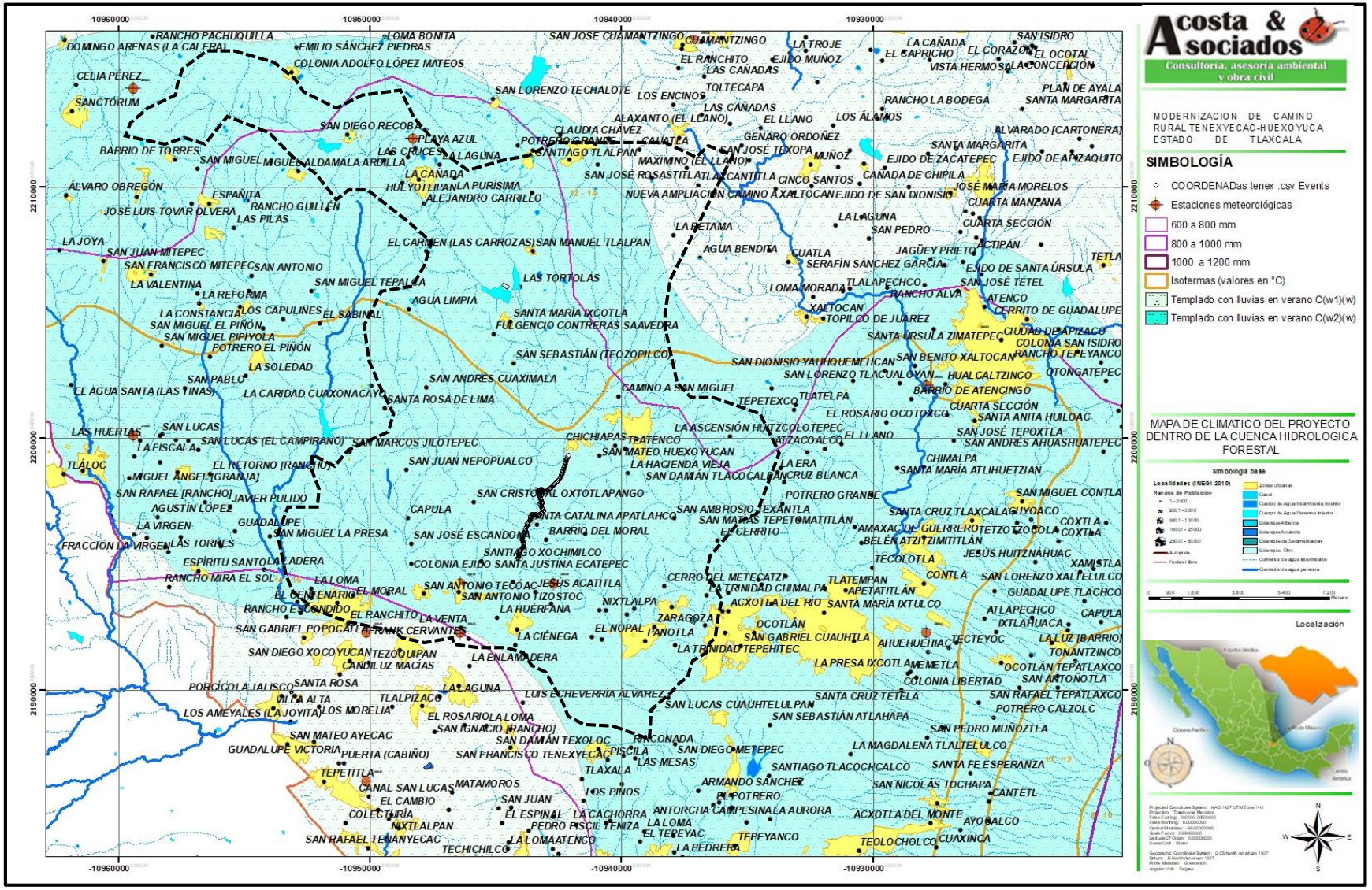
VIII.1.1. Cartografía

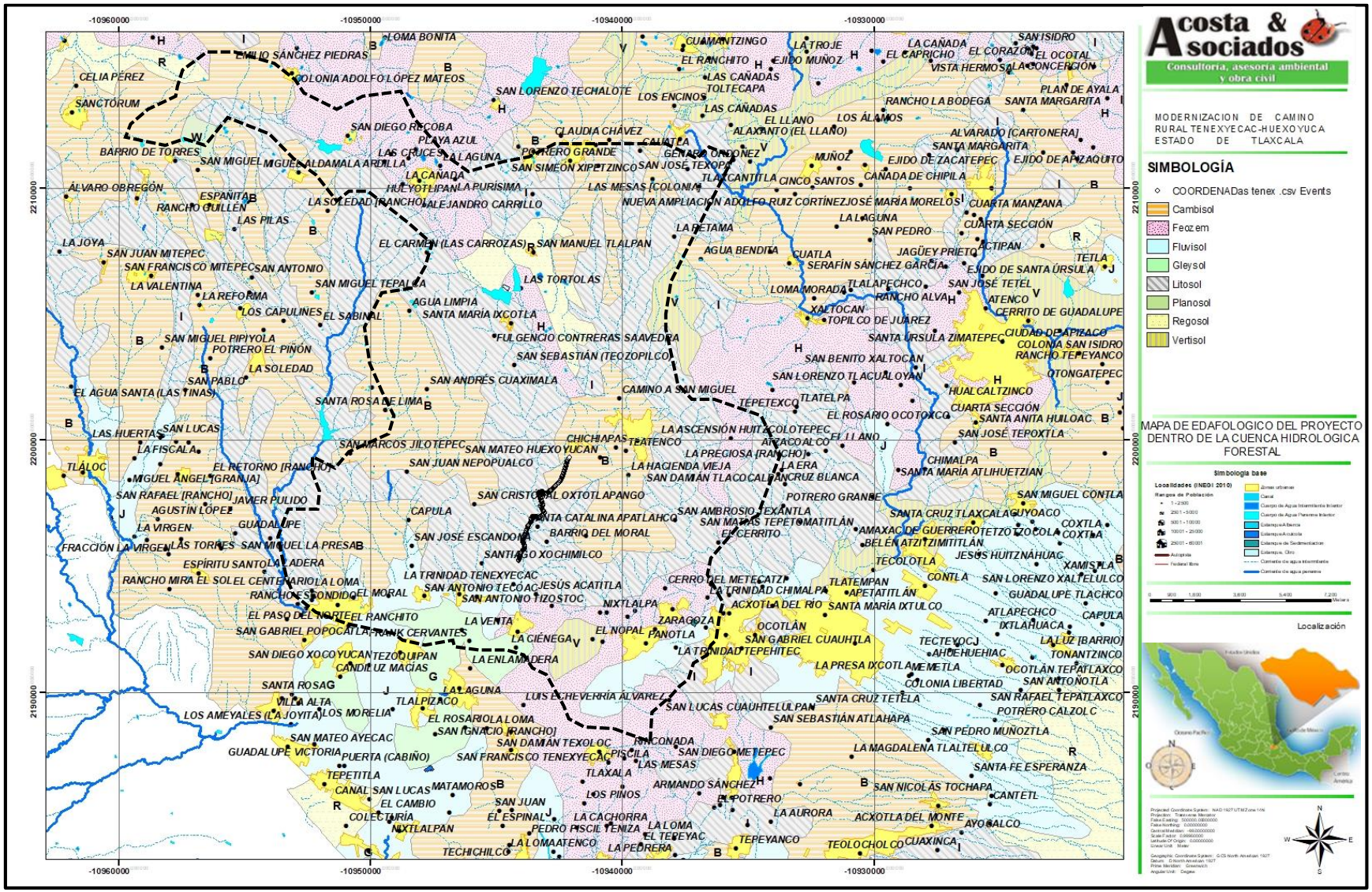

570000
580000
2140000
SAN SEBASTIÁN (TEOZOPILCO)
SAN ANDRÉS CUAXIMALA
SAN SIMÓN TLATLAHUQUITEPEC
CAMINO A SAN MIGUEL
SAN TADEO HUILOAPAN
LA ASCENSIÓN HUITZCOLOTEPEC
CHICHIPAS
TLATENCO
SAN MATEO HUEXOYUCAN
SAN JUAN NEPOPUALCO
LA HACIENDA VIEJA
CRUZ BLANCA
SAN CRISTÓBAL OXTOTEPANGO
POTRERO GRANDE
CAPULA
SAN AMBROSIO TEXANTLA
SANTA CATALINA APATLAHCO
SAN FRANCISCO TEMETZONTLA
BARRIO DEL MORAL
EL CERRITO
SAN JOSÉ ESCANDONA
SANTIAGO XOCHIMILCO
COLONIA EJIDO SANTA JUSTINA ECATEPEC
LA TRINIDAD TENEXYECAC
SANTIAGO TEPETICPAC
LOS REYES QUIAHUIXTLÁN
CERRO DEL METECATZI
LA CANDELARIA TEOTLALPAN
SAN ANTONIO TIZOSTOC
SANTA CRUZ EL PORVENIR
SAN ANTONIO TECOAC
JESÚS ACATITLA
LA TRINIDAD CHIMALPA
SAN BUENAVENTURA ATEMPAN
SANTA CRUZ TECHACHALCO
SAN JUAN TOTOLAC
NIXTLALPA
UNIDAD HABITACIONAL II
ACXOTLA DEL RÍO
SAN MIGUEL TLAMAHUCO
LA HUERFANA
FRACCIONAMIENTO LA VIRGEN
SAN HIPÓLITO CHIMALPA
LA VENTA
ZARAGOZA
SAN JORGE TEZOQUIPAN
TLAXCALA DE XICOHTÉNCATL OCOTLÁN
FRANK CERVANTES
EL NOPAL
PANOTLA
LA CIÉNEGA
LA PLANA (LOS VOLCANES)
LA TRINIDAD TEPEHITEC
SAN GABRIEL CUAUHTLA
SANTA JUSTINA ECATEPEC
Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community
Acosta & Asociados
Consultoria, asesoria ambiental y obra civil
MODERNIZACION DE CAMINO RURAL LA TENEXYECAC-HUEXOYUCA ESTADO DE TLAXCALA
SIMBOLOGÍA
CAMINO TEXEXYECAC-HUEXOYUCA
IMAGEN SATELITAL DE LA UBICACION DEL TRAMO A MODERNIZAR
Simbologia base
Localidades (INEGI 2010)
Rangos de Población
Localización
N
S
E
W


570000
580000
2140000
SAN SEBASTIÁN (TEOZOPILCO)
Hueyotlipan
SAN ANDRÉS CUAXIMALO
CAMINO A SAN MIGUEL
SAN SIMÓN TLATLAHUQUITEPEC
Xaltocan
SAN TADEO HUILOAPAN
LA ASCENSIÓN HUITZCOLOTEPEC
CHICHIHAPAS
TLATENCO
SAN MATEO HUEXOYUCAN
Amaxac de Guerrero
SAN JUAN NEPOPUALCO
LA HACIENDA VIEJA
Apetatitlán de Antonio Carvajal
CRUZ BLANCA
POTRERO GRANDE
SAN CRISTÓBAL OXTOTLAPANGO
CAPULA
Panotla
SAN AMBROSIO TEXANTLA
SANTA CATALINA APATLAHCO
Ixtacuixtla de Mariano Matamoros
SAN FRANCISCO TEMETZONTLA
BARRIO DEL MORAL
EL CERRITO
SAN JOSÉ ESCANDONA
COLONIA EJIDO SANTA JUSTINA ECATEPEC
SANTIAGO XOCHIMILCO
Totolac
SANTIAGO TEPETICPAC
LA TRINIDAD TENEXYECAC
CERRO DEL METECATZ
LOS REYES QUIAHUIXTLÁN
LA CANDELARIA TEOTLALPAN
SAN ANTONIO TIZOSTOC
SANTA CRUZ EL PORVENIR
SAN ANTONIO TECOAC
JESÚS ACATITLA
LA TRINIDAD CHIMALPA
SANTA CRUZ TECHACHALCO
SAN BUENAVENTURA ATEMPAN
SAN JUAN TOTOLAC
NIXTLALPA
ACXOTLA DEL RÍO
UNIDAD HABITACIONAL II
SAN MIGUEL TLAMAHUCO
FRACCIONAMIENTO LA VIRGEN
LA HUERFANA
ZARAGOZA
SAN HIPÓLITO CHIMALPA
LA VENTA
SAN JORGE TEZOQUIPAN
Tlaxcala
Tlaxcalatempan
EL NOPAL
FRANK CERVANTES
PANOTLA
LA TRINIDAD TEPEHITEC
SAN GABRIEL CUAUHTLA
LA CIENEGA
LA PLANA (LOS VOLCANES)
SANTA JUSTINA ECATEPEC
Santa Ana Nopalucan
San Damián Texoloc
Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community
Acosta & Asociados
Consultoría, asesoría ambiental y obra civil
MODERNIZACION DE CAMINO RURAL
LA TENEXYECAC-HUEXOYUCA
ESTADO DE TLAXCALA
SIMBOLOGÍA
CAMINO TEXEXYECAC-HUEXOYUCA
IMAGEN SATELITAL DE LA UBICACION MUNICIPAL DEL TRAMO A MODERNIZAR
Simbología base
Localidades (INEGI 2010)
Rangos de Población
Localización
N
S
E
W


MICROCUENCA
Acosta & Asociados
Consultoría, asesoría ambiental y obra civil
MODERNIZACION DE CAMINO RURAL TENEXYECAC-HUEXOYUCA ESTADO DE TLAXCALA
SIMBOLOGÍA
tenexyecac .csv Events
RH18Ai_subc
MAPA DE LA SUBCUENCA CON RESPECTO AL PROYECTO
Simbología base
Localidades (INEGI 2010)
Rangos de Población
Localización
-10970000
-10960000
-10950000
-10940000
-10930000
-10920000
-10910000
-10900000
-10890000
2240000
2230000
2220000
2210000
2200000
2190000
2180000


Acosta & Asociados
Consultoría, asesoría ambiental y obra civil
MODERNIZACION DE CAMINO RURAL TENEXYECAC-HUEXOYUCA ESTADO DE TLAXCALA
SIMBOLOGÍA
COORDENADas tenex .csv Events
RH18Ai_subc
MAPA DE UBICACION DEL PROYECTO DENTRO DE LA CUENCA HIDROLOGICA FORESTAL
Simbología base
Localidades (INEGI 2010)
Localización
-10960000
-10950000
-10940000
-10930000
2210000
2200000
2190000

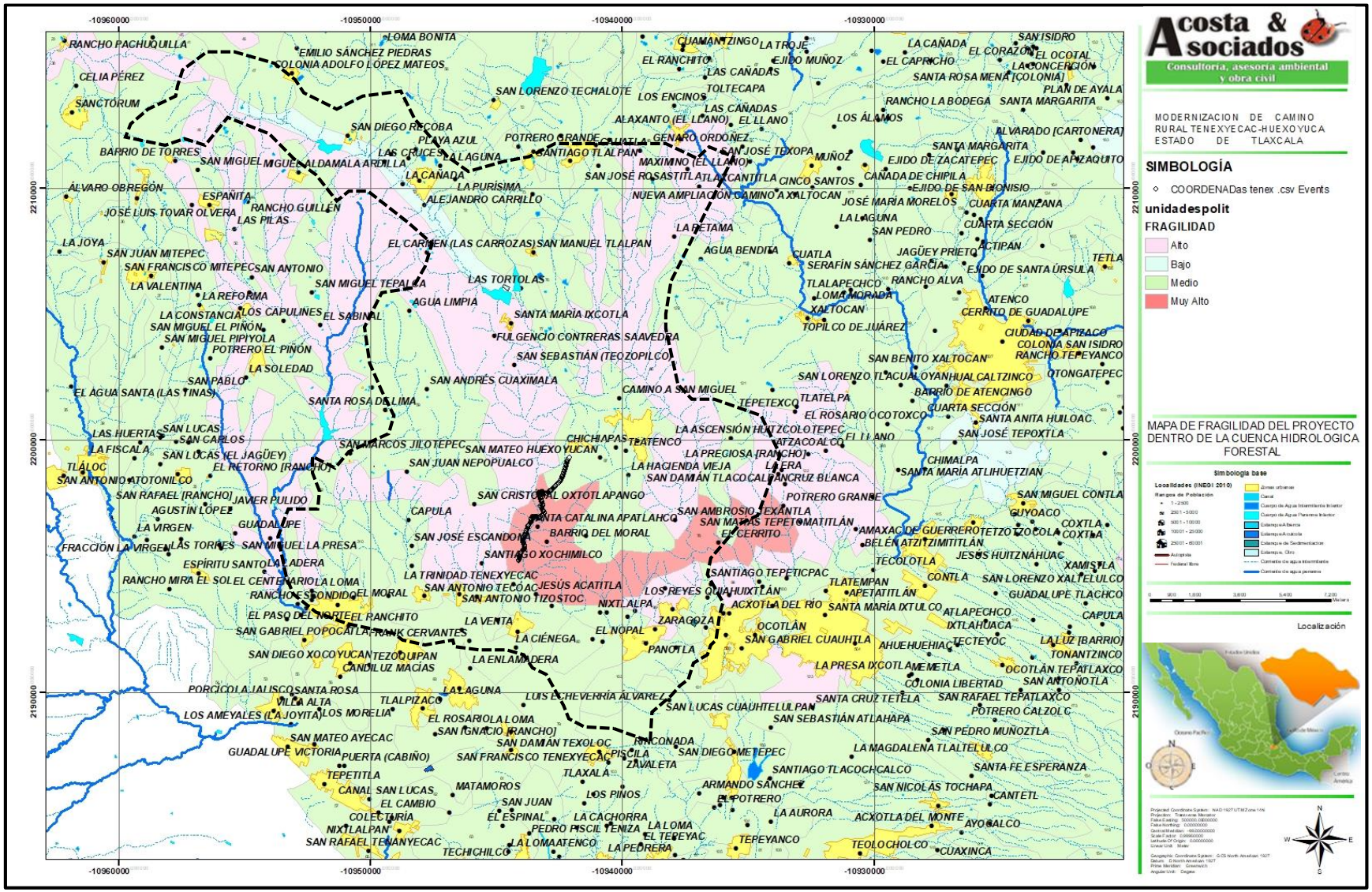

Acosta & Asociados
Consultoría, asesoría ambiental y obra civil
MODERNIZACION DE CAMINO RURAL TENEXYECAC-HUEXOYUCA ESTADO DE TLAXCALA
SIMBOLOGÍA
COORDENADas tenex .csv Events
Estaciones meteorológicas
600 a 800 mm
800 a 1000 mm
1000 a 1200 mm
Isotermas (valores en °C)
Templado con lluvias en verano C(w1)(w)
Templado con lluvias en verano C(w2)(w)
MAPA DE CLIMATICO DEL PROYECTO DENTRO DE LA CUENCA HIDROLOGICA FORESTAL
Simbología base
Localidades (INEGI 2010)
Localización
-10960000
-10950000
-10940000
-10930000
2210000
2200000
2190000

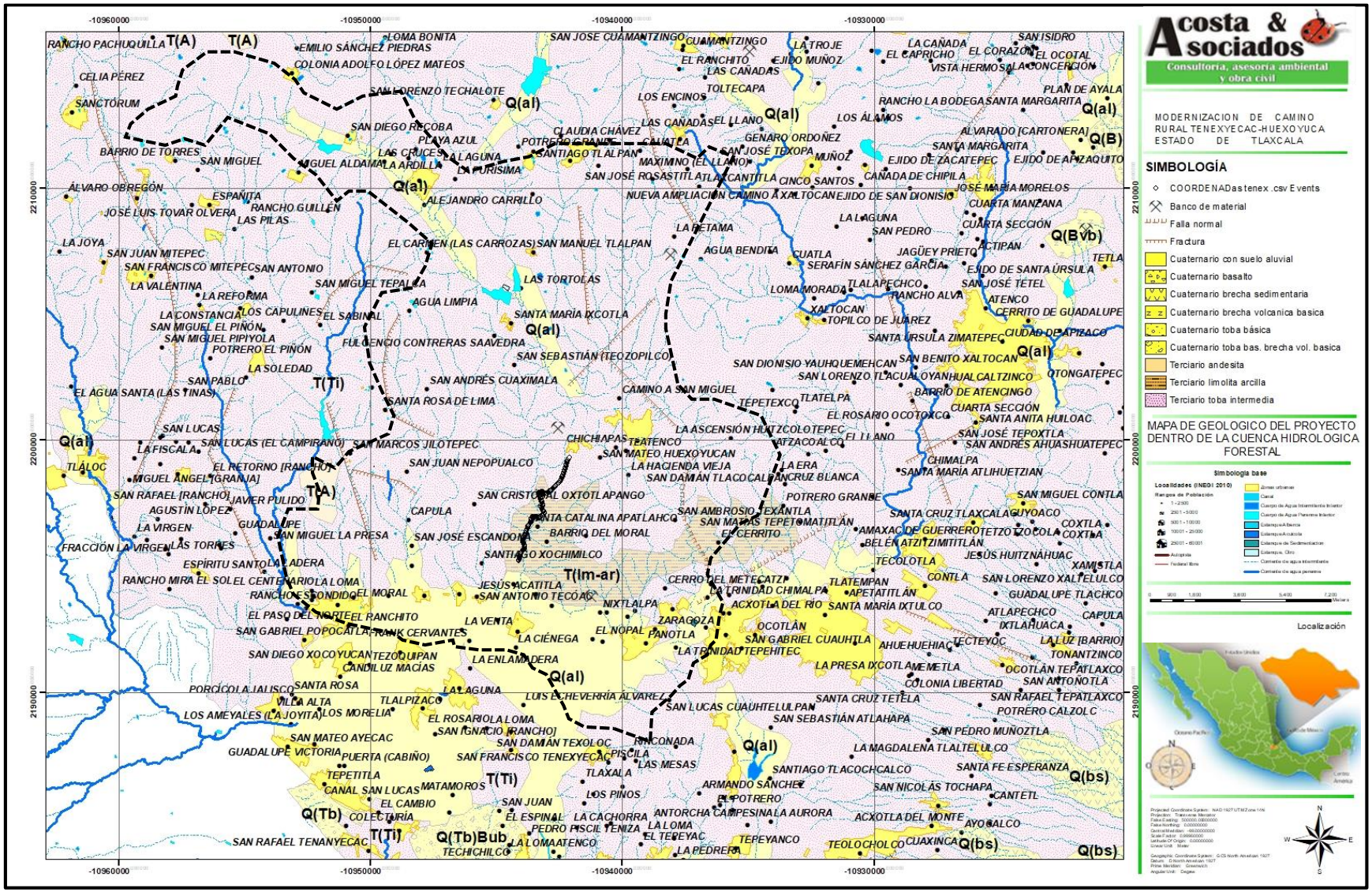

Acosta & Asociados
Consultoría, asesoría ambiental y obra civil
MODERNIZACION DE CAMINO RURAL TENEXYECAC-HUEXOYUCA ESTADO DE TLAXCALA
SIMBOLOGÍA
COORDENADas tenex .csv Events
Cambisol
Feozem
Fluvisol
Gleysol
Litosol
Planosol
Regosol
Vertisol
MAPA DE EDAFOLOGICO DEL PROYECTO DENTRO DE LA CUENCA HIDROLOGICA FORESTAL
Simbología base
Localidades (INEGI 2010)
Localización
-10960000
-10950000
-10940000
-10930000
2210000
2200000
2190000

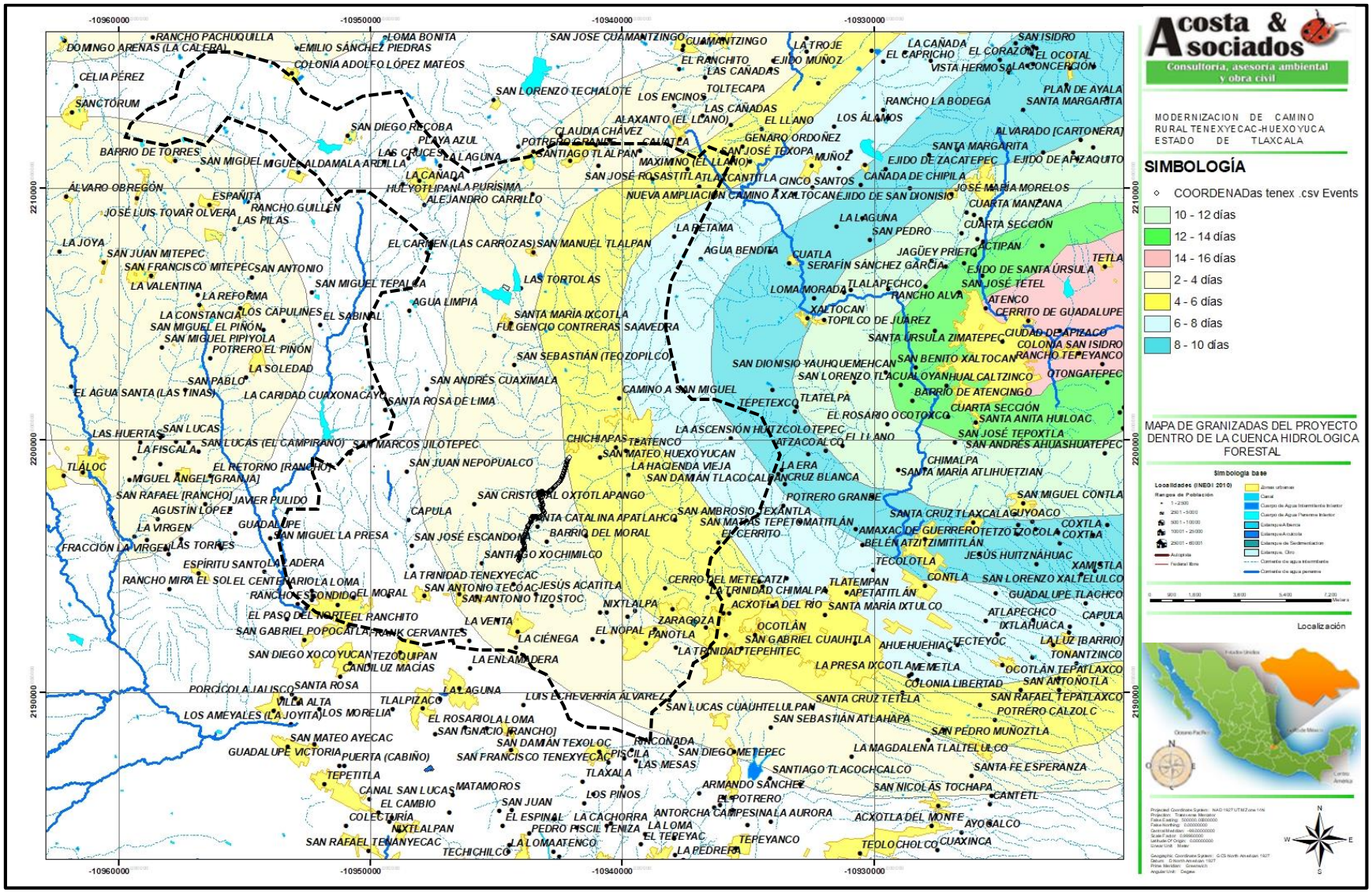

Acosta & Asociados
Consultoría, asesoría ambiental y obra civil
MODERNIZACION DE CAMINO RURAL TENEXYECAC-HUEXOYUCA ESTADO DE TLAXCALA
SIMBOLOGÍA
COORDENADas tenex .csv Events
Cambisol
Feozem
Fluvisol
Gleysol
Litosol
Planosol
Regosol
Vertisol
MAPA DE EDAFOLOGICO DEL PROYECTO DENTRO DE LA CUENCA HIDROLOGICA FORESTAL
Simbología base
Localización
-10960000
-10950000
-10940000
-10930000
2210000
2200000
2190000

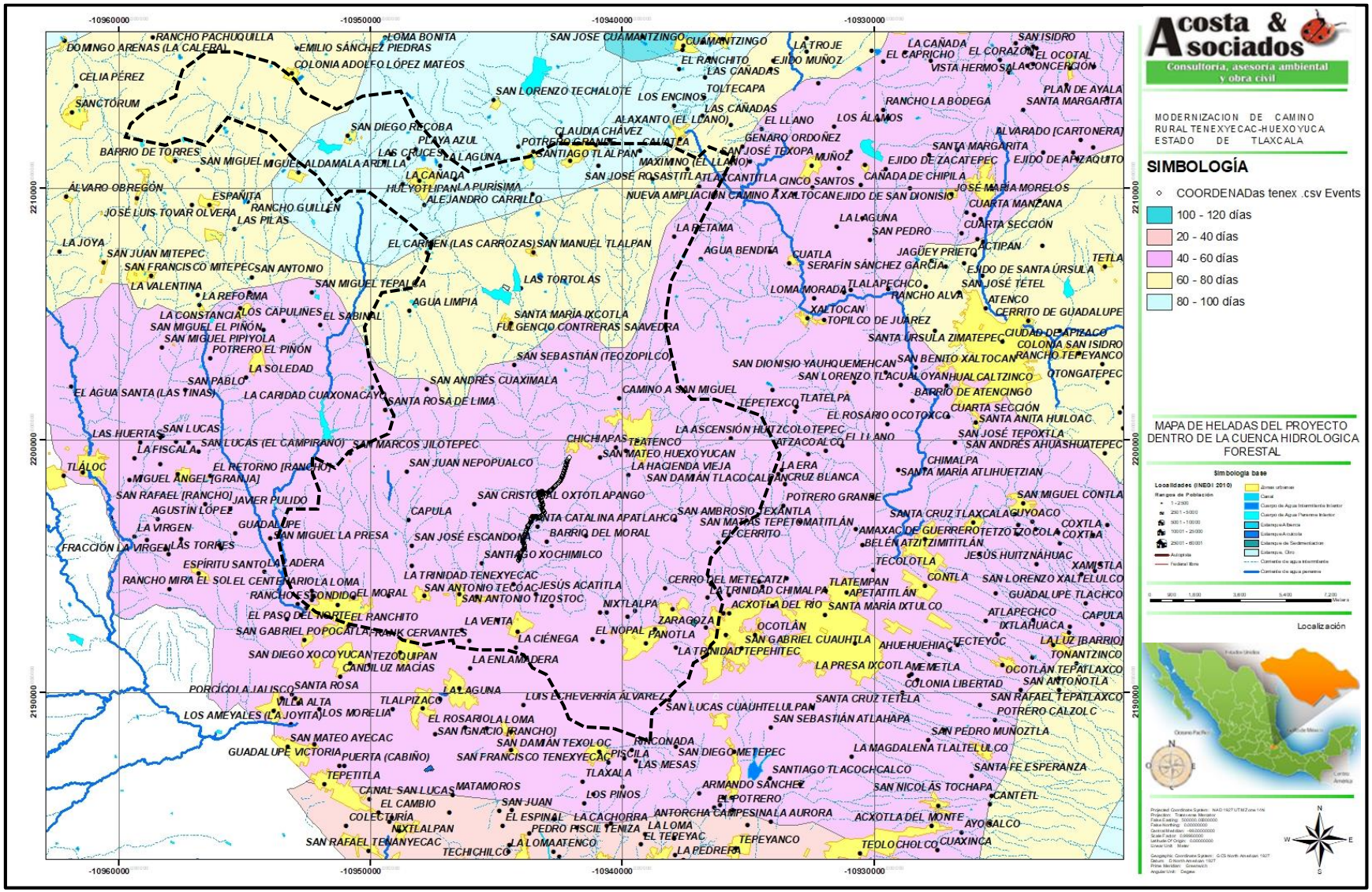

Acosta & Asociados
Consultoría, asesoría ambiental y obra civil
MODERNIZACION DE CAMINO RURAL TENEXYECAC-HUEXOYUCA ESTADO DE TLAXCALA
SIMBOLOGÍA
COORDENADas tenex .csv Events
Gran llano con lomerios
Gran meseta con cañadas
Gran sierra volcánica compleja
Llanura de piso rocoso con lomerios
Lomerio de colinas redondeadas con
Lomerios de Colinas redondeadas
Valles de laderas tendidas
MAPA DE FISIOGRAFICO DEL PROYECTO DENTRO DE LA CUENCA HIDROLOGICA FORESTAL
Localización
X13L2V
X13L2
X13P4L
X13L2P
X13M1V
X13P4L
X13V2
X13P1L
X13S1
X13L2
X13L2
-10960000
-10950000
-10940000
-10930000
2210000
2200000
2190000

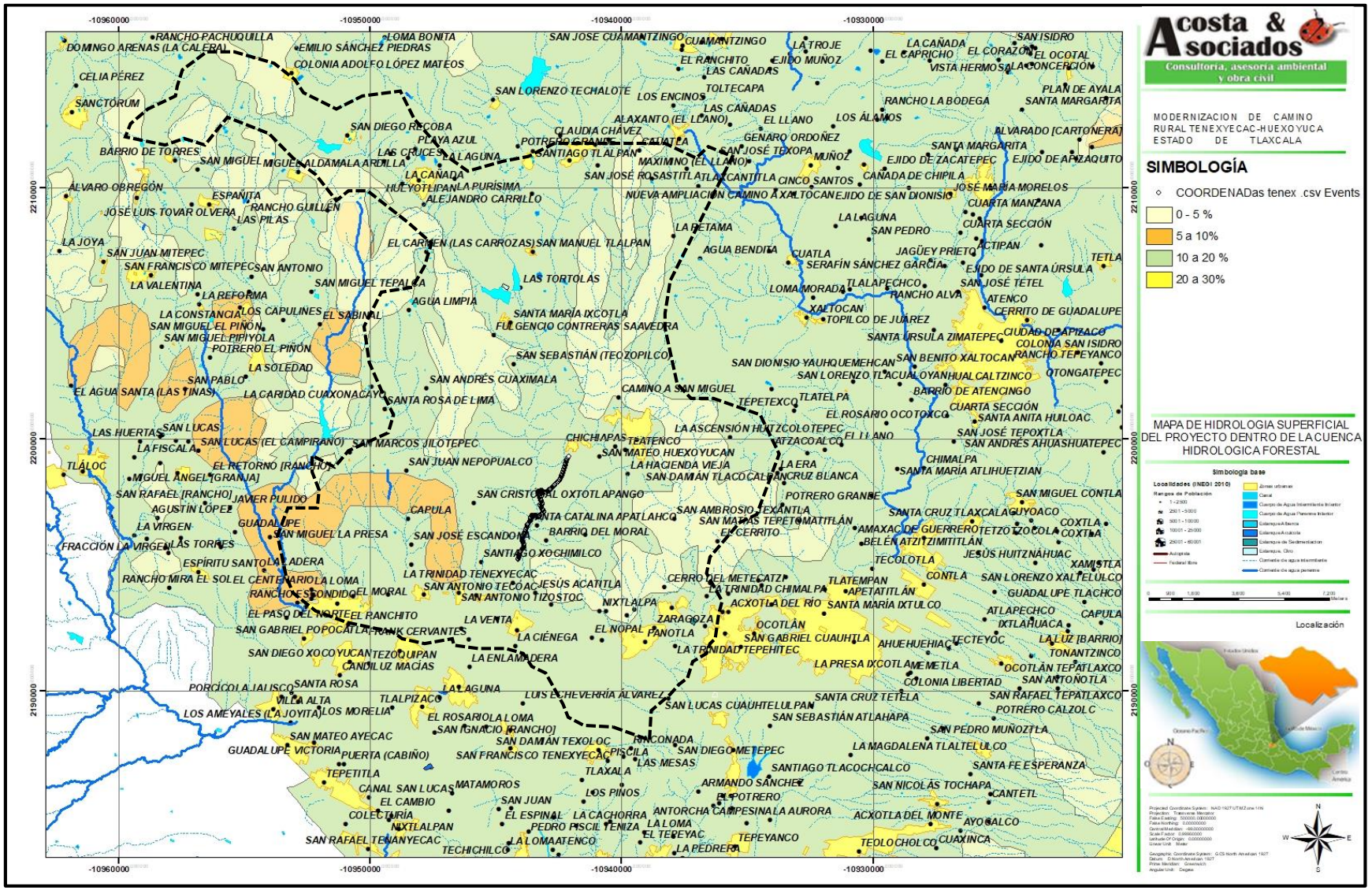

Acosta & Asociados
Consultoría, asesoría ambiental y obra civil
MODERNIZACION DE CAMINO RURAL TENEXYECAC-HUEXOYUCA ESTADO DE TLAXCALA
SIMBOLOGÍA
COORDENADas tenex .csv Events
Gran llano con lomerios
Gran meseta con cañadas
Gran sierra volcánica compleja
Llanura de piso rocoso con lomerios
Lomerio de colinas redondeadas con
Lomerios de Colinas redondeadas
Valles de laderas tendidas
MAPA DE FISIOGRAFICO DEL PROYECTO DENTRO DE LA CUENCA HIDROLOGICA FORESTAL
Simbología base
Localidades (INEGI 2010)
Localización
-10960000
-10950000
-10940000
-10930000
2210000
2200000
2190000
X13L2V
X13L2
X13P4L
X13L2P
X13M1V
X13P4L
X13V2
X13P1L
X13S1
X13L2
X13L2

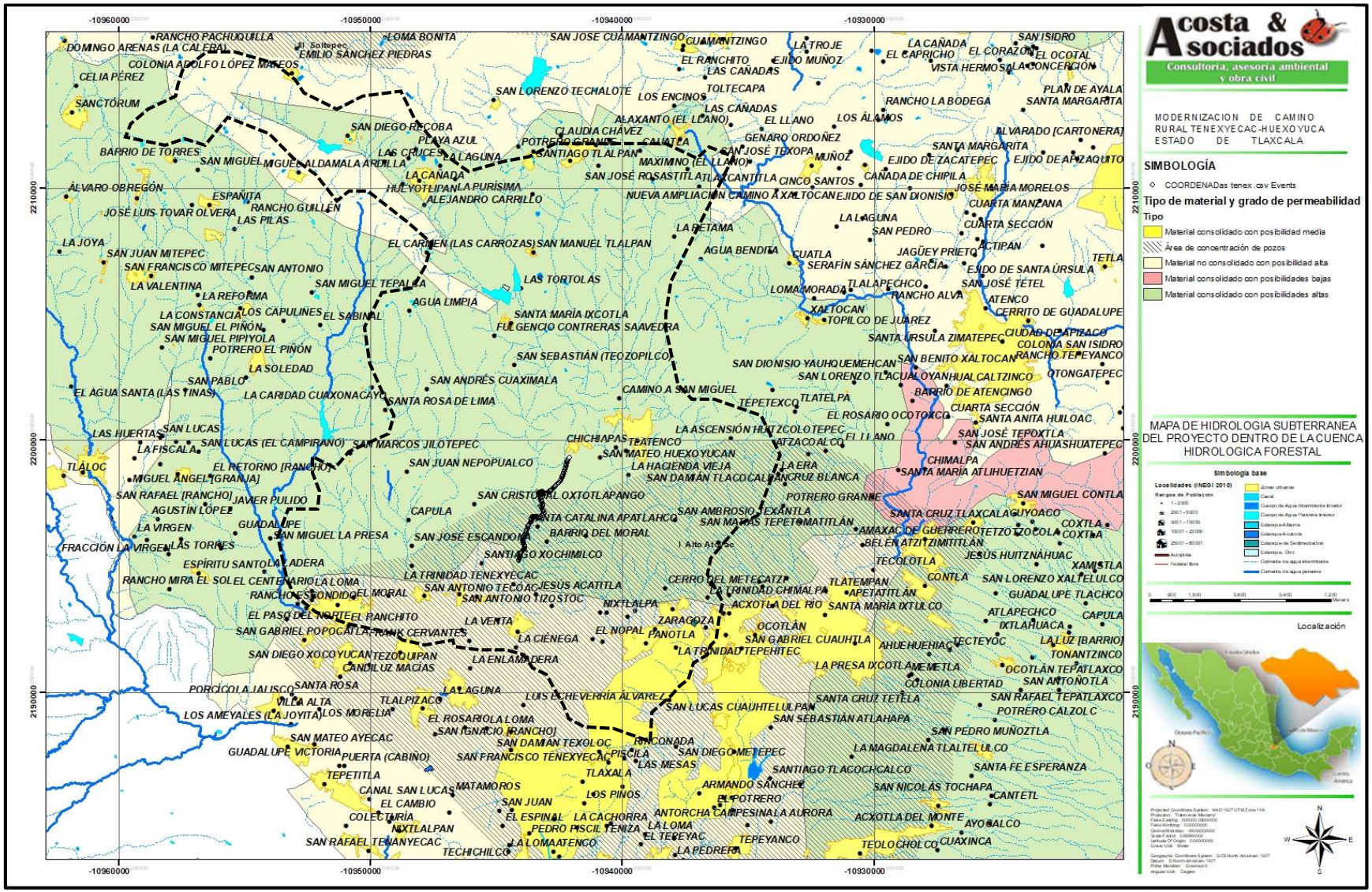

Acosta & Asociados
Consultoría, asesoría ambiental y obra civil
MODERNIZACION DE CAMINO RURAL TENEXYECAC-HUEXOYUCA ESTADO DE TLAXCALA
SIMBOLOGÍA
COORDENADas tenex .csv Events
unidadespolit
FRAGILIDAD
Alto
Bajo
Medio
Muy Alto
MAPA DE FRAGILIDAD DEL PROYECTO DENTRO DE LA CUENCA HIDROLOGICA FORESTAL
Simbología base
Localidades (INEGI 2010)
Rangos de Población
Localización
-10960000
-10950000
-10940000
-10930000
2210000
2200000
2190000

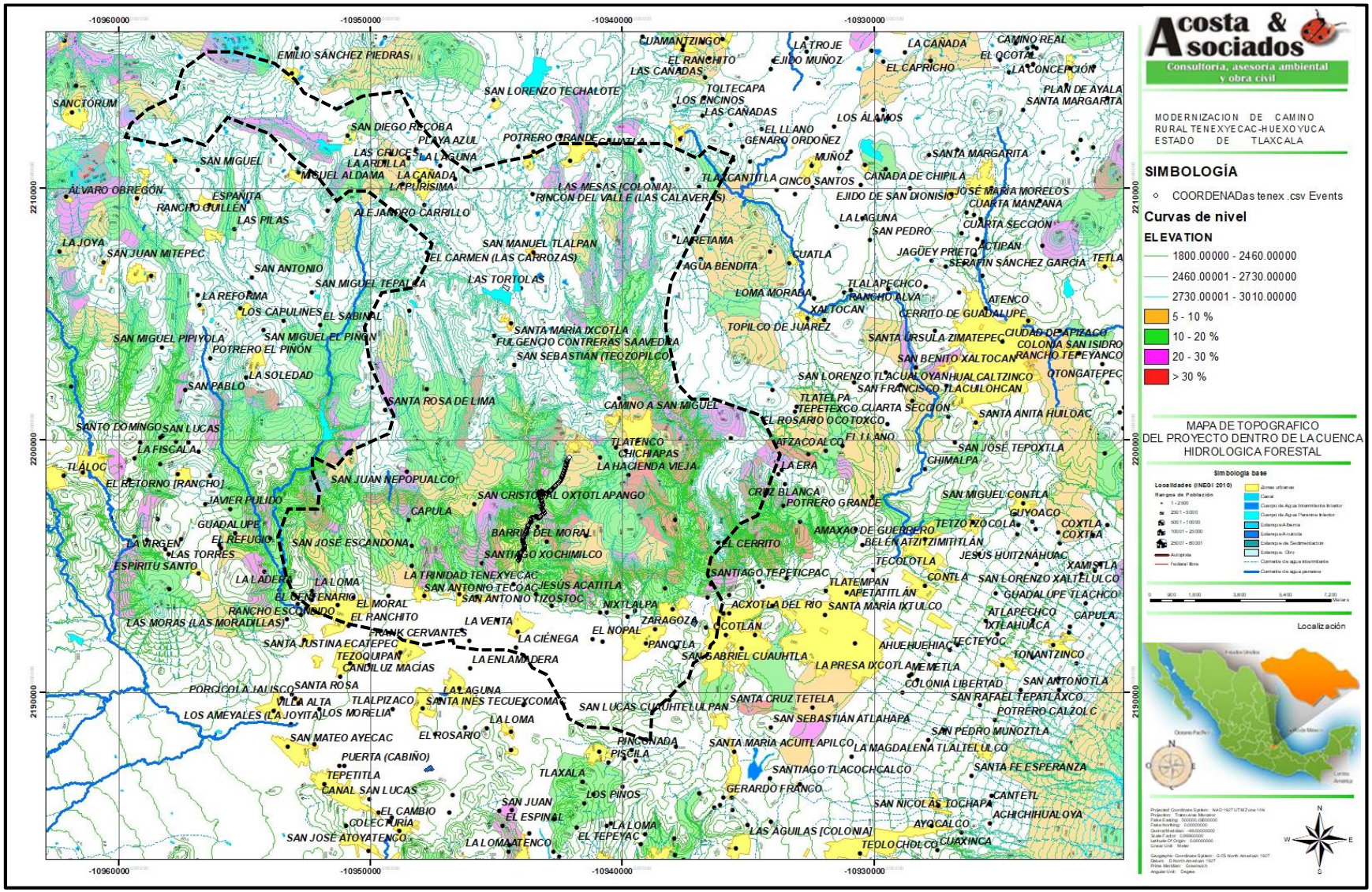

Acosta & Asociados
Consultoría, asesoría ambiental y obra civil
MODERNIZACION DE CAMINO RURAL TENEXYECAC-HUEXOYUCA ESTADO DE TLAXCALA
SIMBOLOGÍA
COORDENADastenex .csv Events
Banco de material
Falla normal
Fractura
Cuaternario con suelo aluvial
Cuaternario basalto
Cuaternario brecha sedimentaria
Cuaternario brecha volcanica basica
Cuaternario toba básica
Cuaternario toba bas. brecha vol. basica
Terciario andesita
Terciario limolita arcilla
Terciario toba intermedia
MAPA DE GEOLOGICO DEL PROYECTO DENTRO DE LA CUENCA HIDROLOGICA FORESTAL
Localización
-10960000
-10950000
-10940000
-10930000
2210000
2200000
2190000

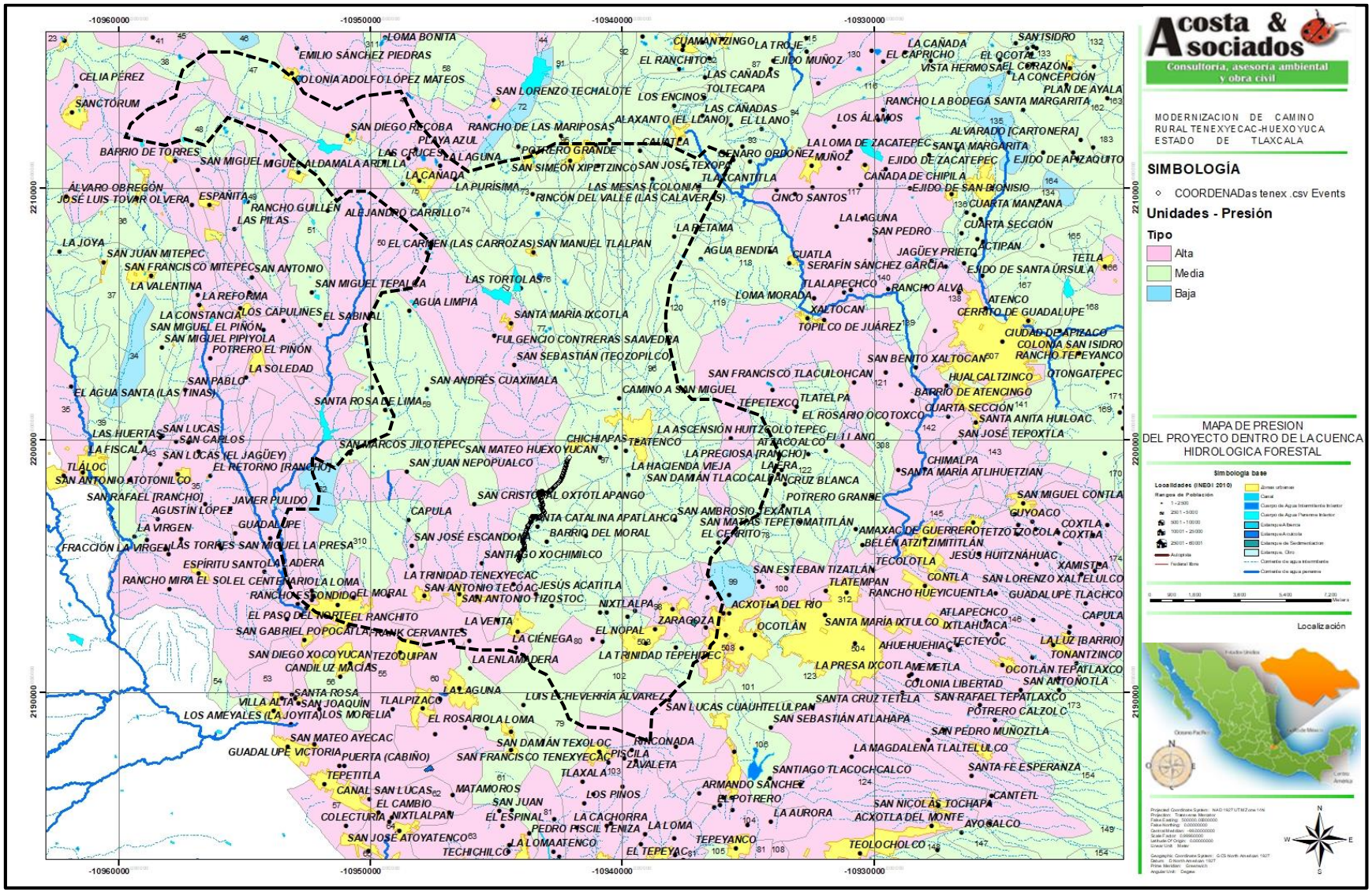

Acosta & Asociados
Consultoría, asesoría ambiental y obra civil
MODERNIZACION DE CAMINO RURAL TENEXYECAC-HUEXOYUCA ESTADO DE TLAXCALA
SIMBOLOGÍA
COORDENADas tenex .csv Events
10 - 12 días
12 - 14 días
14 - 16 días
2 - 4 días
4 - 6 días
6 - 8 días
8 - 10 días
MAPA DE GRANIZADAS DEL PROYECTO DENTRO DE LA CUENCA HIDROLOGICA FORESTAL
Simbología base
Localidades (INEGI 2010)
Rangos de Población
Localización
-10960000
-10950000
-10940000
-10930000
2210000
2200000
2190000

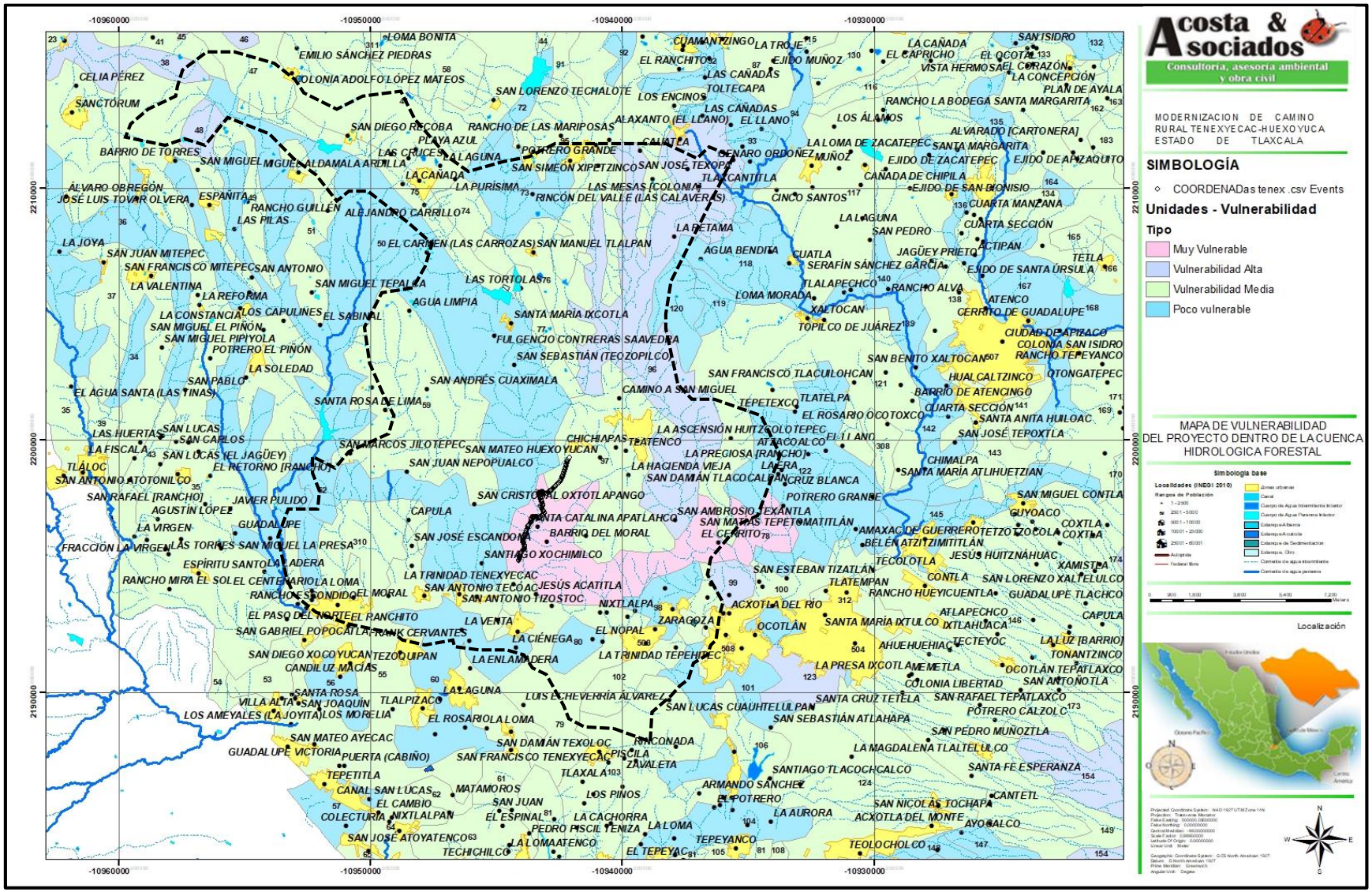

Acosta & Asociados
Consultoría, asesoría ambiental y obra civil
MODERNIZACION DE CAMINO RURAL TENEXYECAC-HUEXOYUCA ESTADO DE TLAXCALA
SIMBOLOGÍA
COORDENADas tenex .csv Events
100 - 120 días
20 - 40 días
40 - 60 días
60 - 80 días
80 - 100 días
MAPA DE HELADAS DEL PROYECTO DENTRO DE LA CUENCA HIDROLOGICA FORESTAL
Simbología base
Localidades (INEGI 2010)
Localización
-10960000
-10950000
-10940000
-10930000
2210000
2200000
2190000

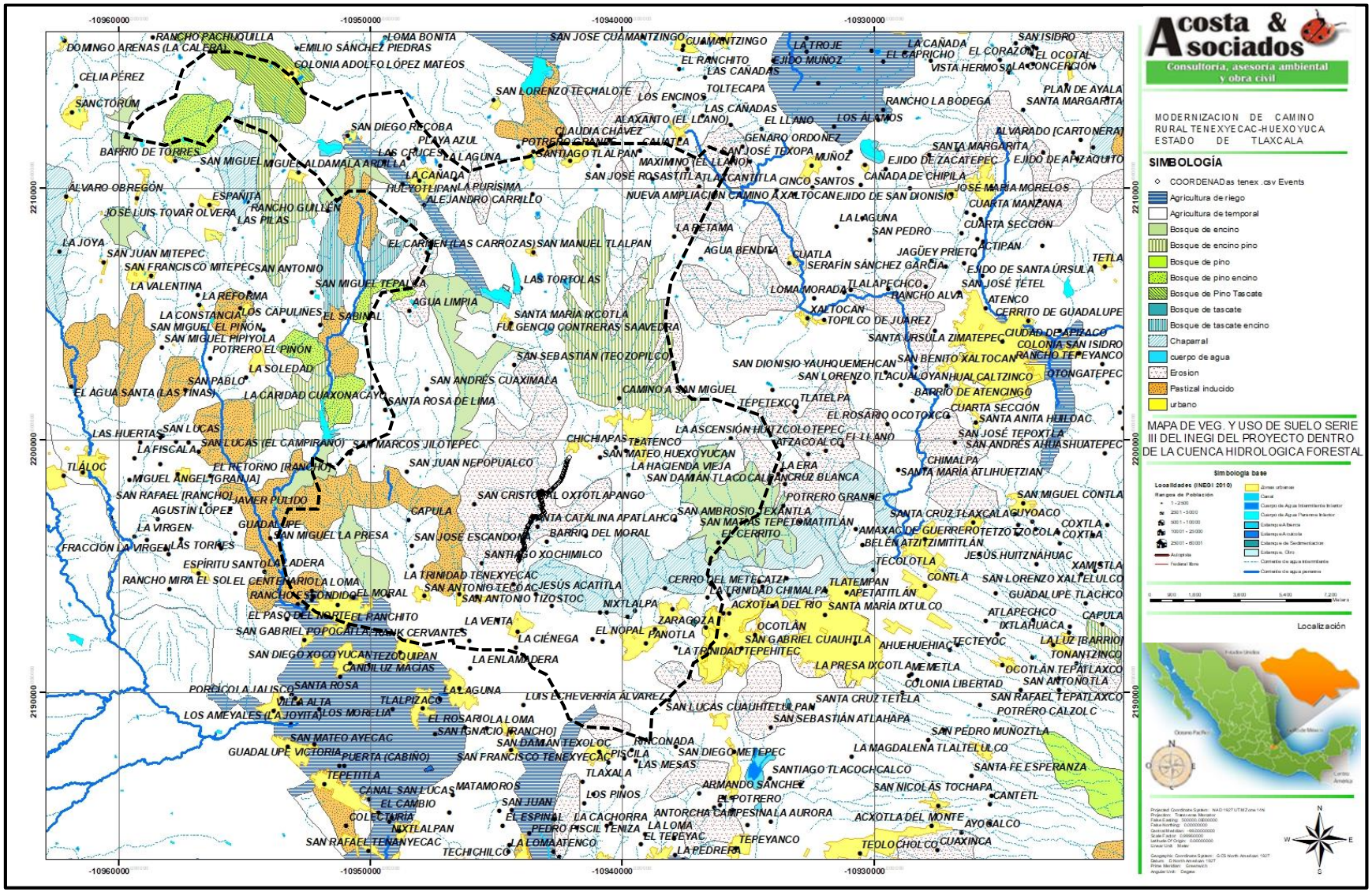

-10960000
-10950000
-10940000
-10930000
2210000
2200000
2190000
Acosta & Asociados
Consultoría, asesoría ambiental y obra civil
MODERNIZACION DE CAMINO RURAL TENEXYECAC-HUEXOYUCA ESTADO DE TLAXCALA
SIMBOLOGÍA
COORDENADas tenex .csv Events
0 - 5 %
5 a 10%
10 a 20 %
20 a 30%
MAPA DE HIDROLOGIA SUPERFICIAL DEL PROYECTO DENTRO DE LA CUENCA HIDROLOGICA FORESTAL
Simbología base
Localidades (INEGI 2010)
Rangos de Población
Localización
RANCHO PACHUQUILLA
EMILIO SÁNCHEZ PIEDRAS
LOMA BONITA
SAN JOSE CUAMANTZINGO
CUAMANTZINGO
LA TROJE
LA CAÑADA
SAN ISIDRO
DOMINGO ARENAS (LA CALERA)
COLONIA ADOLFO LÓPEZ MATEOS
EL RANCHITO
EJIDO MUÑOZ
EL CAPRICHO
EL CORAZON
EL OCOTAL
LAS CAÑADAS
VISTA HERMOSA
LA CONCEPCIÓN
CELIA PÉREZ
SAN LORENZO TECHALOTE
TOLTECAPA
PLAN DE AYALA
SANCTORUM
LOS ENCINOS
RANCHO LA BODEGA
SANTA MARGARITA
SAN DIEGO RECOBA
ALAXANTO (EL LLANO)
EL LLANO
LOS ÁLAMOS
ALVARADO [CARTONERA]
PLAYA AZUL
CLAUDIA CHÁVEZ
POTRERO GRANDE
CUATLA
GENARO ORDOÑEZ
BARRIO DE TORRES
LAS CRUCES
LA LAGUNA
SANTIAGO TLALPAN
SAN JOSÉ TEXOPA
SANTA MARGARITA
SAN MIGUEL
MIGUEL ALDAMA LA ARDILLA
MAXIMINO (EL LLANO)
MUÑOZ
EJIDO DE ZACATEPEC
EJIDO DE APIZAQUITO
LA CAÑADA
SAN JOSÉ ROSAS TITLA
TLALCANTITLA
CINCO SANTOS
CAÑADA DE CHIPILA
ÁLVARO OBREGÓN
HUEYOTLIPAN
LA PURÍSIMA
NUEVA AMPLIACIÓN CAMINO A XALTOCAN
EJIDO DE SAN DIONISIO
JOSÉ MARÍA MORELOS
ESPAÑITA
ALEJANDRO CARRILLO
CUARTA MANZANA
JOSÉ LUIS TOVAR OLVERA
RANCHO GUILLÉN
LAS PILAS
LA LAGUNA
LA JOYA
EL CARMEN (LAS CARROZAS)
SAN MANUEL TLALPAN
LA RETAMA
SAN PEDRO
CUARTA SECCIÓN
SAN JUAN MITEPEC
AGUA BENDITA
CUATLA
JAGÜEY PRIETO
ACTIPAN
SAN FRANCISCO MITEPEC
SAN ANTONIO
SERAFÍN SÁNCHEZ GARCÍA
EJIDO DE SANTA ÚRSULA
TETLA
LA VALENTINA
SAN MIGUEL TEPALCA
LAS TORTOLAS
TLALAPECHCO
SAN JOSÉ TETEL
LA REFORMA
AGUA LIMPIA
LOMA MORADA
RANCHO ALVA
ATENCO
LA CONSTANCIA
LOS CAPULINES
EL SABINAL
SANTA MARÍA IXCOTLA
XALTOCAN
CERRITO DE GUADALUPE
SAN MIGUEL EL PIÑÓN
FULGENCIO CONTRERAS SAAVEDRA
TOPILCO DE JUÁREZ
CIUDAD DE APIZACO
SAN MIGUEL PIPIYOLA
SANTA URSULA ZIMATEPEC
COLONIA SAN ISIDRO
POTRERO EL PIÑÓN
SAN SEBASTIÁN (TEOZOPILCO)
RANCHO TEPEYANCO
LA SOLEDAD
SAN DIONISIO YAUHQUEMEHCAN
SAN BENITO XALTOCAN
SAN PABLO
SAN ANDRÉS CUAXIMALA
SAN LORENZO TLACUALOYANHUAL CALTZINCO
OTONGATEPEC
EL AGUA SANTA (LAS TINAS)
LA CARIDAD CUAXONACAYO
SANTA ROSA DE LIMA
CAMINO A SAN MIGUEL
TEPETEXCO
TLATELPA
BARRIO DE ATENCINGO
EL ROSARIO OCOTOXCO
CUARTA SECCIÓN
SAN LUCAS
LAS HUERTAS
LA ASCENSIÓN HUITZCOLOTEPEC
SANTA ANITA HUILOAC
SAN LUCAS (EL CAMPIRANO)
SAN MARCOS JILOTEPEC
CHICHIHUAPAS
TEATENCO
EL LLANO
SAN JOSÉ TEPOXTLA
LA FISCALA
ATZACOALCO
SAN ANDRÉS AHUASHUATEPEC
TLALOC
EL RETORNO (RANCHO)
SAN JUAN NEPOPUALCO
SAN MATEO HUEXOYUCAN
LA HACIENDA VIEJA
CHIMALPA
MIGUEL ANGEL (GRANJA)
SAN DAMIÁN TLACOCALPAN
CRUZ BLANCA
LA ERA
SANTA MARÍA ATLIHUETZIAN
SAN RAFAEL (RANCHO)
JAVIER PULIDO
SAN CRISTÓBAL OXTOTLAPANGO
POTRERO GRANDE
SAN MIGUEL CONTLA
AGUSTÍN LÓPEZ
CAPULA
SAN AMBROSIO EXANTLA
SANTA CRUZ TLAXCALA
GUYOACO
LA VIRGEN
GUADALUPE
SANTA CATALINA APATLAHCO
SAN MATÍAS TEPETOMATITLÁN
COXTLA
SAN MIGUEL LA PRESA
SAN JOSÉ ESCANDÓN
BARRIO DEL MORAL
EL CERRITO
AMAXAC DE GUERRERO
TETZOTZOCOLA
COXTLA
FRACCIÓN LA VIRGEN
LAS TORRES
BELÉN ATZITZIMITITLÁN
ESPÍRITU SANTO
LA ADERA
SANTIAGO XOCHIMILCO
JESÚS HUITZNAHUAC
TECOLOTLA
XAMISTLA
RANCHO MIRA EL SOL
EL CENTENARIO
LA LOMA
LA TRINIDAD TENEXYECAC
CERRO DEL METECATZI
TLATEMPAN
CONTLA
SAN LORENZO XALTELULCO
RANCHO ESTRONDIDO
EL MORAL
SAN ANTONIO TECOACO
JESÚS ACATITLA
LA TRINIDAD CHIMALPA
APETATITLÁN
GUADALUPE TLACHCO
SAN ANTONIO TIZOSTOC
NIXTLALPA
ACXOTLA DEL RÍO
SANTA MARÍA IXTULCO
ATLAPECHCO
CAPULA
EL PASO DEL NORTE
EL RANCHITO
LA VENTA
ZARAGOZA
OCOTLÁN
IXTLAHUACA
SAN GABRIEL POPOCATLA
RANK CERVANTES
EL NOPAL
PANOTLA
SAN GABRIEL CUAUHTLA
AHUEHUEHIAC
TECTEYOC
LA LUZ (BARRIO)
LA CIÉNEGA
LA TRINIDAD TEPEHITEC
SAN DIEGO XOCOYUCAN
TEZOLUIPAN
LA ENLAMADERA
TONANTZINCO
CANDILUZ MACÍAS
LA PRESA IXCOTLAMEMETLA
OCOTLÁN TEPATLAXCO
PORCÍCOLA JALISCO
SANTA ROSA
LA LAGUNA
COLONIA LIBERTAD
SAN ANTONIOTLA
VILLA ALTA
LUIS ECHEVERRÍA ÁLVAREZ
SANTA CRUZ TETELA
SAN RAFAEL TEPATLAXCO
TLALPIZACO
LOS AMEYALES (LA JOYITA)
LOS MORELIA
SAN LUCAS CUAUHTELULPAN
POTRERO CALZOLC
EL ROSARIO LA LOMA
SAN SEBASTIÁN ATLAHAPA
SAN IGNACIO (RANCHO)
SAN PEDRO MUÑOZTLA
SAN MATEO AYECAC
SAN DAMIÁN TEXOLOC
RINCONADA
GUADALUPE VICTORIA
PUERTA (CABIÑO)
SAN FRANCISCO TENEXYECAC
PISCILA
SAN DIEGO METEPEC
LA MAGDALENA TLALTELULCO
LAS MESAS
TEPETITLA
TLAXALA
SANTIAGO TLACOCHCALCO
SANTA FE ESPERANZA
CANAL SAN LUCAS
MATAMOROS
ARMANDO SÁNCHEZ
SAN NICOLÁS TOCHAPA
LOS PINOS
EL POTRERO
CANTETL
EL CAMBIO
SAN JUAN
COLECTURÍA
EL ESPINAL
LA CACHORRA
ANTORCHA CAMPESINA LA AURORA
ACXOTLA DEL MONTE
NIXTLALPAN
PEDRO PISCIL TENIZA
LA LOMA
AYOCALCO
SAN RAFAEL TENANYECAC
LA LOMA ATENCO
EL TEPEYAC
TEPEYANCO
TEOLOCHOLCO
CUAXINCA
TECHICHILCO
LA PEDRERA

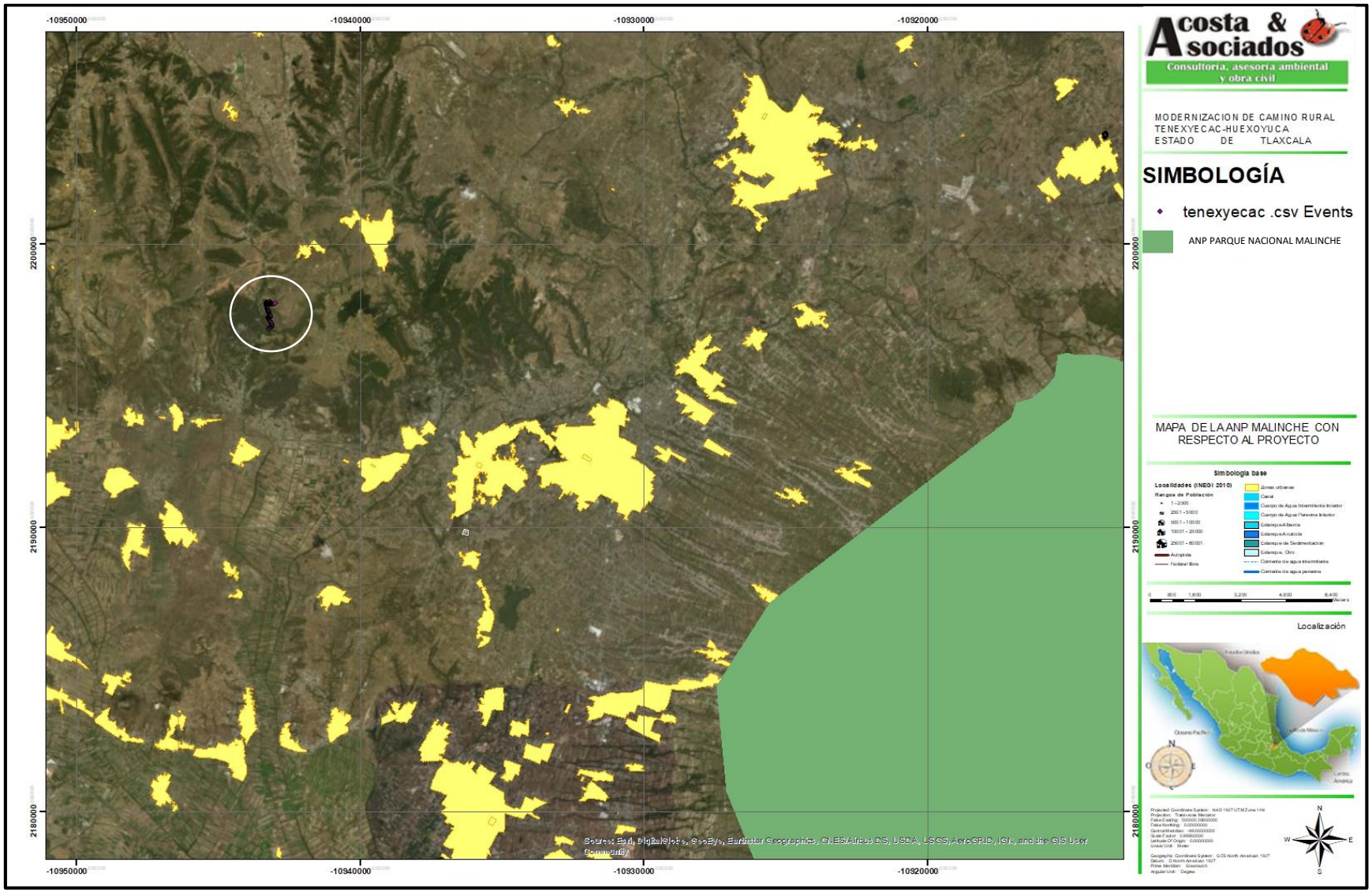

Acosta & Asociados
Consultoría, asesoría ambiental y obra civil
MODERNIZACION DE CAMINO RURAL TENEXYECAC-HUEXOYUCA ESTADO DE TLAXCALA
SIMBOLOGÍA
COORDENADas tenex .csv Events
Tipo de material y grado de permeabilidad
Tipo
Material consolidado con posibilidad media
Área de concentración de pozos
Material no consolidado con posibilidad alta
Material consolidado con posibilidades bajas
Material consolidado con posibilidades altas
MAPA DE HIDROLOGIA SUBTERRANEA DEL PROYECTO DENTRO DE LA CUENCA HIDROLOGICA FORESTAL
Simbología base
Localidades (INEGI 2010)
Rangos de Población
Localización
-10960000
-10950000
-10940000
-10930000
2210000
2200000
2190000

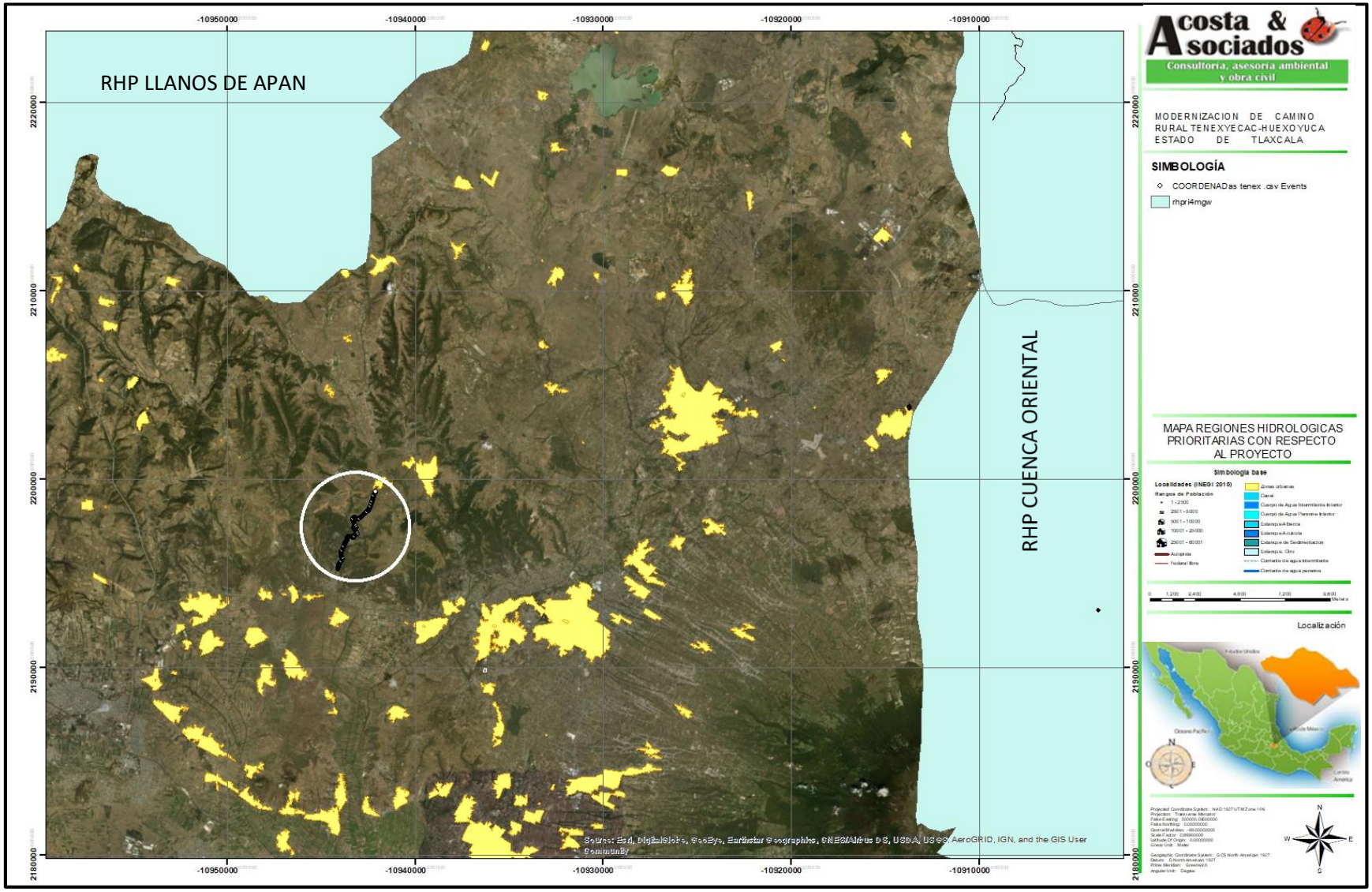

-10960000
-10950000
-10940000
-10930000
2210000
2200000
2190000
EMILIO SÁNCHEZ PIEDRAS
SANCTORUM
SAN LORENZO TECHALOTE
CUAMANTZINGO
LA TROJE
EJIDO MUÑOZ
EL RANCHITO
LAS CAÑADAS
TOLTECAPA
LOS ENCINOS
LAS CAÑADAS
LA CAÑADA
EL CAPRICHO
CAMINO REAL
EL OCOTAL
LA CONCEPCIÓN
PLAN DE AYALA
SANTA MARGARITA
LOS ÁLAMOS
EL LLANO
GENARO ORDOÑEZ
MUÑOZ
SANTA MARGARITA
CANADA DE CHIPILA
JOSÉ MARÍA MORELOS
CUARTA MANZANA
CUARTA SECCIÓN
ACTIPAN
SERAPIN SÁNCHEZ GARCÍA
TETLA
SAN DIEGO RECOBA
PLAYA AZUL
POTRERO GRANDE CANTILA
LAS CRUCES
LA LAGUNA
LA ARDILLA
SAN MIGUEL
MIGUEL ALDAMA
LA CAÑADA
LA PURÍSIMA
ÁLVARO OBREGÓN
ESPANITA
RANCHO GUILLÉN
LAS PILAS
ALEJANDRO CARRILLO
LAS MESAS (COLONIA)
RINCÓN DEL VALLE (LAS CALAVERAS)
TLALCANTITLA
CINCO SANTOS
EJIDO DE SAN DIONISIO
LA LAGUNA
SAN PEDRO
LA JOYA
SAN JUAN MITEPEC
SAN MANUEL TLALPAN
EL CARMEN (LAS CARROZAS)
LA RETAMA
CUATLA
AGUA BENDITA
JAGÜEY PRIETO
SAN ANTONIO
SAN MIGUEL TEPALCA
LAS TORTOLAS
LOMA MORADA
TLALAPECHCO
RANCHO ALVA
ATENCO
LA REFORMA
LOS CAPULINES
EL SABINAL
XALTOCAN
CERRITO DE GUADALUPE
SAN MIGUEL PIPIYOLA
SAN MIGUEL EL PIÑÓN
POTRERO EL PIÑÓN
SANTA MARÍA IXCOTLA
FULGENCIO CONTRERAS SAAVEDRA
SAN SEBASTIÁN (TEOZOPILCO)
TOPILCO DE JUÁREZ
SANTA URSULA ZIMATEPEC
CIUDAD DE APIZACO
COLONIA SAN ISIDRO
RANCHO TEPEYANCO
SAN BENITO XALTOCAN
QTONGATEPEC
SAN PABLO
LA SOLEDAD
SAN LORENZO TLACUALOYANHUAL CALTZINCO
SAN FRANCISCO TLACUILOHCAN
SANTA ROSA DE LIMA
TLATELPA
TEPETEXCO CUARTA SECCIÓN
CAMINO A SAN MIGUEL
SANTA ANITA HUILOAC
SANTO DOMINGO SAN LUCAS
LA FISCALA
EL ROSARIO OCOTOXCO
ATZACOALCO
EL LLANO
TLATENCO
CHICHIAPAS
SAN JOSÉ TEPOXTLA
TLALOC
LA HACIENDA VIEJA
LA ERA
CHIMALPA
EL RETORNO [RANCHO]
SAN JUAN NEPOPUALCO
JAVIER PULIDO
SAN CRISTÓBAL OXTOTLAPANGO
CRUZ BLANCA
POTRERO GRANDE
SAN MIGUEL CONTLA
CAPULA
GUYOACO
GUADALUPE
EL REFUGIO
BARRIO DEL MORAL
AMAXAC DE GUERRERO
TETZOTZOCOLA
COXTLA
LA VIRGEN
SAN JOSÉ ESCANDONA
EL CERRITO
BELÉN ATZITZIMITITLÁN
LAS TORRES
SANTIAGO XOCHIMILCO
JESÚS HUITZNÁHUAC
ESPÍRITU SANTO
TECOLOTLA
XAMISTLA
LA LADERA
LA LOMA
LA TRINIDAD TENEXYECAC
SANTIAGO TEPETICPAC
CONTLA
SAN LORENZO XALTELULCO
SAN ANTONIO TECOAC
JESÚS ACATITLA
TLATEMPAN
EL OLIVENARIO
SAN ANTONIO TIZOSTOC
NIXTLALPA
APETATITLÁN
GUADALUPE TLACHCO
EL MORAL
ACXOTLA DEL RÍO
SANTA MARÍA IXTULCO
RANCHO ESCONDIDO
EL RANCHITO
ATLAPECHCO
LAS MORAS (LAS MORADILLAS)
LA VENTA
ZARAGOZA
COTLÁN
CAPULA
FRANK CERVANTES
EL NOPAL
XTLAHUACA
LA CIÉNEGA
PANOTLA
AHUEHUEHUIAC
TECTEYOC
SANTA JUSTINA ECATEPEC
TEZOQUIPAN
SAN GABRIEL CUAUHTLA
TONANTZINCO
LA ENLAMADERA
CANDILUZ MACÍAS
LA PRESA IXCOTLAMEMETLA
PORCICOLA JALISCO
SANTA ROSA
COLONIA LIBERTAD
SAN ANTONOTLA
LA LAGUNA
VILLA ALTA
TLALPIZACO
SANTA INÉS TECUEXCOMAC
SAN LUCAS CUAUHTELULPAN
SANTA CRUZ TETELA
SAN RAFAEL TEPATLAXCO
LOS AMEYALES (LA JOYITA)
LOS MORELIA
POTRERO CALZOLC
LA LOMA
SAN SEBASTIÁN ATLAHAPA
SAN MATEO AYECAC
EL ROSARIO
RINCONADA
SAN PEDRO MUNOZTLA
SANTA MARÍA ACUITLAPILCO
LA MAGDALENA TLALTELULCO
PUERTA (CABIÑO)
PISCILA
TEPETITLA
SANTIAGO TLACOCHCALCO
SANTA FE ESPERANZA
TLAXALA
CANAL SAN LUCAS
LOS PINOS
GERARDO FRANCO
CANTETL
SAN JUAN
SAN NICOLÁS TOCHAPA
EL CAMBIO
EL ESPINAL
ACHICHIHUALOYA
COLECTURÍA
LA LOMA
AYOTLCALCO
SAN JOSÉ ATOYATENCO
EL TEPEYAC
LAS ÁGUILAS [COLONIA]
CUAXINCA
LA LOMA ATENCO
TEOLOCHOLCO
Acosta & Asociados
Consultoría, asesoría ambiental y obra civil
MODERNIZACION DE CAMINO RURAL TENEXYECAC-HUEXOYUCA ESTADO DE TLAXCALA
SIMBOLOGÍA
COORDENADas tenex .csv Events
Curvas de nivel
ELEVATION
1800.00000 - 2460.00000
2460.00001 - 2730.00000
2730.00001 - 3010.00000
5 - 10 %
10 - 20 %
20 - 30 %
> 30 %
MAPA DE TOPOGRAFICO DEL PROYECTO DENTRO DE LA CUENCA HIDROLOGICA FORESTAL
Simbología base
Localidades (INEGI 2010)
Rangos de Población
Localización

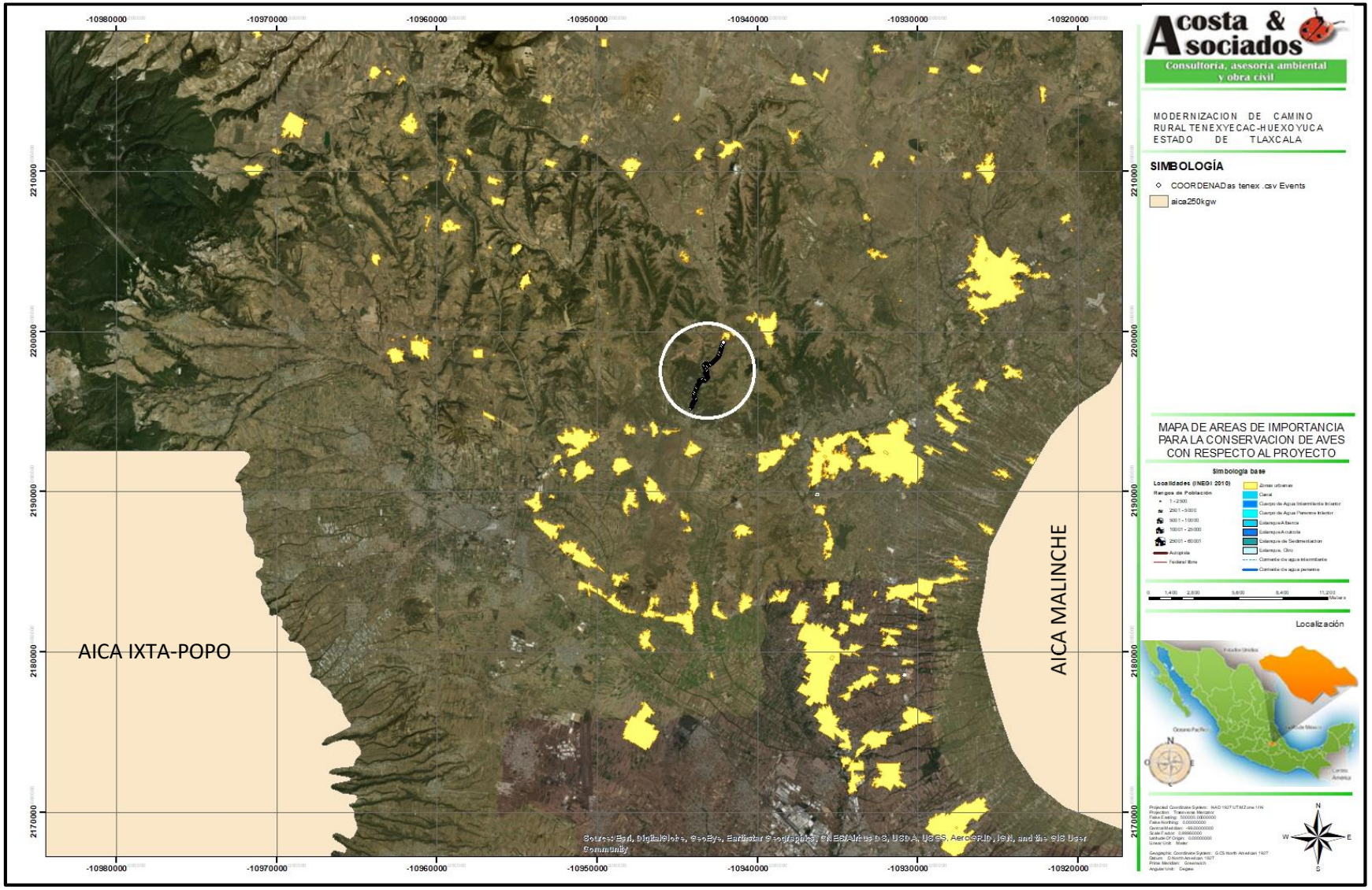

Acosta & Asociados
Consultoría, asesoría ambiental y obra civil
MODERNIZACION DE CAMINO RURAL TENEXYECAC-HUEXOYUCA ESTADO DE TLAXCALA
SIMBOLOGÍA
COORDENADas tenex .csv Events
Unidades - Presión
Tipo
Alta
Media
Baja
MAPA DE PRESION DEL PROYECTO DENTRO DE LA CUENCA HIDROLOGICA FORESTAL
Simbología base
Localidades (INEGI 2010)
Localización
-10960000
-10950000
-10940000
-10930000
2210000
2200000
2190000

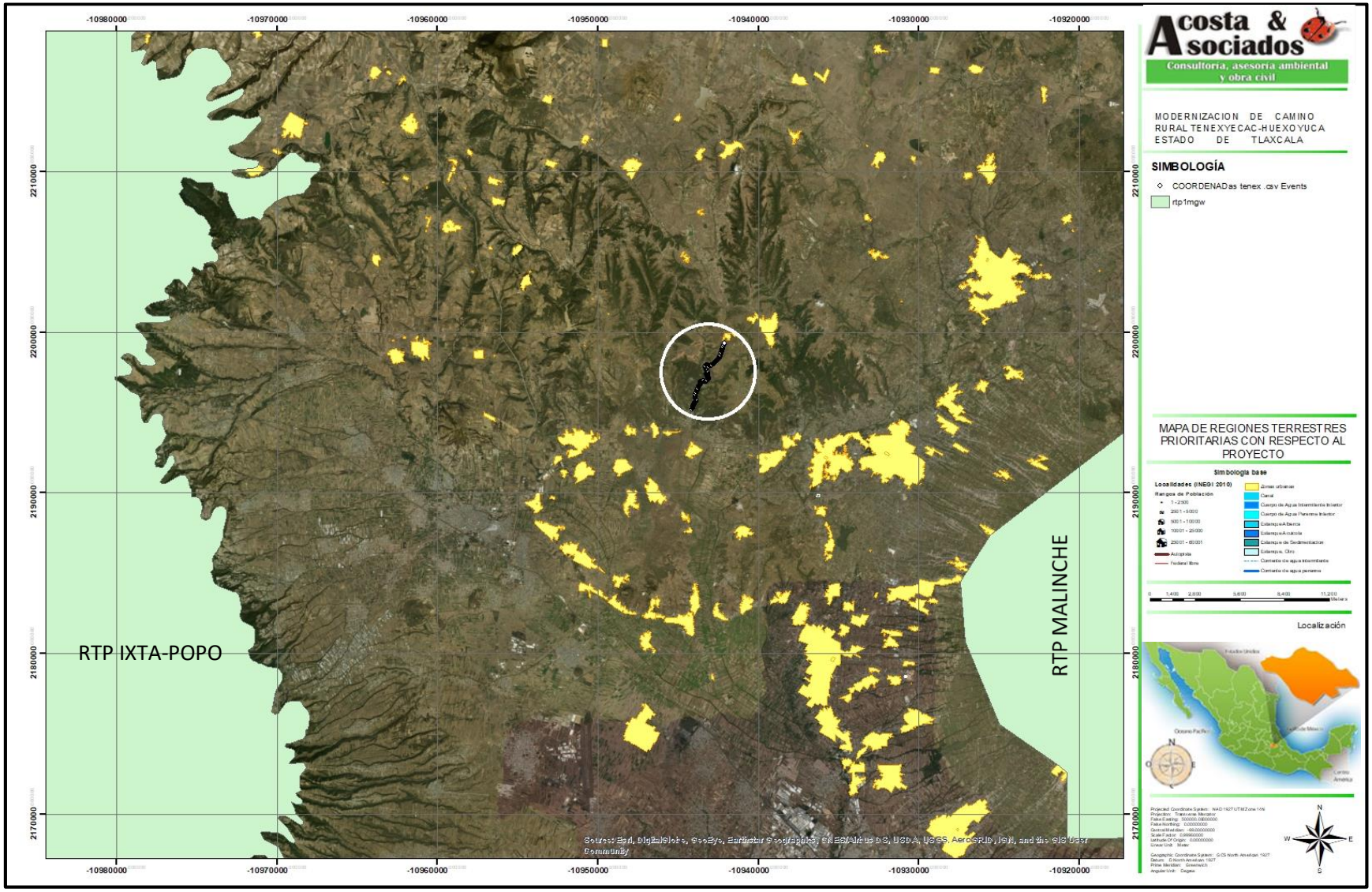

Acosta & Asociados
Consultoría, asesoría ambiental y obra civil
MODERNIZACION DE CAMINO RURAL TENEXYECAC-HUEXOYUCA ESTADO DE TLAXCALA
SIMBOLOGÍA
COORDENADas tenex .csv Events
Unidades - Vulnerabilidad
Tipo
Muy Vulnerable
Vulnerabilidad Alta
Vulnerabilidad Media
Poco vulnerable
MAPA DE VULNERABILIDAD DEL PROYECTO DENTRO DE LA CUENCA HIDROLOGICA FORESTAL
Simbología base
Localidades (INEGI 2010)
Rangos de Población
Localización
-10960000
-10950000
-10940000
-10930000
2210000
2200000
2190000

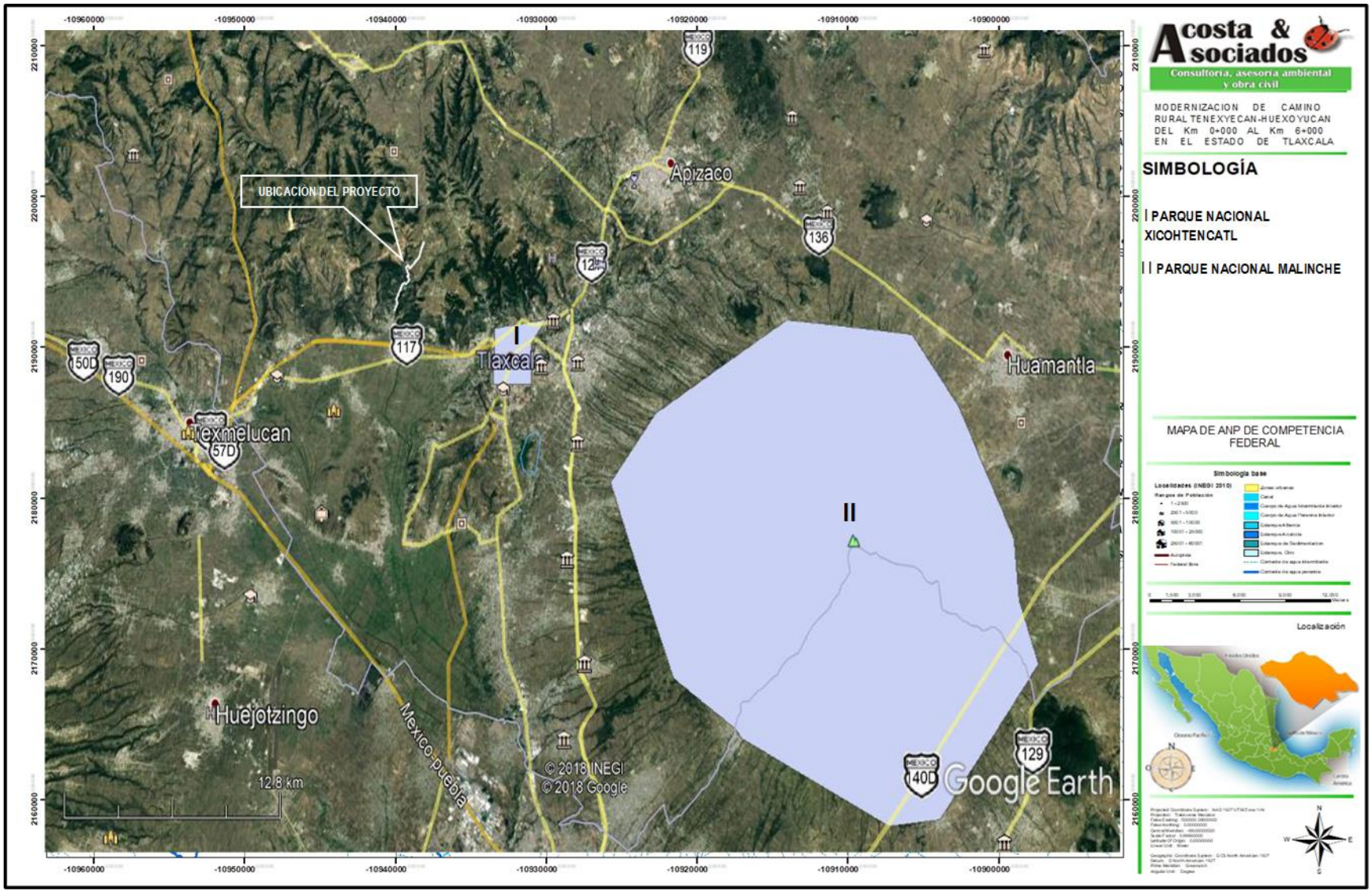

Acosta & Asociados
Consultoría, asesoría ambiental y obra civil
MODERNIZACION DE CAMINO RURAL TENEXYECAC-HUEXOYUCA ESTADO DE TLAXCALA
SIMBOLOGÍA
COORDENADas tenex .csv Events
Agricultura de riego
Agricultura de temporal
Bosque de encino
Bosque de encino pino
Bosque de pino
Bosque de pino encino
Bosque de Pino Tascate
Bosque de tascate
Bosque de tascate encino
Chaparral
cuerpo de agua
Erosion
Pastizal inducido
urbano
MAPA DE VEG. Y USO DE SUELO SERIE III DEL INEGI DEL PROYECTO DENTRO DE LA CUENCA HIDROLOGICA FORESTAL
Simbología base
Localidades (INEGI 2010)
Rangos de Población
Localización
-10960000
-10950000
-10940000
-10930000
2210000
2200000
2190000

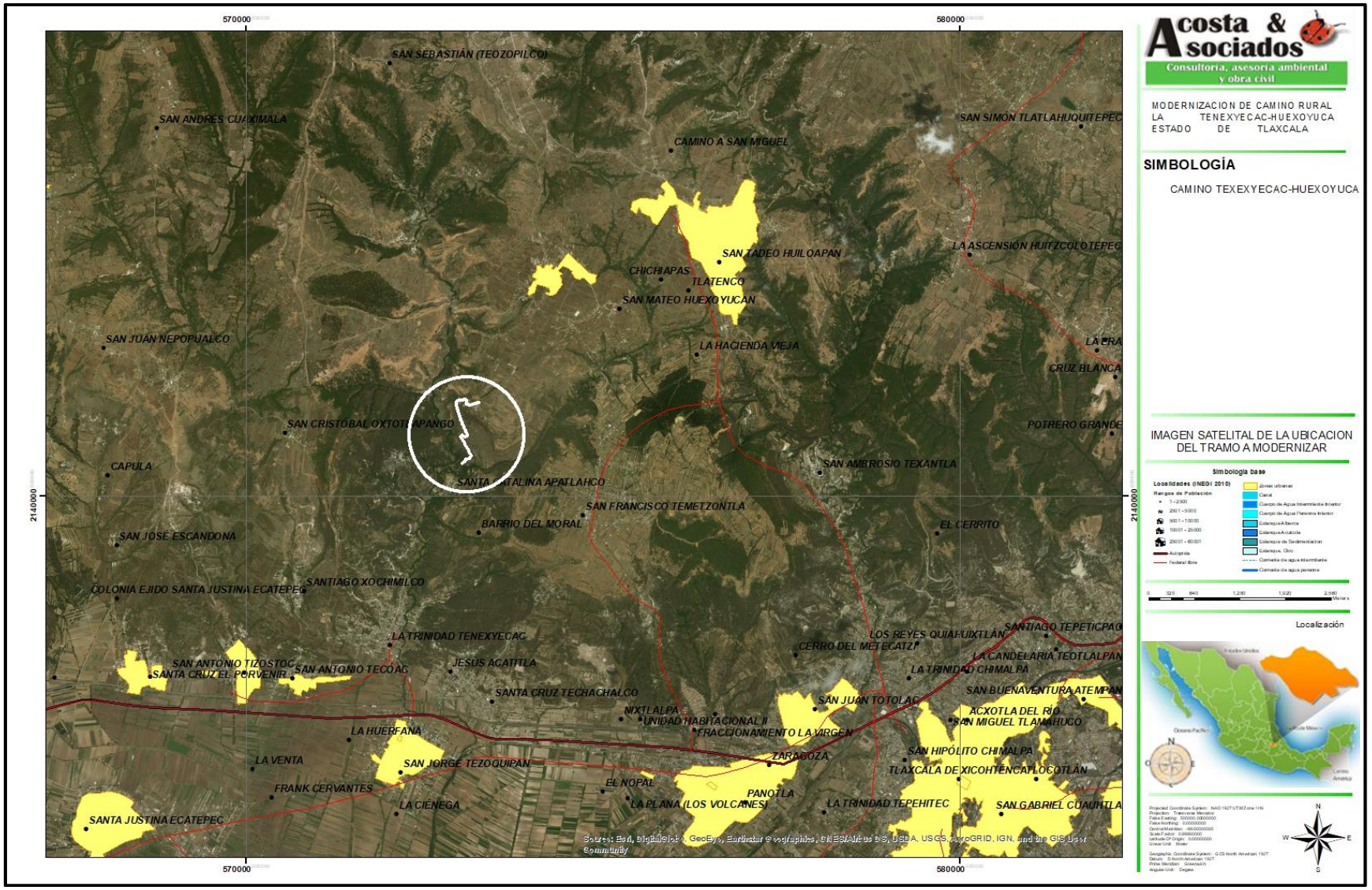

-10950000
-10940000
-10930000
-10920000
2200000
2190000
2180000
Acosta & Asociados
Consultoría, asesoría ambiental y obra civil
MODERNIZACION DE CAMINO RURAL
TENEXYECAC-HUEXOYUCA
ESTADO DE TLAXCALA
SIMBOLOGÍA
tenexyecac .csv Events
ANP PARQUE NACIONAL MALINCHE
MAPA DE LA ANP MALINCHE CON RESPECTO AL PROYECTO
Simbología base
Localidades (INEGI 2010)
Rangos de Población
Localización
Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community

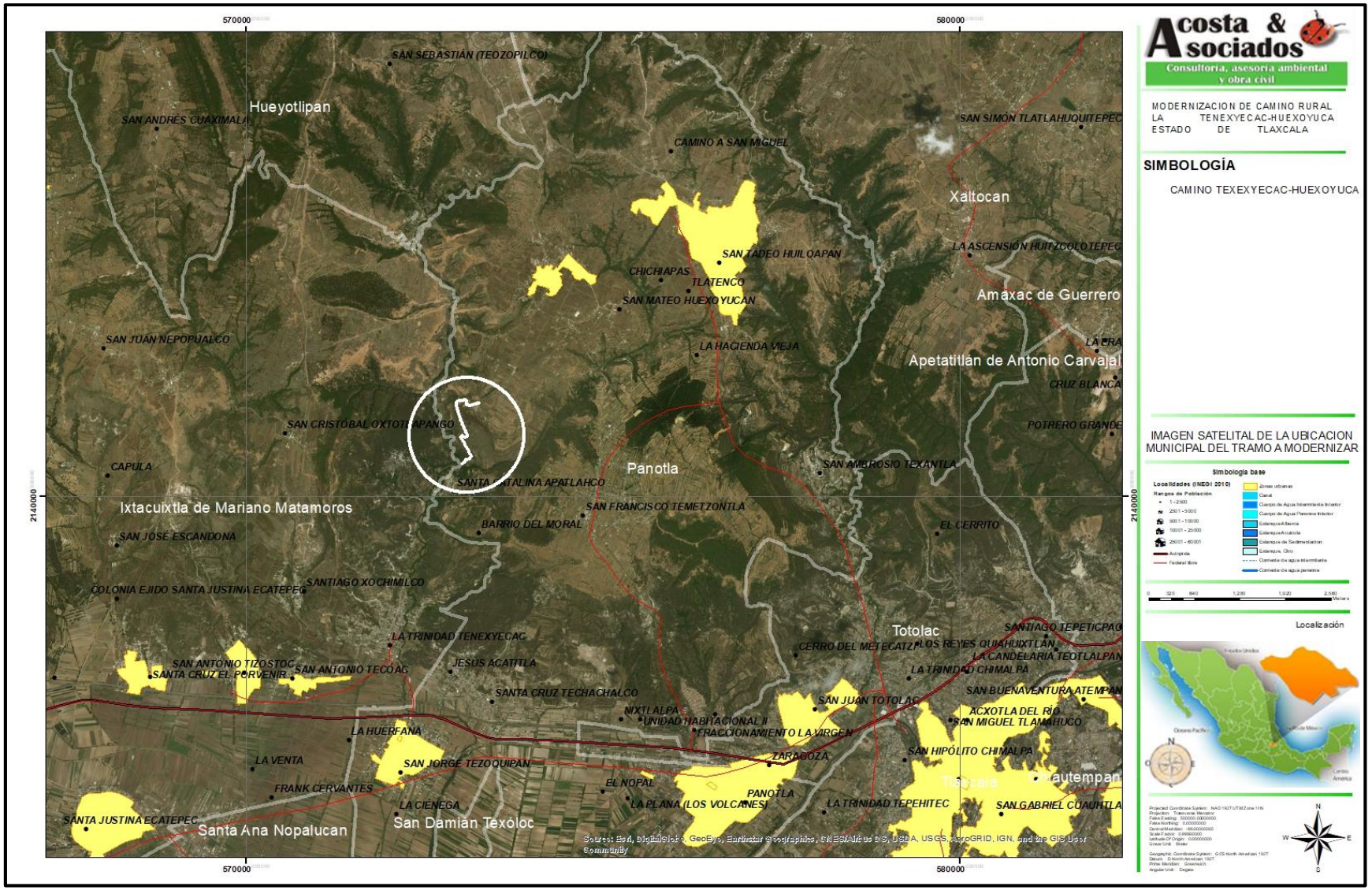

RHP LLANOS DE APAN
RHP CUENCA ORIENTAL
-10950000
-10940000
-10930000
-10920000
-10910000
2220000
2210000
2200000
2190000
2180000
Sources: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community
Acosta & Asociados
Consultoría, asesoría ambiental y obra civil
MODERNIZACION DE CAMINO RURAL TENEXYECAC-HUEXOYUCA ESTADO DE TLAXCALA
SIMBOLOGÍA
COORDENADas tenex .csv Events
rhpri4mgw
MAPA REGIONES HIDROLOGICAS PRIORITARIAS CON RESPECTO AL PROYECTO
Simbología base
Localidades (INEGI 2010)
Rangos de Población
Localización


Acosta & Asociados
Consultoría, asesoría ambiental y obra civil
MODERNIZACION DE CAMINO RURAL TENEXYECAC-HUEXOYUCA ESTADO DE TLAXCALA
SIMBOLOGÍA
COORDENADas tenex .csv Events
aica250kgw
MAPA DE AREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACION DE AVES CON RESPECTO AL PROYECTO
Simbología base
Localidades (INEGI 2010)
Rangos de Población
Localización
AICA IXTA-POPO
AICA MALINCHE
-10980000
-10970000
-10960000
-10950000
-10940000
-10930000
-10920000
2210000
2200000
2190000
2180000
2170000


Acosta & Asociados
Consultoría, asesoría ambiental y obra civil
MODERNIZACION DE CAMINO RURAL TENEXYECAC-HUEXOYUCA ESTADO DE TLAXCALA
SIMBOLOGÍA
COORDENADas tenex .csv Events
rtp1mgw
MAPA DE REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS CON RESPECTO AL PROYECTO
Simbología base
Localidades (INEGI 2010)
Rangos de Población
Localización
RTP IXTA-POPO
RTP MALINCHE
-10980000
-10970000
-10960000
-10950000
-10940000
-10930000
-10920000
2210000
2200000
2190000
2180000
2170000


UBICACIÓN DEL PROYECTO
Apizaco
Tlaxcala
Huamantla
Texmelucan
Huejotzingo
Mexico-puebla
12.8 km
© 2018 INEGI
© 2018 Google
Google Earth
I
II
Acosta & Asociados
Consultoría, asesoría ambiental y obra civil
MODERNIZACION DE CAMINO RURAL TENEXYECAN-HUEXOYUCAN DEL Km 0+000 AL Km 6+000 EN EL ESTADO DE TLAXCALA
SIMBOLOGÍA
I PARQUE NACIONAL XICOHTENCATL
II PARQUE NACIONAL MALINCHE
MAPA DE ANP DE COMPETENCIA FEDERAL
Simbología base
Localización


570000
580000
2140000
SAN SEBASTIÁN (TEOZOPILCO)
SAN ANDRES CUAXIMALA
SAN SIMÓN TLATLAHUQUITEPEC
CAMINO A SAN MIGUEL
SAN TADEO HUILOAPAN
LA ASCENSIÓN HUITZCOLOTEPEC
CHICHIAPAS
TLATENCO
SAN MATEO HUEXOYUCAN
SAN JUAN NEPOPUALCO
LA HACIENDA VIEJA
LA ERA
CRUZ BLANCA
SAN CRISTÓBAL OXTOTLAPANGO
POTRERO GRANDE
CAPULA
SAN AMBROSIO TEXANTLA
SANTA CATALINA APATLAHCO
SAN FRANCISCO TEMETZONTLA
BARRIO DEL MORAL
EL CERRITO
SAN JOSÉ ESCANDONA
COLONIA EJIDO SANTA JUSTINA ECATEPEC
SANTIAGO XOCHIMILCO
LA TRINIDAD TENEXYECAC
LOS REYES QUIAHUIXTLAN
SANTIAGO TEPETICPAC
CERRO DEL METECATZI
LA CANDELARIA TEOTLALPAN
SAN ANTONIO TIZOSTOC
SANTA CRUZ EL PORVENIR
SAN ANTONIO TECOAC
JESÚS ACATITLA
LA TRINIDAD CHIMALPA
SAN BUENAVENTURA ATEMPAN
SANTA CRUZ TECHACHALCO
SAN JUAN TOTOLAC
NIXTLALPA
UNIDAD HABITACIONAL II
ACXOTLA DEL RÍO
SAN MIGUEL TLAMAHUCO
FRACCIONAMIENTO LA VIRGEN
LA HUERFANA
ZARAGOZA
SAN HIPÓLITO CHIMALPA
LA VENTA
SAN JORGE TEZOQUIPAN
TLAXCALA DE XICOHTÉNCATL OCOTLAN
EL NOPAL
FRANK CERVANTES
PANOTLA
LA CIÉNEGA
LA PLANA (LOS VOLCANES)
LA TRINIDAD TEPEHITEC
SAN GABRIEL CUAUHTLA
SANTA JUSTINA ECATEPEC
Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community
Acosta & Asociados
Consultoría, asesoría ambiental y obra civil
MODERNIZACION DE CAMINO RURAL
LA TENEXYECAC-HUEXOYUCA
ESTADO DE TLAXCALA
SIMBOLOGÍA
CAMINO TEXEXYECAC-HUEXOYUCA
IMAGEN SATELITAL DE LA UBICACION DEL TRAMO A MODERNIZAR
Simbología base
Localidades (INEGI 2010)
Rangos de Población
Zonas urbanas
Canal
Cuerpo de Agua Intermitente Interior
Cuerpo de Agua Perenne Interior
Escalera Minera
Escalera Acuícola
Escalera de Sedimentación
Escalera, Otro
Corriente de agua intermitente
Corriente de agua perenne
Localización
N
S
E
W



Acosta & Asociados

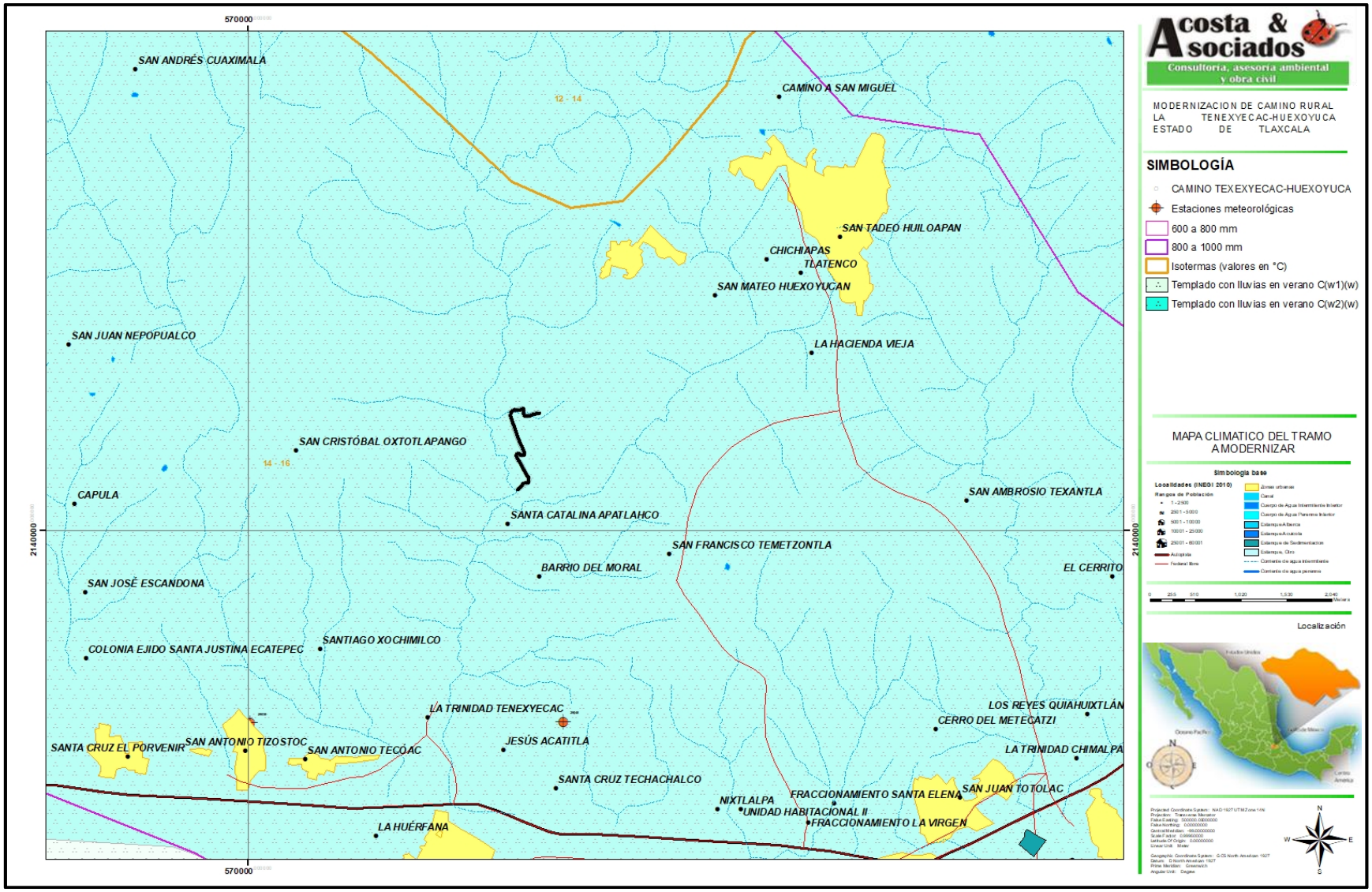
Consultoría, asesoría ambiental y obra civil

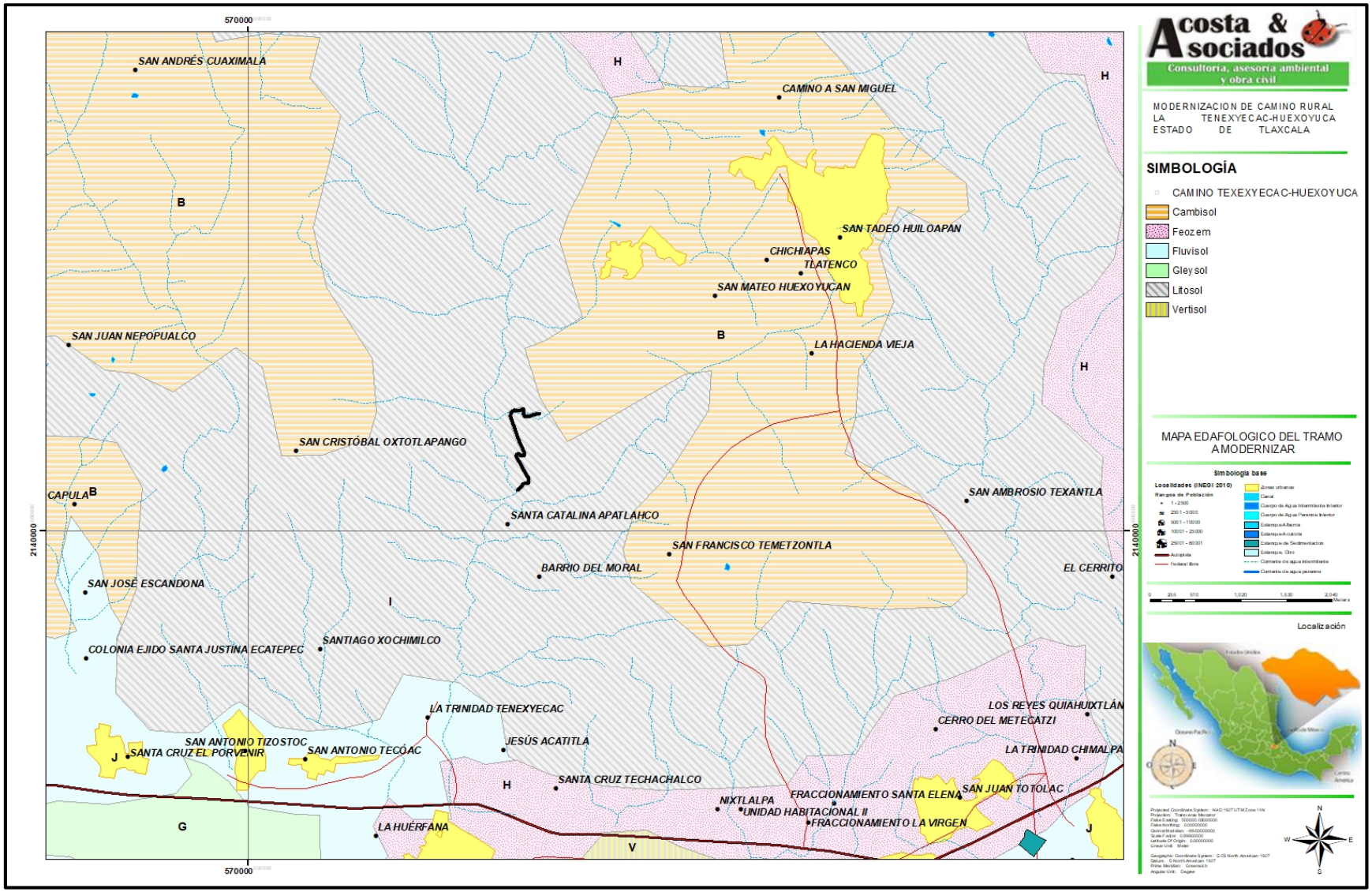
MODERNIZACION DE CAMINO RURAL
LA TENEXYECAC-HUEXOYUCA
ESTADO DE TLAXCALA

SIMBOLOGÍA

CAMINO TEXEXYECAC-HUEXOYUCA

IMAGEN SATELITAL DE LA UBICACION MUNICIPAL DEL TRAMO A MODERNIZAR


570000
2140000
SAN ANDRÉS CUAXIMALA
CAMINO A SAN MIGUEL
12 - 14
SAN TADEO HUILOAPAN
CHICHIAPAS
TLATENCO
SAN MATEO HUEXOYUCAN
SAN JUAN NEPOPUALCO
LA HACIENDA VIEJA
SAN CRISTÓBAL OXTOTLAPANGO
14 - 16
CAPULA
SAN AMBROSIO TEXANTLA
SANTA CATALINA APATLAHCO
SAN FRANCISCO TEMETZONTLA
BARRIO DEL MORAL
EL CERRITO
SAN JOSÉ ESCANDONA
SANTIAGO XOCHIMILCO
COLONIA EJIDO SANTA JUSTINA ECATEPEC
LA TRINIDAD TENEXYECAC
LOS REYES QUIAHUIXTLÁN
CERRO DEL METECATZI
SANTA CRUZ EL PORVENIR
SAN ANTONIO TIZOSTOC
SAN ANTONIO TECÓAC
JESÚS ACATITLA
LA TRINIDAD CHIMALPA
SANTA CRUZ TECHACHALCO
NIXTLALPA
FRACCIONAMIENTO SANTA ELENA
SAN JUAN TOTOLAC
UNIDAD HABITACIONAL II
FRACCIONAMIENTO LA VIRGEN
LA HUÉRFANA
Acosta & Asociados
Consultoría, asesoría ambiental y obra civil
MODERNIZACION DE CAMINO RURAL
LA TENEXYECAC-HUEXOYUCA
ESTADO DE TLAXCALA
SIMBOLOGÍA
CAMINO TEXEXYECAC-HUEXOYUCA
Estaciones meteorológicas
600 a 800 mm
800 a 1000 mm
Isotermas (valores en °C)
Templado con lluvias en verano C(w1)(w)
Templado con lluvias en verano C(w2)(w)
MAPA CLIMATICO DEL TRAMO A MODERNIZAR
Localización



Acosta & Asociados
Consultoría, asesoría ambiental y obra civil

MODERNIZACION DE CAMINO RURAL
LA TENEXYECAC-HUEXOYUCA
ESTADO DE TLAXCALA

SIMBOLOGÍA

- CAMINO TEXEXYECAC-HUEXOYUCA
- Cambisol
- Feozem
- Fluvisol
- Gleysol
- Litosol
- Vertisol

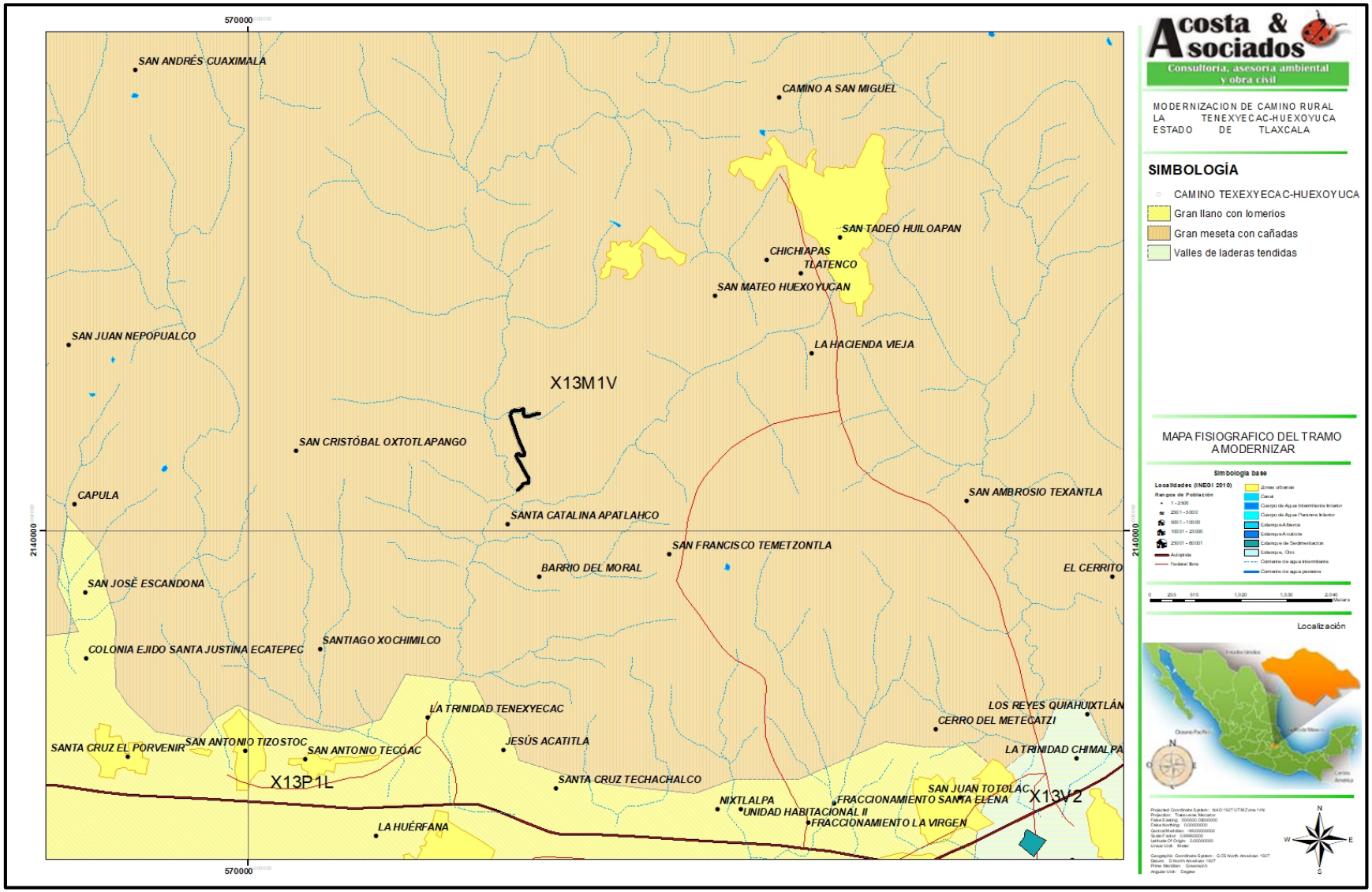
MAPA EDAFOLOGICO DEL TRAMO A MODERNIZAR

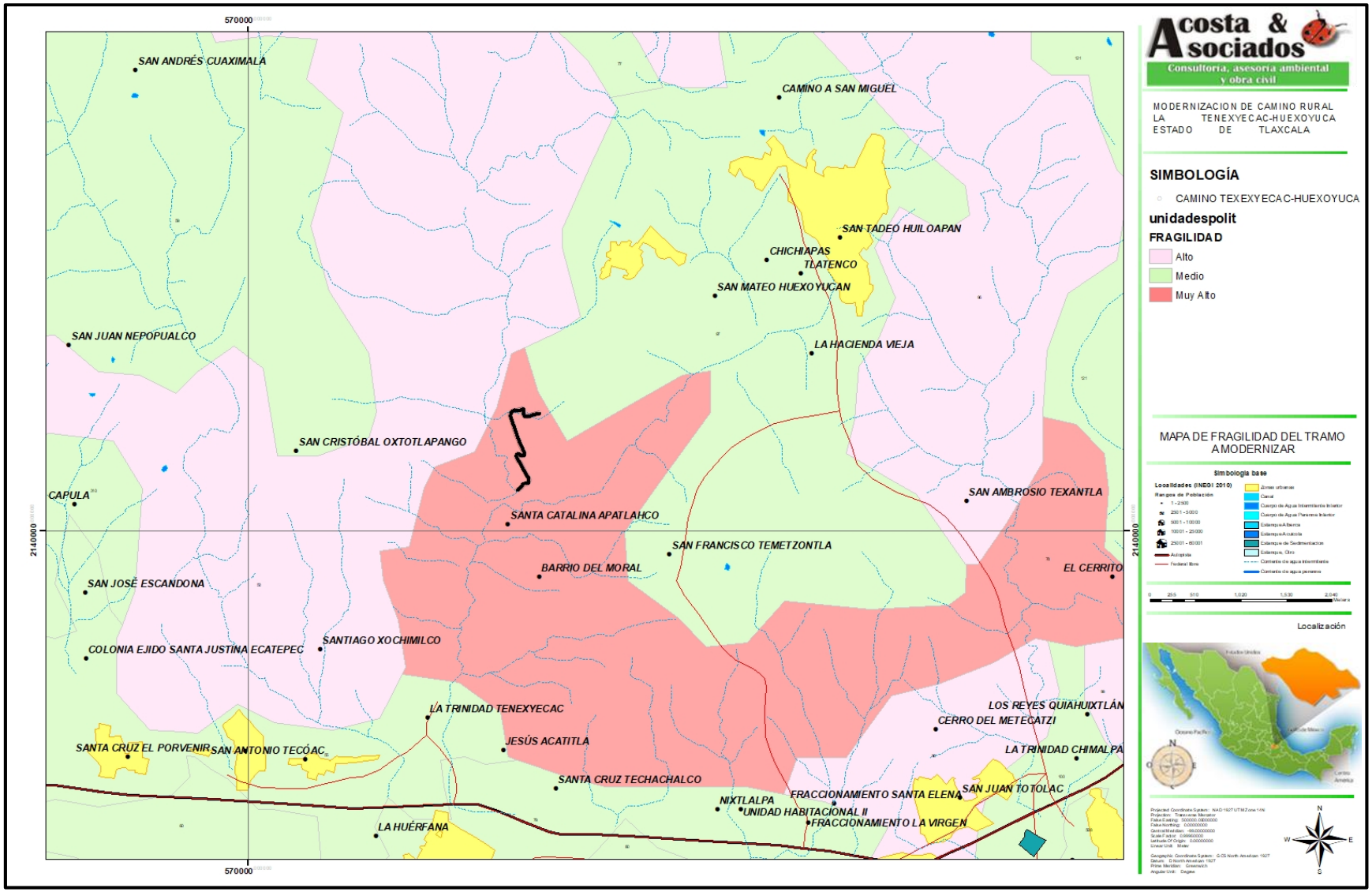
Simbología base

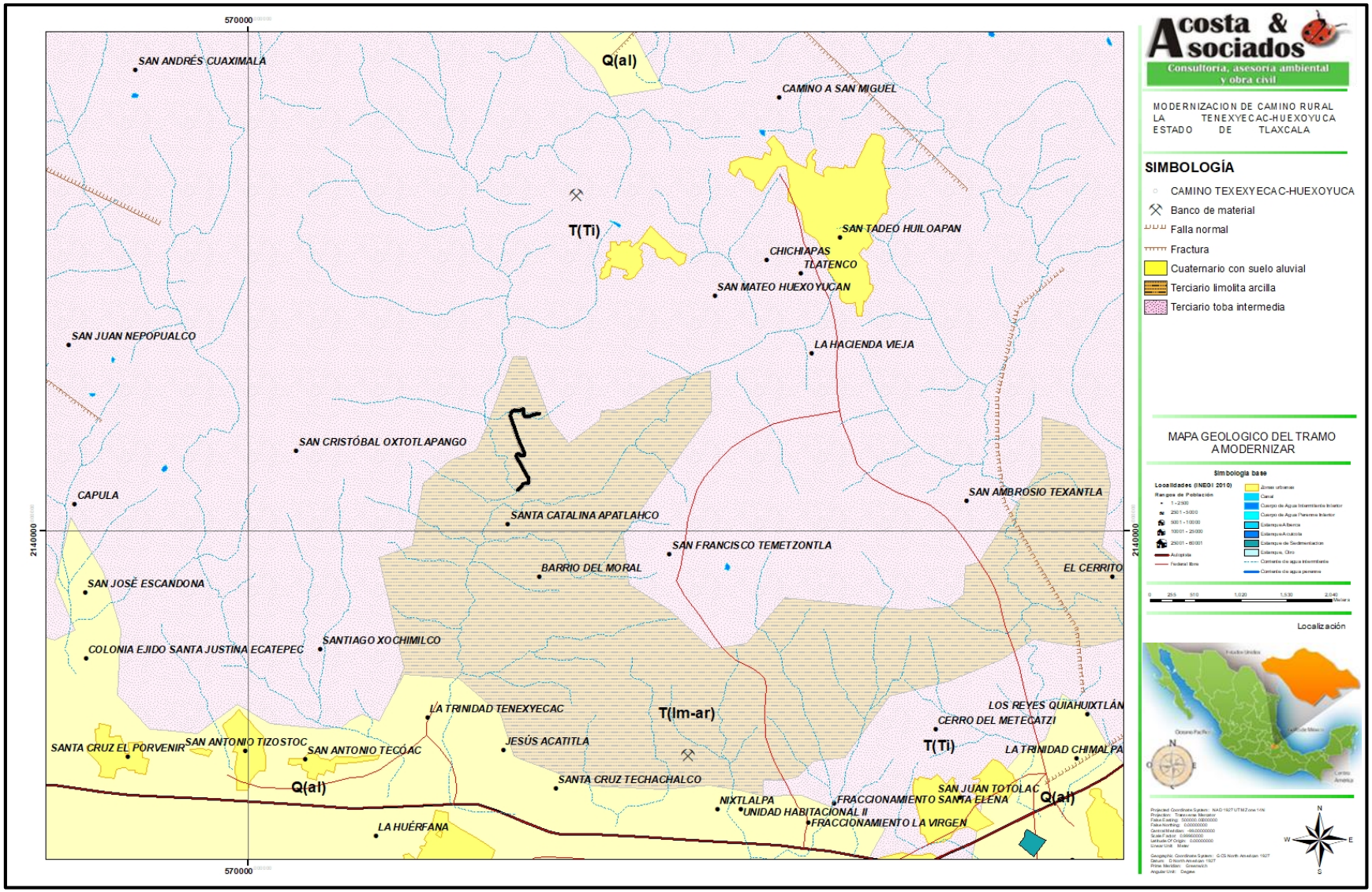
Localidades (INEGI 2010)

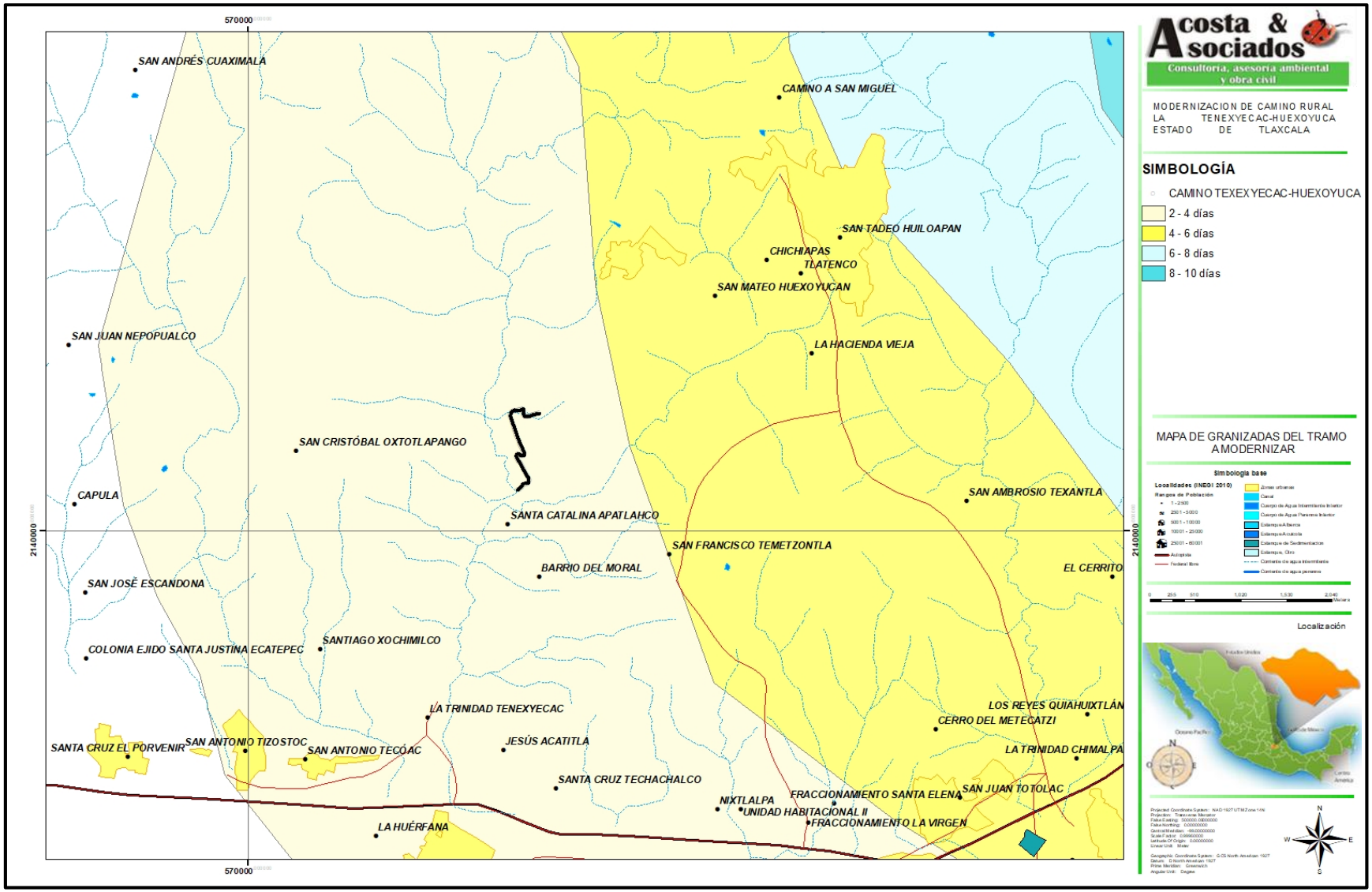
Rangos de Población

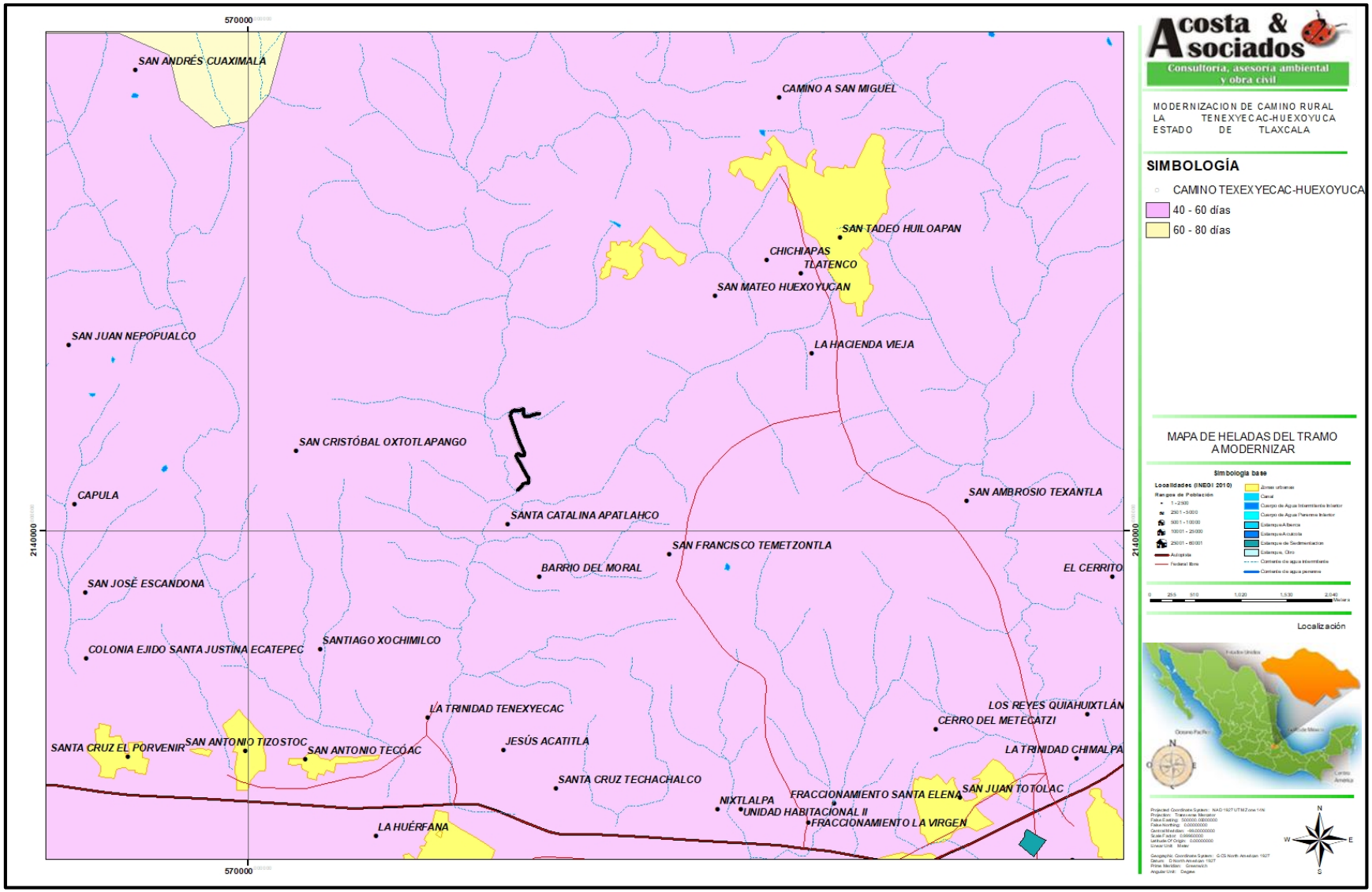
Localización

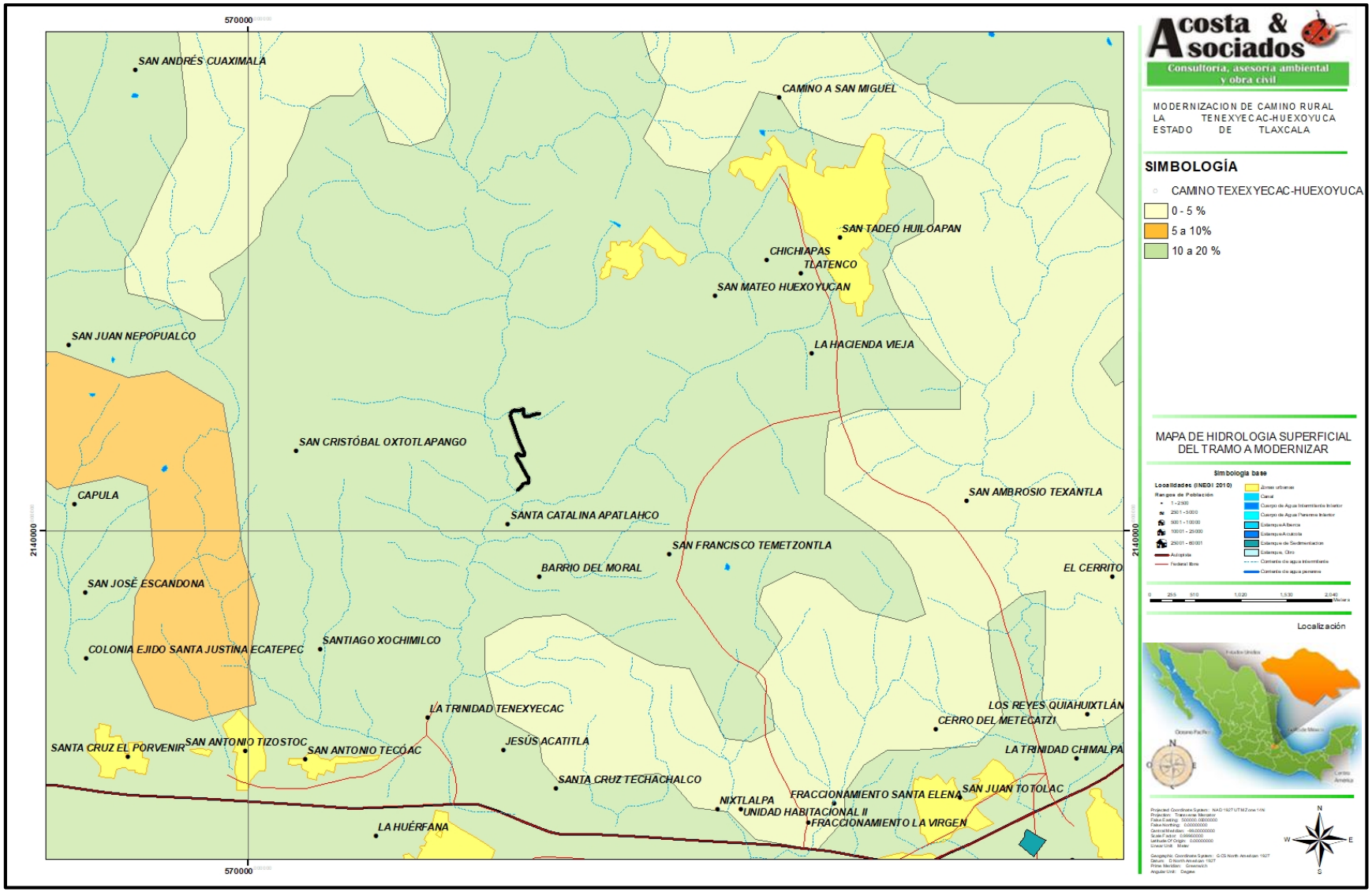

570000
2140000
SAN ANDRÉS CUAXIMALA
CAMINO A SAN MIGUEL
SAN TADEO HUILOAPAN
CHICHIAPAS
TLATENCO
SAN MATEO HUEXOYUCAN
SAN JUAN NEPOPUALCO
LA HACIENDA VIEJA
X13M1V
SAN CRISTÓBAL OXTOTLAPANGO
CAPULA
SAN AMBROSIO TEXANTLA
SANTA CATALINA APATLAHCO
SAN FRANCISCO TEMETZONTLA
BARRIO DEL MORAL
EL CERRITO
SAN JOSÉ ESCANDONA
SANTIAGO XOCHIMILCO
COLONIA EJIDO SANTA JUSTINA ECATEPEC
LA TRINIDAD TENEXYECAC
LOS REYES QUIAHUIXTLÁN
CERRO DEL METECATZI
SANTA CRUZ EL PORVENIR
SAN ANTONIO TIZOSTOC
SAN ANTONIO TECÓAC
JESÚS ACATITLA
LA TRINIDAD CHIMALPA
X13P1L
SANTA CRUZ TECHACHALCO
SAN JUAN TOTOLAC
NIXTLALPA
FRACCIONAMIENTO SANTA ELENA
X13V2
UNIDAD HABITACIONAL II
FRACCIONAMIENTO LA VIRGEN
LA HUÉRFANA
570000
2140000
Acosta & Asociados
Consultoría, asesoría ambiental y obra civil
MODERNIZACION DE CAMINO RURAL
LA TENEXYECAC-HUEXOYUCA
ESTADO DE TLAXCALA
SIMBOLOGÍA
CAMINO TEXEXYECAC-HUEXOYUCA
Gran llano con lomerios
Gran meseta con cañadas
Valles de laderas tendidas
MAPA FISIOGRAFICO DEL TRAMO A MODERNIZAR
Simbología base
Localidades (INEGI 2010)
Rangos de Población
Localización

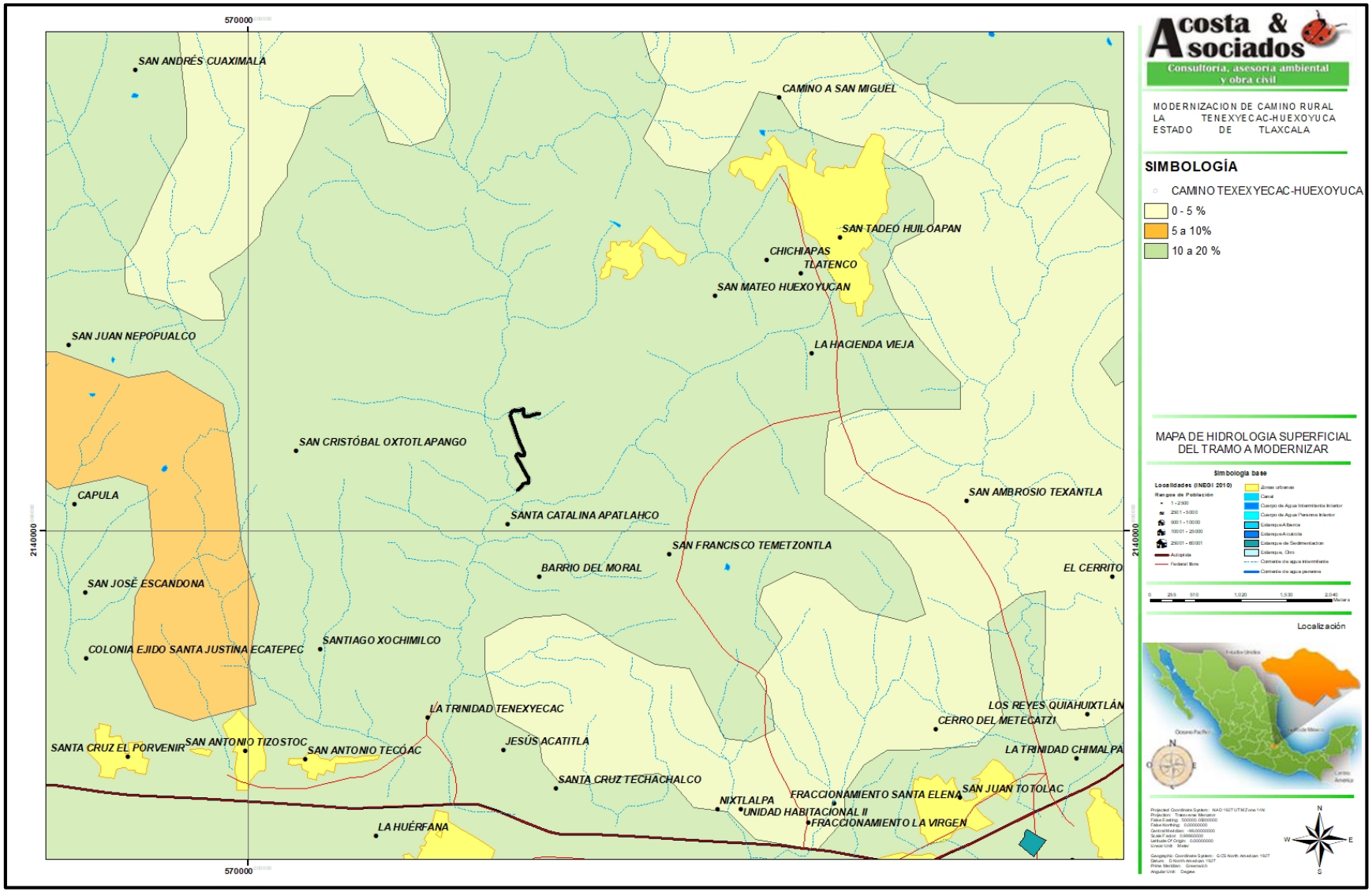

570000
2140000
SAN ANDRÉS CUAXIMALA
CAMINO A SAN MIGUEL
SAN TADEO HUILOAPAN
CHICHIAPAS
TLATENCO
SAN MATEO HUEXOYUCAN
SAN JUAN NEPOPUALCO
LA HACIENDA VIEJA
SAN CRISTÓBAL OXTOTLAPANGO
CAPULA
SAN AMBROSIO TEXANTLA
SANTA CATALINA APATLAHCO
SAN FRANCISCO TEMETZONTLA
BARRIO DEL MORAL
EL CERRITO
SAN JOSÉ ESCANDONA
COLONIA EJIDO SANTA JUSTINA ECATEPEC
SANTIAGO XOCHIMILCO
LA TRINIDAD TENEXYECAC
LOS REYES QUIAHUIXTLÁN
CERRO DEL METECATZI
JESÚS ACATITLA
SANTA CRUZ EL PORVENIR
SAN ANTONIO TECÓAC
LA TRINIDAD CHIMALPA
SANTA CRUZ TECHACHALCO
NIXTLALPA
FRACCIONAMIENTO SANTA ELENA
SAN JUAN TOTOLAC
UNIDAD HABITACIONAL II
FRACCIONAMIENTO LA VIRGEN
LA HUÉRFANA
Acosta & Asociados
Consultoría, asesoría ambiental y obra civil
MODERNIZACION DE CAMINO RURAL
LA TENEXYECAC-HUEXOYUCA
ESTADO DE TLAXCALA
SIMBOLOGÍA
CAMINO TEXEXYECAC-HUEXOYUCA
unidadespolit
FRAGILIDAD
Alto
Medio
Muy Alto
MAPA DE FRAGILIDAD DEL TRAMO A MODERNIZAR
Simbología base
Localidades (INEGI 2010)
Rangos de Población
Localización

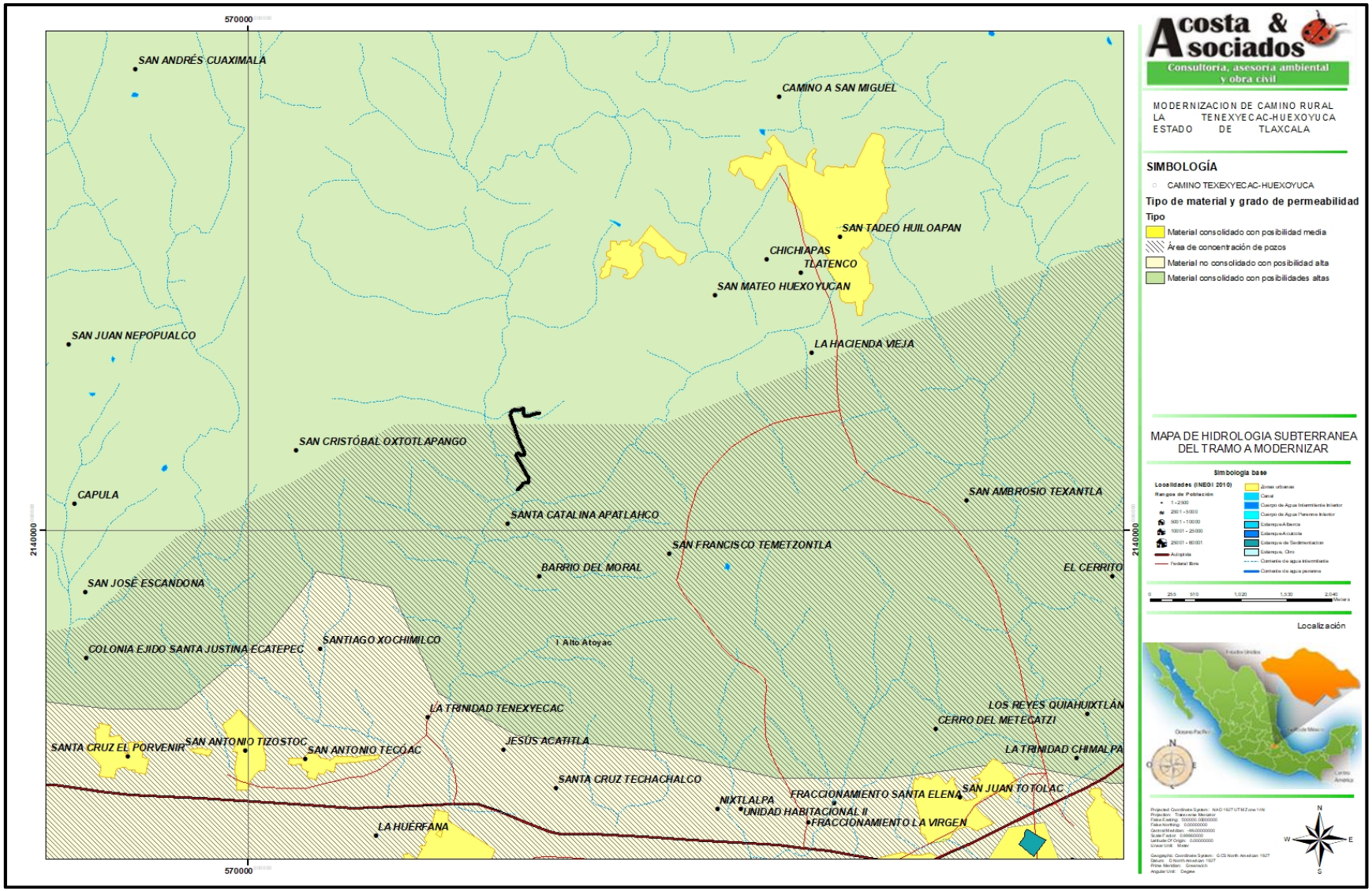

570000
2140000
SAN ANDRÉS CUAXIMALA
Q(al)
CAMINO A SAN MIGUEL
T(Ti)
SAN TADEO HUILOAPAN
CHICHIAPAS
TLATENCO
SAN MATEO HUEXOYUCAN
SAN JUAN NEPOPUALCO
LA HACIENDA VIEJA
SAN CRISTÓBAL OXTOTLAPANGO
CAPULA
SAN AMBROSIO TEXANTLA
SANTA CATALINA APATLAHCO
SAN FRANCISCO TEMETZONTLA
BARRIO DEL MORAL
EL CERRITO
SAN JOSÉ ESCANDONA
COLONIA EJIDO SANTA JUSTINA ECATEPEC
SANTIAGO XOCHIMILCO
LA TRINIDAD TENEXYECAC
T(lm-ar)
LOS REYES QUIAHUIXTLÁN
CERRO DEL METECATZI
SANTA CRUZ EL PORVENIR
SAN ANTONIO TIZOSTOC
SAN ANTONIO TECÓAC
JESÚS ACATITLA
T(Ti)
LA TRINIDAD CHIMALPA
Q(al)
SANTA CRUZ TECHACHALCO
SAN JUAN TOTOLAC
NIXTLALPA
FRACCIONAMIENTO SANTA ELENA
Q(al)
UNIDAD HABITACIONAL II
FRACCIONAMIENTO LA VIRGEN
LA HUÉRFANA
Acosta & Asociados
Consultoría, asesoría ambiental y obra civil
MODERNIZACION DE CAMINO RURAL
LA TENEXYECAC-HUEXOYUCA
ESTADO DE TLAXCALA
SIMBOLOGÍA
CAMINO TEXEXYECAC-HUEXOYUCA
Banco de material
Falla normal
Fractura
Cuaternario con suelo aluvial
Terciario limolita arcilla
Terciario toba intermedia
MAPA GEOLOGICO DEL TRAMO A MODERNIZAR
Simbología base
Localidades (INEGI 2010)
Rangos de Población
Localización

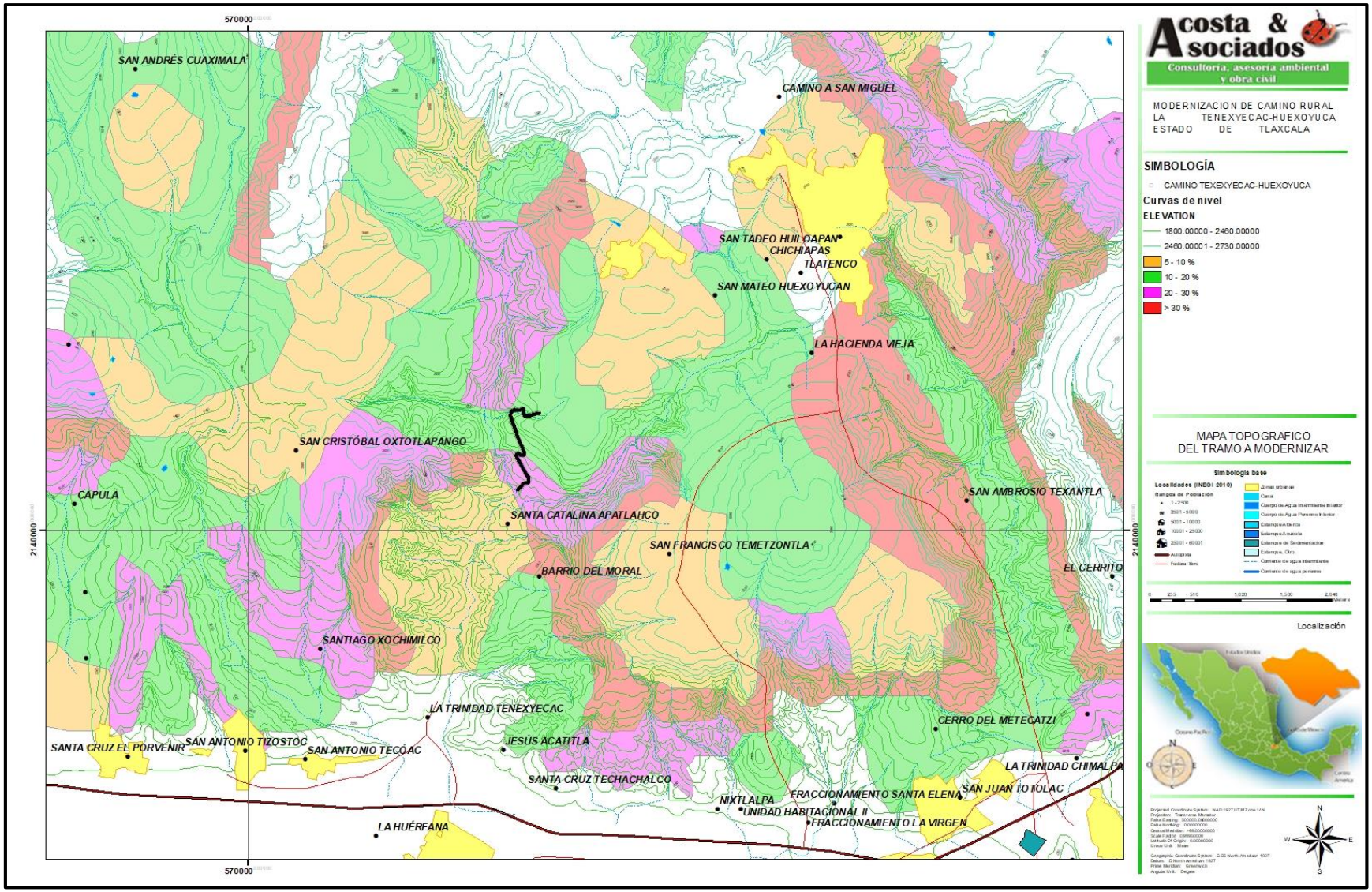

570000
2140000
SAN ANDRÉS CUAXIMALA
CAMINO A SAN MIGUEL
SAN TADEO HUILOAPAN
CHICHIAPAS
TLATENCO
SAN MATEO HUEXOYUCAN
SAN JUAN NEPOPUALCO
LA HACIENDA VIEJA
SAN CRISTÓBAL OXTOTLAPANGO
CAPULA
SAN AMBROSIO TEXANTLA
SANTA CATALINA APATLAHCO
SAN FRANCISCO TEMETZONTLA
BARRIO DEL MORAL
EL CERRITO
SAN JOSÉ ESCANDONA
COLONIA EJIDO SANTA JUSTINA ECATEPEC
SANTIAGO XOCHIMILCO
LA TRINIDAD TENEXYECAC
LOS REYES QUIAHUIXTLÁN
CERRO DEL METECATZI
SANTA CRUZ EL PORVENIR
SAN ANTONIO TIZOSTOC
SAN ANTONIO TECÓAC
JESÚS ACATITLA
LA TRINIDAD CHIMALPA
SANTA CRUZ TECHACHALCO
NIXTLALPA
FRACCIONAMIENTO SANTA ELENA
SAN JUAN TOTOLAC
UNIDAD HABITACIONAL II
FRACCIONAMIENTO LA VIRGEN
LA HUÉRFANA
Acosta & Asociados
Consultoría, asesoría ambiental y obra civil
MODERNIZACION DE CAMINO RURAL
LA TENEXYECAC-HUEXOYUCA
ESTADO DE TLAXCALA
SIMBOLOGÍA
CAMINO TEXEXYECAC-HUEXOYUCA
2 - 4 días
4 - 6 días
6 - 8 días
8 - 10 días
MAPA DE GRANIZADAS DEL TRAMO A MODERNIZAR
Simbología base
Localidades (INEGI 2010)
Rangos de Población
Localización

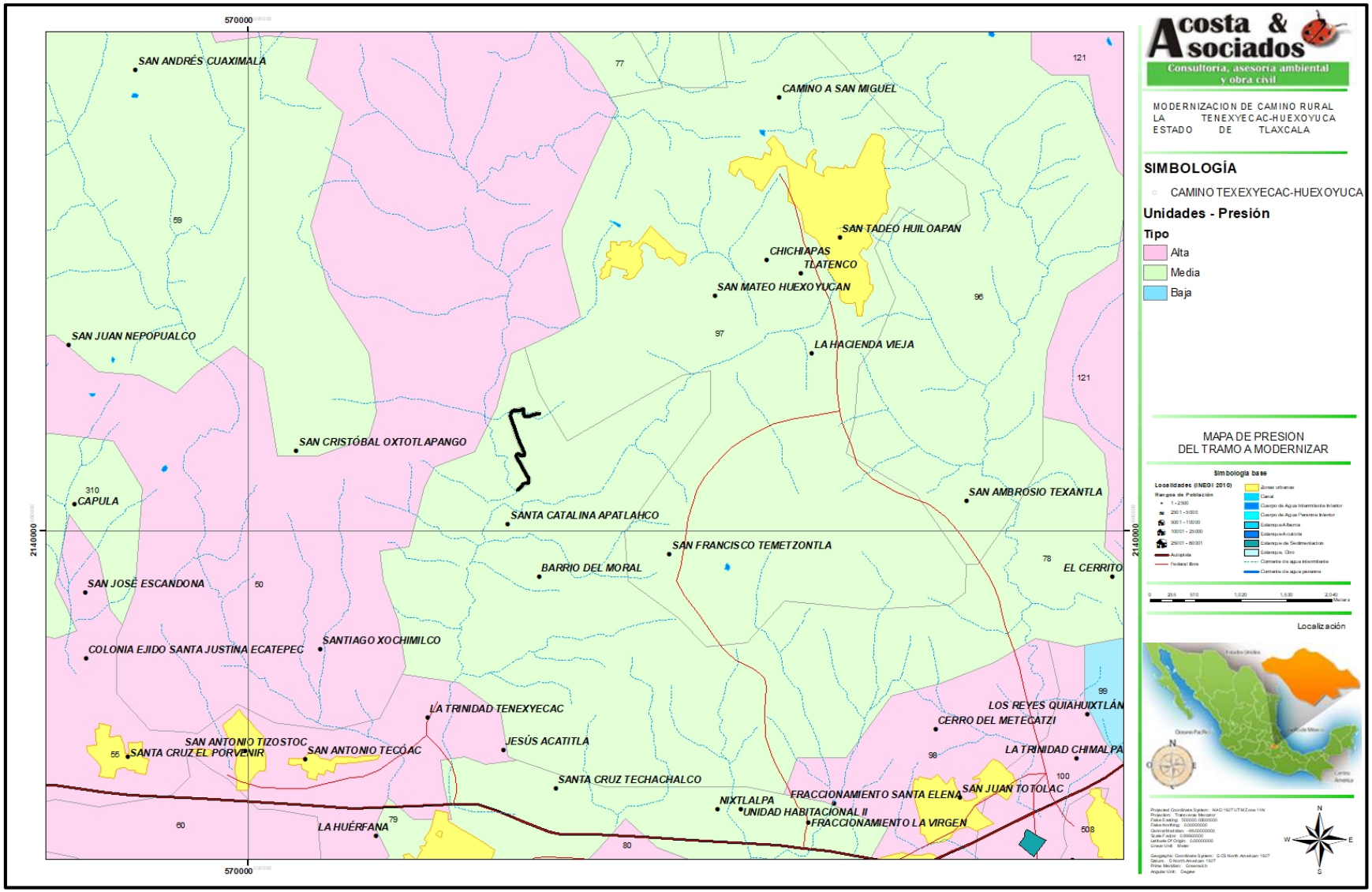

570000
2140000
SAN ANDRÉS CUAXIMALA
CAMINO A SAN MIGUEL
SAN TADEO HUILOAPAN
CHICHIAPAS
TLATENCO
SAN MATEO HUEXOYUCAN
SAN JUAN NEPOPUALCO
LA HACIENDA VIEJA
SAN CRISTÓBAL OXTOTLAPANGO
CAPULA
SAN AMBROSIO TEXANTLA
SANTA CATALINA APATLAHCO
SAN FRANCISCO TEMETZONTLA
BARRIO DEL MORAL
EL CERRITO
SAN JOSÉ ESCANDONA
COLONIA EJIDO SANTA JUSTINA ECATEPEC
SANTIAGO XOCHIMILCO
LA TRINIDAD TENEXYECAC
LOS REYES QUIAHUIXTLÁN
CERRO DEL METECATZI
SANTA CRUZ EL PORVENIR
SAN ANTONIO TIZOSTOC
SAN ANTONIO TECÓAC
JESÚS ACATITLA
LA TRINIDAD CHIMALPA
SANTA CRUZ TECHACHALCO
NIXTLALPA
FRACCIONAMIENTO SANTA ELENA
SAN JUAN TOTOLAC
UNIDAD HABITACIONAL II
FRACCIONAMIENTO LA VIRGEN
LA HUÉRFANA
Acosta & Asociados
Consultoría, asesoría ambiental y obra civil
MODERNIZACION DE CAMINO RURAL
LA TENEXYECAC-HUEXOYUCA
ESTADO DE TLAXCALA
SIMBOLOGÍA
CAMINO TEXEXYECAC-HUEXOYUCA
40 - 60 días
60 - 80 días
MAPA DE HELADAS DEL TRAMO A MODERNIZAR
Simbología base
Localidades (INEGI 2010)
Rangos de Población
Localización

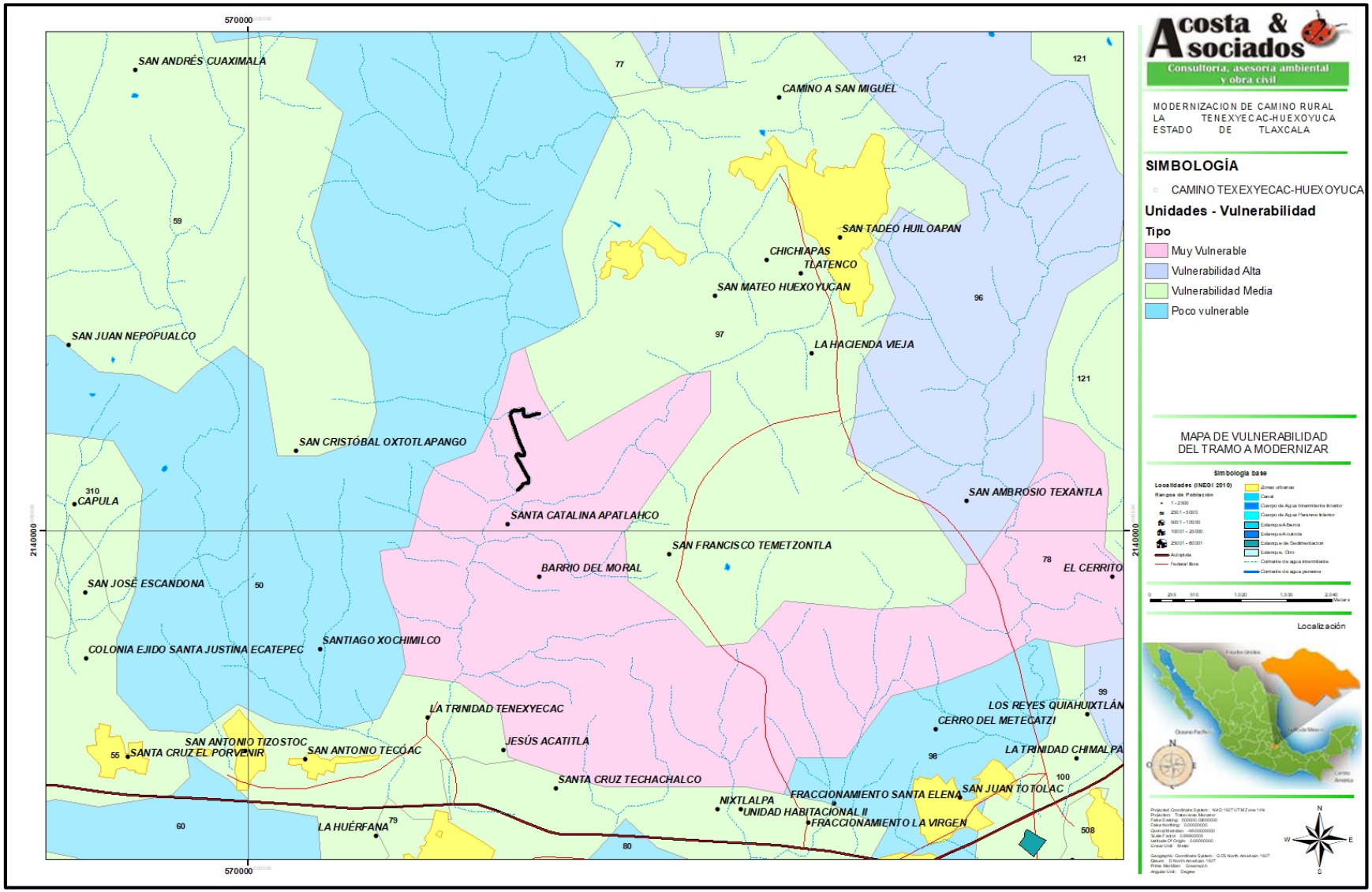

570000
2140000
SAN ANDRÉS CUAXIMALA
CAMINO A SAN MIGUEL
SAN TADEO HUILOAPAN
CHICHIAPAS
TLATENCO
SAN MATEO HUEXOYUCAN
SAN JUAN NEPOPUALCO
LA HACIENDA VIEJA
SAN CRISTÓBAL OXTOTLAPANGO
CAPULA
SAN AMBROSIO TEXANTLA
SANTA CATALINA APATLAHCO
SAN FRANCISCO TEMETZONTLA
BARRIO DEL MORAL
EL CERRITO
SAN JOSÉ ESCANDONA
SANTIAGO XOCHIMILCO
COLONIA EJIDO SANTA JUSTINA ECATEPEC
LA TRINIDAD TENEXYECAC
LOS REYES QUIAHUIXTLÁN
CERRO DEL METECATZI
SANTA CRUZ EL PORVENIR
SAN ANTONIO TIZOSTOC
SAN ANTONIO TECÓAC
JESÚS ACATITLA
LA TRINIDAD CHIMALPA
SANTA CRUZ TECHACHALCO
NIXTLALPA
FRACCIONAMIENTO SANTA ELENA
SAN JUAN TOTOLAC
UNIDAD HABITACIONAL II
FRACCIONAMIENTO LA VIRGEN
LA HUÉRFANA
Acosta & Asociados
Consultoría, asesoría ambiental y obra civil
MODERNIZACION DE CAMINO RURAL
LA TENEXYECAC-HUEXOYUCA
ESTADO DE TLAXCALA
SIMBOLOGÍA
CAMINO TEXEXYECAC-HUEXOYUCA
0 - 5 %
5 a 10%
10 a 20 %
MAPA DE HIDROLOGIA SUPERFICIAL DEL TRAMO A MODERNIZAR
Localización

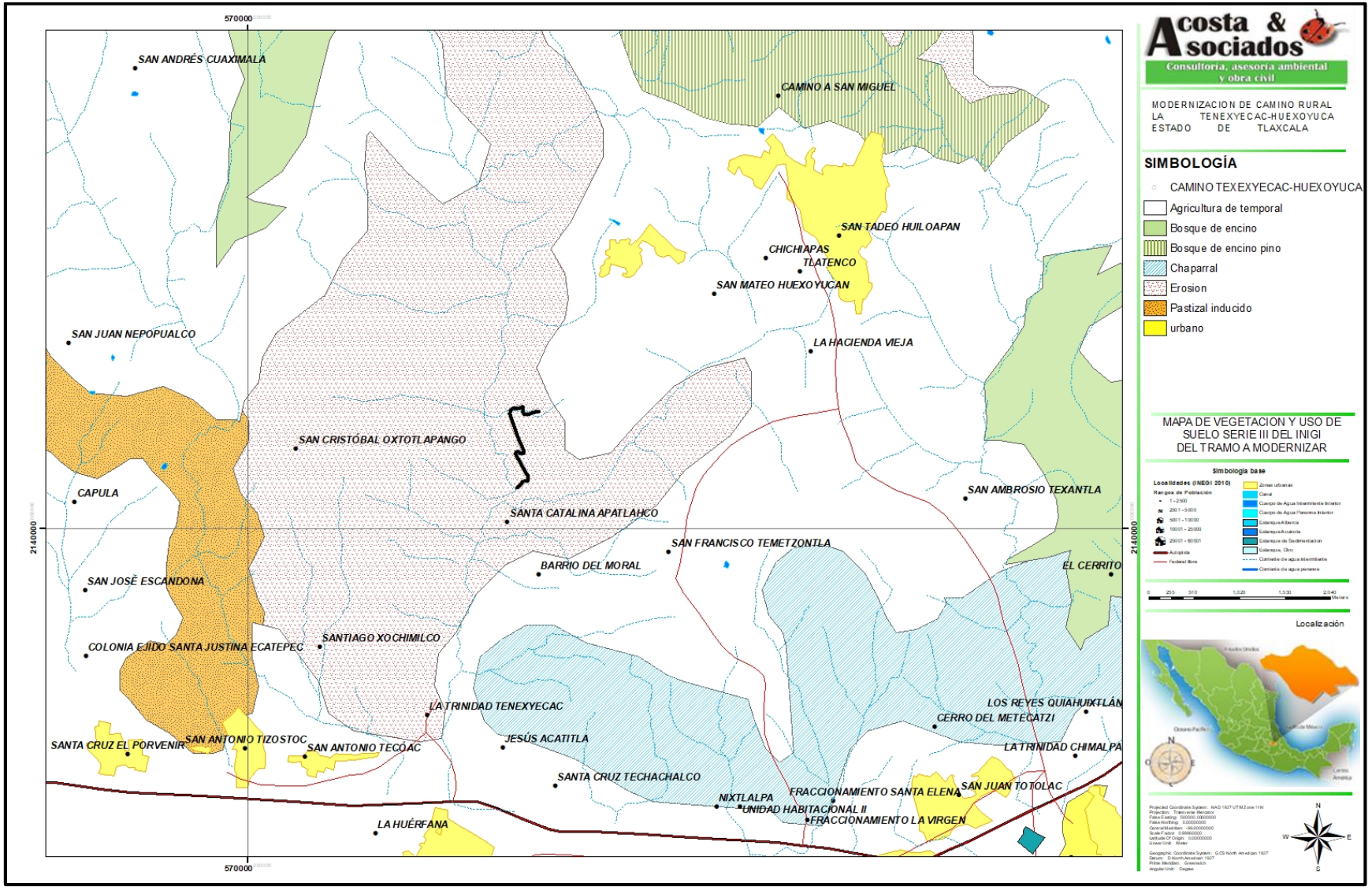

570000
2140000
SAN ANDRÉS CUAXIMALA
CAMINO A SAN MIGUEL
SAN TADEO HUILOAPAN
CHICHIAPAS
TLATENCO
SAN MATEO HUEXOYUCAN
SAN JUAN NEPOPUALCO
LA HACIENDA VIEJA
SAN CRISTÓBAL OXTOTLAPANGO
CAPULA
SAN AMBROSIO TEXANTLA
SANTA CATALINA APATLAHCO
SAN FRANCISCO TEMETZONTLA
BARRIO DEL MORAL
EL CERRITO
SAN JOSÉ ESCANDONA
SANTIAGO XOCHIMILCO
COLONIA EJIDO SANTA JUSTINA ECATEPEC
LA TRINIDAD TENEXYECAC
LOS REYES QUIAHUIXTLÁN
CERRO DEL METECATZI
SANTA CRUZ EL PORVENIR
SAN ANTONIO TIZOSTOC
SAN ANTONIO TECÓAC
JESÚS ACATITLA
LA TRINIDAD CHIMALPA
SANTA CRUZ TECHACHALCO
NIXTLALPA
FRACCIONAMIENTO SANTA ELENA
SAN JUAN TOTOLAC
UNIDAD HABITACIONAL II
FRACCIONAMIENTO LA VIRGEN
LA HUÉRFANA
Acosta & Asociados
Consultoría, asesoría ambiental y obra civil
MODERNIZACION DE CAMINO RURAL
LA TENEXYECAC-HUEXOYUCA
ESTADO DE TLAXCALA
SIMBOLOGÍA
CAMINO TEXEXYECAC-HUEXOYUCA
0 - 5 %
5 a 10%
10 a 20 %
MAPA DE HIDROLOGIA SUPERFICIAL DEL TRAMO A MODERNIZAR
Localización

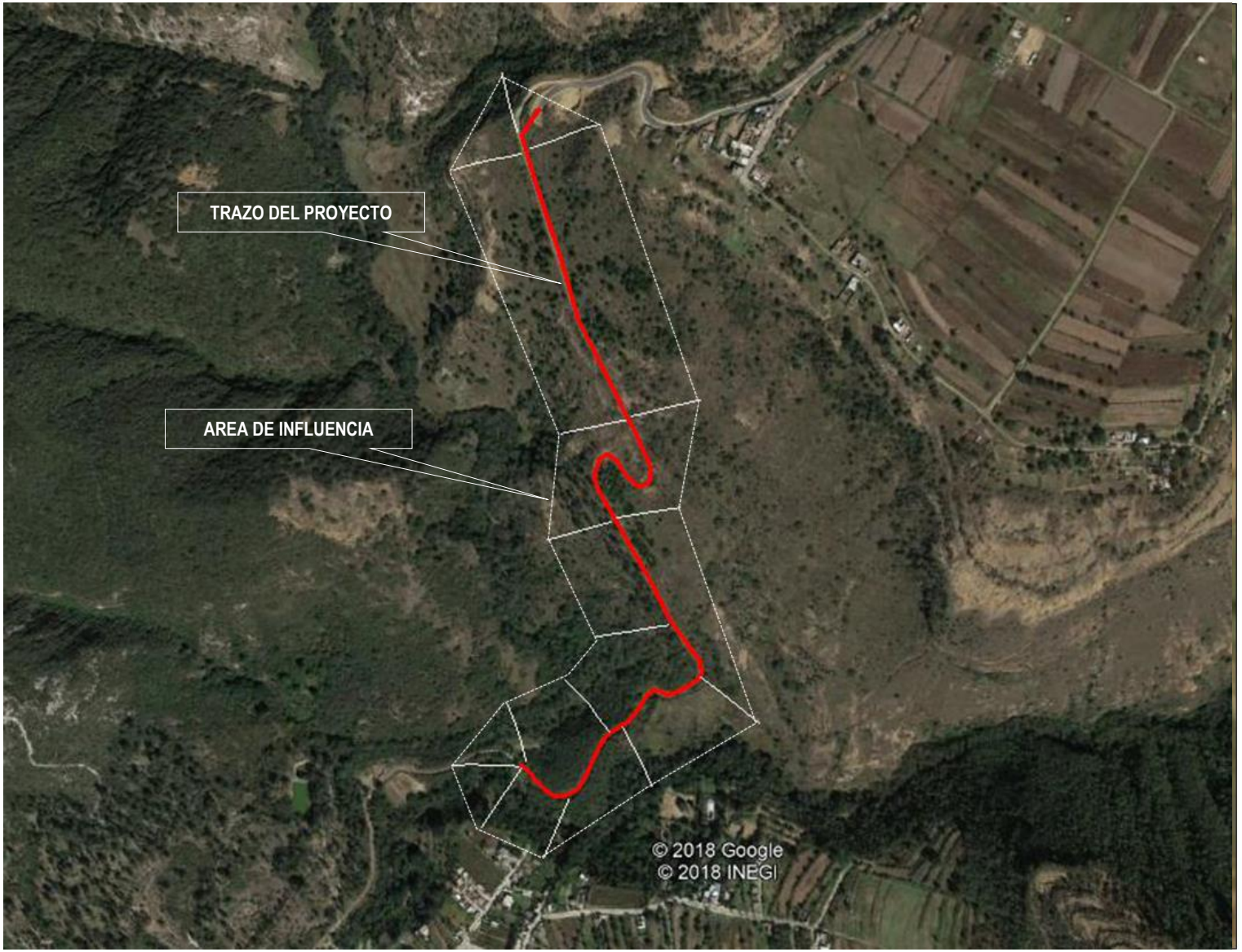

570000
2140000
SAN ANDRÉS CUAXIMALA
CAMINO A SAN MIGUEL
SAN TADEO HUILOAPAN
CHICHIAPAS
TLATENCO
SAN MATEO HUEXOYUCAN
SAN JUAN NEPOPUALCO
LA HACIENDA VIEJA
SAN CRISTÓBAL OXTOTLAPANGO
CAPULA
SAN AMBROSIO TEXANTLA
SANTA CATALINA APATLAHCO
SAN FRANCISCO TEMETZONTLA
BARRIO DEL MORAL
EL CERRITO
SAN JOSÉ ESCANDONA
COLONIA EJIDO SANTA JUSTINA ECATEPEC
SANTIAGO XOCHIMILCO
I. Alto Atoyac
LA TRINIDAD TENEXYECAC
LOS REYES QUIAHUIXTLÁN
CERRO DEL METECATZI
SANTA CRUZ EL PORVENIR
SAN ANTONIO TIZOSTOC
SAN ANTONIO TECÓAC
JESÚS ACATITLA
LA TRINIDAD CHIMALPA
SANTA CRUZ TECHACHALCO
NIXTLALPA
FRACCIONAMIENTO SANTA ELENA
SAN JUAN TOTOLAC
UNIDAD HABITACIONAL II
FRACCIONAMIENTO LA VIRGEN
LA HUÉRFANA
Acosta & Asociados
Consultoría, asesoría ambiental y obra civil
MODERNIZACION DE CAMINO RURAL
LA TENEXYECAC-HUEXOYUCA
ESTADO DE TLAXCALA
SIMBOLOGÍA
CAMINO TEXEXYECAC-HUEXOYUCA
Tipo de material y grado de permeabilidad
Tipo
Material consolidado con posibilidad media
Área de concentración de pozos
Material no consolidado con posibilidad alta
Material consolidado con posibilidades altas
MAPA DE HIDROLOGIA SUBTERRANEA
DEL TRAMO A MODERNIZAR
Simbología base
Localidades (INEGI 2010)
Rangos de Población
Zonas urbanas
Canal
Cuerpo de Agua Intermitente Interior
Cuerpo de Agua Perenne Interior
Localización
N
S
E
W


570000
2140000
SAN ANDRÉS CUAXIMALA
CAMINO A SAN MIGUEL
SAN TADEO HUILOAPAN
CHICHIAPAS
TLATENCO
SAN MATEO HUEXOYUCAN
LA HACIENDA VIEJA
SAN CRISTÓBAL OXTOTLAPANGO
CAPULA
SANTA CATALINA APATLAHCO
SAN AMBROSIO TEXANTLA
SAN FRANCISCO TEMETZONTLA
BARRIO DEL MORAL
EL CERRITO
SANTIAGO XOCHIMILCO
LA TRINIDAD TENEXYECAC
CERRO DEL METECATZI
SANTA CRUZ EL PORVENIR
SAN ANTONIO TIZOSTOC
SAN ANTONIO TECÓAC
JESÚS ACATITLA
LA TRINIDAD CHIMALPA
SANTA CRUZ TECHACHALCO
NIXTLALPA
FRACCIONAMIENTO SANTA ELENA
SAN JUAN TOTOLAC
UNIDAD HABITACIONAL II
FRACCIONAMIENTO LA VIRGEN
LA HUÉRFANA
Acosta & Asociados
Consultoría, asesoría ambiental y obra civil
MODERNIZACION DE CAMINO RURAL
LA TENEXYECAC-HUEXOYUCA
ESTADO DE TLAXCALA
SIMBOLOGÍA
CAMINO TEXEXYECAC-HUEXOYUCA
Curvas de nivel
ELEVATION
1800.00000 - 2460.00000
2460.00001 - 2730.00000
5 - 10 %
10 - 20 %
20 - 30 %
> 30 %
MAPA TOPOGRAFICO
DEL TRAMO A MODERNIZAR
Simbología base
Localidades (INEGI 2010)
Rangos de Población
Localización


570000
2140000
SAN ANDRÉS CUAXIMALA
CAMINO A SAN MIGUEL
SAN TADEO HUILOAPAN
CHICHIAPAS
TLATENCO
SAN MATEO HUEXOYUCAN
SAN JUAN NEPOPUALCO
LA HACIENDA VIEJA
SAN CRISTÓBAL OXTOTLAPANGO
CAPULA
SANTA CATALINA APATLAHCO
SAN AMBROSIO TEXANTLA
SAN FRANCISCO TEMETZONTLA
BARRIO DEL MORAL
EL CERRITO
SAN JOSÉ ESCANDONA
COLONIA EJIDO SANTA JUSTINA ECATEPEC
SANTIAGO XOCHIMILCO
LA TRINIDAD TENEXYECAC
LOS REYES QUIAHUIXTLÁN
CERRO DEL METECATZI
SAN ANTONIO TIZOSTOC
SANTA CRUZ EL PORVENIR
SAN ANTONIO TECÓAC
JESÚS ACATITLA
LA TRINIDAD CHIMALPA
SANTA CRUZ TECHACHALCO
NIXTLALPA
FRACCIONAMIENTO SANTA ELENA
SAN JUAN TOTOLAC
UNIDAD HABITACIONAL II
FRACCIONAMIENTO LA VIRGEN
LA HUÉRFANA
Acosta & Asociados
Consultoría, asesoría ambiental y obra civil
MODERNIZACION DE CAMINO RURAL
LA TENEXYECAC-HUEXOYUCA
ESTADO DE TLAXCALA
SIMBOLOGÍA
CAMINO TEXEXYECAC-HUEXOYUCA
Unidades - Presión
Tipo
Alta
Media
Baja
MAPA DE PRESION
DEL TRAMO A MODERNIZAR
Simbología base
Localidades (INEGI 2010)
Rangos de Población
Localización


570000
2140000
SAN ANDRÉS CUAXIMALA
CAMINO A SAN MIGUEL
SAN TADEO HUILOAPAN
CHICHIAPAS
TLATENCO
SAN MATEO HUEXOYUCAN
SAN JUAN NEPOPUALCO
LA HACIENDA VIEJA
SAN CRISTÓBAL OXTOTLAPANGO
CAPULA
SANTA CATALINA APATLAHCO
SAN AMBROSIO TEXANTLA
SAN FRANCISCO TEMETZONTLA
BARRIO DEL MORAL
EL CERRITO
SAN JOSÉ ESCANDONA
SANTIAGO XOCHIMILCO
COLONIA EJIDO SANTA JUSTINA ECATEPEC
LA TRINIDAD TENEXYECAC
LOS REYES QUIAHUIXTLÁN
CERRO DEL METECATZI
SAN ANTONIO TIZOSTOC
SANTA CRUZ EL PORVENIR
SAN ANTONIO TECÓAC
JESÚS ACATITLA
LA TRINIDAD CHIMALPA
SANTA CRUZ TECHACHALCO
SAN JUAN TOTOLAC
NIXTLALPA
FRACCIONAMIENTO SANTA ELENA
UNIDAD HABITACIONAL II
FRACCIONAMIENTO LA VIRGEN
LA HUÉRFANA
Acosta & Asociados
Consultoría, asesoría ambiental y obra civil
MODERNIZACION DE CAMINO RURAL
LA TENEXYECAC-HUEXOYUCA
ESTADO DE TLAXCALA
SIMBOLOGÍA
CAMINO TEXEXYECAC-HUEXOYUCA
Unidades - Vulnerabilidad
Tipo
Muy Vulnerable
Vulnerabilidad Alta
Vulnerabilidad Media
Poco vulnerable
MAPA DE VULNERABILIDAD
DEL TRAMO A MODERNIZAR
Simbología base
Localidades (INEGI 2010)
Rangos de Población
Zonas urbanas
Canal
Cuerpo de Agua Intermitente Interior
Cuerpo de Agua Perenne Interior
Localización
N
S
E
W


570000
2140000
SAN ANDRÉS CUAXIMALA
CAMINO A SAN MIGUEL
SAN TADEO HUILOAPAN
CHICHIAPAS
TLATENCO
SAN MATEO HUEXOYUCAN
SAN JUAN NEPOPUALCO
LA HACIENDA VIEJA
SAN CRISTÓBAL OXTOTLAPANGO
CAPULA
SAN AMBROSIO TEXANTLA
SANTA CATALINA APATLAHCO
SAN FRANCISCO TEMETZONTLA
BARRIO DEL MORAL
EL CERRITO
SAN JOSÉ ESCANDONA
SANTIAGO XOCHIMILCO
COLONIA EJIDO SANTA JUSTINA ECATEPEC
LA TRINIDAD TENEXYECAC
LOS REYES QUIAHUIXTLÁN
CERRO DEL METECATZI
SAN ANTONIO TIZOSTOC
SANTA CRUZ EL PORVENIR
SAN ANTONIO TECOAC
JESÚS ACATITLA
LA TRINIDAD CHIMALPA
SANTA CRUZ TECHACHALCO
NIXTLALPA
FRACCIONAMIENTO SANTA ELENA
SAN JUAN TOTOLAC
UNIDAD HABITACIONAL II
FRACCIONAMIENTO LA VIRGEN
LA HUÉRFANA
Acosta & Asociados
Consultoría, asesoría ambiental y obra civil
MODERNIZACION DE CAMINO RURAL LA TENEXYECAC-HUEXOYUCA ESTADO DE TLAXCALA
SIMBOLOGÍA
CAMINO TEXEXYECAC-HUEXOYUCA
Agricultura de temporal
Bosque de encino
Bosque de encino pino
Chaparral
Erosion
Pastizal inducido
urbano
MAPA DE VEGETACION Y USO DE SUELO SERIE III DEL INIGI DEL TRAMO A MODERNIZAR
Simbología base
Localidades (INEGI 2010)
Rangos de Población
Localización
N
S
E
W



Acosta & Asociados
Consultoría, asesoría ambiental y obra civil

MODERNIZACION DE CAMINO RURAL
TENEXYECAC-HUEXOYUCA
ESTADO DE TLAXCALA

SIMBOLOGÍA

MAPA DEL AREA DE INFLUENCIA RESPECTO AL PROYECTO



Localización





VIII.1.2. Fotografías

KM 2+200 Tenexyecac- Huexoyucan







KM 2+400 Tenexyecac- Huexoyucan







KM 2+600 Tenexyecac- Huexoyucan





KM 2+800 Tenexyecac- Huexoyucan







KM 3+000 Tenexyecac- Huexoyucan







KM 3+200 Tenexyecac- Huexoyucan







KM 3+400 Tenexyecac- Huexoyucan









KM 3+600 Tenexyecac- Huexoyucan







KM 3+700 Tenexyecac- Huexoyucan





VIII.1.3 Videos

No se estimó necesario incluir videos. No obstante, en caso de requerirlo la autoridad, se remitirán de inmediato.

VIII.2 Otros anexos

Listas de Flora y Flora

LISTADO FLORISTICO DE LAS ESPECIES PRESENTES EN EL SAR-AREA DE INFLUENCIA Y NOM-059-2010.

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059-2010	PRESENCIA EN EL SAR	PRESENCIA EN A DE I
ACANTHACEAE	*Pseuderanthemum praecox (Benth.) Leonardo*		No protegida	X	X
	Ruellia lactea Cav.		No protegida	X	X
AGAVACEAE	*Agave strovirens*	Maguey pulquero	No protegida	X	X
AMARANTHACEAE	*Alternanthera repens (L.) Kuntze*		No protegida	X	X
	Amaranthus hybridus L.	Quintonil	No protegida	X	X
	Gomphrena decumbens Iacq.	Simpiterna	No protegida	X	
	Guilleminea densa (Willd.) Moq.		No protegida	X	
	Iresine celosia L.		No protegida	X	X
ANACARDIACEAE	*Rhus standleyi Barkley.*	Xoxoco	No protegida	X	X
	*Schinus molle L. **	Pirúl	No protegida	X	X
APIACEAE (UMBELLIFERAE)	*Eryngium pectinatum Presl.*	Hierba del sapo	No protegida	X	X
	E. proteiflorum Delar		No protegida	X	
	Hydrocotile ranunculoides L.		No protegida	X	
ASCLEPIADACEAE)	*Asclepias linaria Cav.*		No protegida	X	X
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	*Achillea millefolium L.*	Mil en rama	No protegida	X	X
	Ambrosia psilostachya DC.		No protegida	X	X
	Aphanostephus ramosissimus var. ramosus (DC.) , Turner & Birdsong		No protegida	X	
	Bacharis heterophylla HBK.		No protegida	X	
	B. salicifolia (Ruíz & Pavón) Pers.	Jarilla	No protegida	X	X
	Bidens aurea (Ait.) Sherff		No protegida	X	
	B. laevis (L.) B.S.P.		No protegida	X	
	Brickellia monocephala Robins		No protegida	X	
	B. tomentella Gray		No protegida	X	X
	Cosmos bipinnatus Cav.	Girasolillo morado	No protegida	X	X
	Dahlia coccinea Cav.	Dalia	No protegida	X	X
	Eupatorium areolare DC.		No protegida	X	
	Gnaphalium americanum Mill.	Itamo	No protegida	X	X
	Heterotheca inuloides Cass. var. inuloides	Harnica	No protegida	X	X
	*Matricaria recutita L. **	Acahual	No protegida	X	
	Melampodium perfoliatum (Cav.) HBK.		No protegida	X	
	Piqueria trinervia Cav.	Mil en rama	No protegida	X	X
	Sanvitalia procumbens Lam	Ojo de gallo	No protegida	X	X
	Stevia eupatoria (Spreng.) Willd.		No protegida	X	

	Tagete erecta L.		No protegida	X	X
	Tagete microphylla Lag.	Anicillo	No protegida	X	X
	Tagete lucida Cav.	Pericon	No protegida	X	X
	Taraxacum officinale Weber	Diente de león	No protegida	X	
	Tithonia tubiformis (Jacq.) Cass.	Acahual	No protegida	X	X
	Tridax coronopifolia (HBK.) Hemsl.		No protegida	X	X
	Zinnia peruviana (L.) L.		No protegida	X	X
BETULACEAE	*Alnus acuminata H.B. & K. ssp. arguta (Schlechtendal) Furlow*	Aile	No protegida	X	
BIGNONIACEAE	*Tecoma stans (L.) Iuss. ex H.B. & K.*	San juan	No protegida	X	X
BORAGINACEAE	*Antiphytum heliotropioides A. DC.*	Cola de lacran	No protegida	X	X
BROMELIACEAE	*Tillandsia juncea (Ruíz & Pavón) Poir.*	Maguecillo	No protegida	X	
	T. usneoides L.	Eno	No protegida	X	X
CACTACEAE	*Mammilaria magnimamma Haw.*	Biznaga	No protegida	X	X
	0puntia. robusta var. larreyi (Weber) Bravo		No protegida	X	X
CAESALPINIACEAE	*Cassia tomentosa L.*		No protegida	X	
CAPRIFOLIACEAE	*Symphoricarpos microphyllus HBK.*	Huihuilan	No protegida	X	
CASUARINACEAE	*Casuarina equisetifolia Miq. **	Casuarina	No protegida	X	
CHENOPODIACEAE	*Chenopodium album L.*		No protegida	X	X
	Ch. graveolens Willd.		No protegida	X	X
COMMELINACEAE	*Commelina coelestis Willd.*	Hierba del pollo	No protegida	X	
CONVOLVULACEAE	*Cuscuta glabrior (Engelm). Yuncker*		No protegida	X	
CRASSULACEAE	*Echeveria coccinea (Cav.) DC.*		No protegida	X	
	Sedum moranense HBK.	Cola de borrego	No protegida	X	X
CRUCIFERAE	*Eruca sativa Mill. **	Vaina	No protegida	X	X
CUCURBITACEAE	*Sicyos deppei G. Don*	Chayotillo	No protegida	X	
CUPRESSACEAE	*Cupressus benthamii. S. Endl. var. benthamii*	Cedro blanco	No protegida	X	X
	Juniperus deppeana Steud	Sabino	No protegida	X	X
CYPERACEAE	*Carex psilocarpa Steud.*		No protegida	X	
ERICACEAE	*Arctostaphylos pungens HBK.*		No protegida	X	
EUPHORBIACEAE	*Recinus communis L.*	Higerilla	No protegida	X	X
FABACEAE (PAPILIONACEAE)	*Brogníartía intermedía Moric.*		No protegida	X	
	Cologania angustifolia Kunt.		No protegida	X	
	Crotalaria pumíla Ort.		No protegida	X	X
	Erythryna coralloides DC.	Colorín	No protegida	X	
	Eysendhartia polystachya (Ort.) Sarg.	Palo dulce	No protegida	X	X
	Indigofera densíflora Mart. & Gal.		No protegida	X	X
	Lupinus aschenbornii Schauer var. aschenbornii		No protegida	X	

	Medicago denticulata Willd.	Alfalfilla	No protegida	X	
	Zornia thymifolia HBK.		No protegida	X	
FAGACEAE	*Q. crassifolia H. & B.*		No protegida	X	X
	Q. crassipes H. & B.		No protegida	X	
	Q. deserticola Trel.		No protegida	X	X
	Q. laurina H. & B.	Encino laurel	No protegida	X	
	Q. microphylla Neé		No protegida	X	
	Q. rugosa Neé.	Encino hoja ancha	No protegida	X	X
HIDROPHYLLACEAE	*Wigandia urens (Ruíz & Pavón) HBK.*	Mala mujer	No protegida	X	X
LAMIACEAE (LABIATAE)	*Salvia elegans Vahl.*	Myrto	No protegida	X	
	S. laevis Benth.		No protegida	X	
	S. leucantha Cav.		No protegida	X	
	S. polystachya Ort.		No protegida	X	X
LOGANIACEAE	*Buddleia cordata HBK.*	Tepozán	No protegida	X	x
LORANTHACEAE	*Cladocolea andrieuxii Kuijt*		No protegida	X	
	Phoradendron brachystachyum (DC.) Nutt.		No protegida	X	X
	Ph. forestieae Robin. & Greenm		No protegida	X	X
	Psittacanthus calyculatus (DC.) Don.	Hongo	No protegida	X	
MIMOSACEAE	*Mimosa aculeaticarpa Ort.*	Una de gato	No protegida	X	X
	M biuncifera Benth		No protegida	X	X
MYRTACEAE	*Eucaliptus globulus Labiell*	Alcanfor	No protegida	X	X
	E. camaldulensis	Eucaliptus	No protegida	X	
NYCTAGINACEAE	*Boerhavia coccinea Mili.*		No protegida	X	
OLEACEAE	*Fraxinus uhdei (Wenzig) Lingelsh.*	Fresno	No protegida	X	X
PINACEAE	*P. leiophylla Schl. & Cham*	Pino hembra	No protegida	X	X
	P. teocote Schl. & Cham	Ocote	No protegida	X	X
	Pinus pseudostrobus	Teocote	No protegida	X	X
POACEAE (GRAMINEAE)	*Aegopogon cenchroides H. & B.*		No protegida	X	X
	Bouteloua curtipendula (Michx.) Torr.		No protegida	X	
	Cynodon dactylon (L.) Pers.	Pata de gallo	No protegida	X	
	Lycurus phleoides HBK.		No protegida	X	
	Penisetum clandestinum	Pasto cuyo	No protegida	X	X
	*Rhynchelytrum repens (Willd.) Hubb.**	Pasto rosado	No protegida	X	X
RESEDACEAE	*Reseda luteola L. **	Lengua de pajaro	No protegida	X	X
RHAMNACEAE	*Adolphia infesta (HBK.) Meisn.*		No protegida	X	X
	Ceanothus coeruleus Lag.	Chaquira	No protegida	X	
ROSACEAE	*Amelanchier denticulata Koch.*	Tlaxistle	No protegida	X	X
	Crataegus mexicana (HBK.) Steud.	Tejocote	No protegida	X	X

	Prunus serotina spp. capuli (Cav.) McVaugh	Capulín	No protegida	X	X
RUBIACEAE	*Bouvardia ternifolia (Cav.) Schlecht.*	Trompetilla	No protegida	X	X
RUTACEAE	*Casimiroa edulis Llave & Lex.*	Zapote blanco	No protegida	X	
SALICACEAE	*Populus alba * L. **	Alamo blanco	No protegida	X	
	*Salix babilonica * L. **	Sauce llorón	No protegida	X	
	S. bonplandiana HBK.	Sauce	No protegida	X	
SAPINDACEAE	*Dodonaea viscosa (L.) Jacq.*	Globitos	No protegida	X	X
SCROPHULARIACEAE	*Penstemon apateticus Straw.*		No protegida	X	
SOLANACEAE	*Jaltomata procumbens (Cav.) I.L. Gentry*		No protegida	X	
	Nicotiana glauca Graham	Tabaquillo	No protegida	X	X
	Physalis chenopodiifolia Lam var. chenopodiifolia		No protegida	X	X
VERBENACEAE	*Lantana vetulína Mart. & Gal.*	Siete negritos	No protegida	X	X
	Príva mexícana (L.) Pers.		No protegida	X	
	Verbena bípínnatífída Nutt.		No protegida	X	x
VITACEAE	*Císsus sicyoídes L.*		No protegida	X	
ZYGOPHYLLACEAE	*Kallstroemía rosei Rydb*		No protegida	X	

LISTADO FAUNÍSTICO DE LAS ESPECIES PRESENTES EN EL SAR-AREA DE INFLUENCIA Y NOM-059-2010.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ESTATUS EN LA NOM-059-SEMARNAT- 2010	PRESENCIA EN EL SAR	PRESENCIA EN A DE I
Barisia imbricata	Lagartija escorpión	NA	X	
Crotalus triseriatus	Víbora de cascabel	Pr	X	
Eumeces brevirostris	Lagartija azul	NA	X	X
Sceloporus aeneus	Lagartija	NA	X	X
S. horridus	Lagartija	NA	X	X
Thamnophis eques	Culebra	NA	X	X
Cathartes aura	Zopilote aura	NA	X	X
Falco sparverius	Cernícalo	NA	X	X
Accipiter striatus	Gavilan	Pr	X	X
Tyrannus vociferans	Tirano de Cassin	NA	X	X
Polioptila caerulea	Perlita azul - gris	NA	X	X
Melozone fusca	Rascador pardo	NA	X	
Chondestes grammacus	Gorrión de arlequín	NA	X	X
Quiscalus mexicanus	Zanate mexicano	NA	X	X
Euphagus cyanocephalus	Tordo de Brewer	NA	X	X
Neotomodon alstoni	Ratón	NA	X	X
Peromyscus alstoni	Ratón	NA	X	X
P. megalotis	Ratón	NA	X	X
P. melanotis	Ratón	NA	X	
P. truei	Ratón	NA	X	
Silvilagus cunicularius	Conejo	NA	X	X
Spermophilus variegatus	Ardilla	NA	X	X
Spilogale putorius	Zorrillo	NA	X	
Thomomys umbrinus	Tuza	NA	X	x
Leptonycteris curasoae	Murcielago	A	X	

Glosario de términos.

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 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.

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 residual. El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Duración. El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

Importancia. Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en al 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.

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.

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.

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.

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.

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.

ANEXO. MÉTODOS PARA IDENTIFICACIÓN, PREDICCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.

Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.

Con base en lo descrito en el punto anterior y tomando en consideración la recopilación, análisis y evaluación de la información disponible para el desarrollo del proyecto, presentada ampliamente en los capítulos II (Descripción del proyecto), III (Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación del uso de suelo), y IV (Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área del estudio del proyecto), se estima que las técnicas idóneas para la identificación y evaluación de impacto ambiental, corresponden a las siguientes metodologías.

Indicadores de impacto.

En este rubro se definen los criterios para seleccionar la lista de indicadores de impacto. En este sentido los indicadores seleccionados, contarán con las siguientes características:

Representatividad: se refiere al grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra.

Relevancia: la información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.

Excluyente: no existe una superposición entre los distintos indicadores.

Cuantificable: medible siempre que sea posible en términos cuantitativos.

Fácil identificación: definido conceptualmente de modo claro y conciso.

Lista indicativa de indicadores de impacto.

La relación de indicadores, desglosada según los distintos componentes del ambiente y que se ofrece a continuación, será útil para las distintas fases del proyecto.

Criterios y metodologías de evaluación.

Criterios.

Los criterios seleccionados para la evaluación de los impactos ambiéntales, se listan a continuación:

- Signo: positivo o negativo, se refiere a la consideración de benéfico o perjudicial que merece el efecto a la comunidad técnico-científica y a la población en general.

- Inmediatez: directo o indirecto. Efecto directo o primario es el que tiene repercusión inmediata en algún factor ambiental, mientras el indirecto o secundario es el que deriva de un efecto primario.

- Acumulación: simple o acumulativo. Efecto simple es el que se manifiesta en un solo componente ambiental o no induce efectos secundarios ni acumulativos ni sinérgicos. Efecto acumulativo es el que incrementa progresivamente su gravedad cuando se prolonga la acción que lo genera.

- Sinergia: sinérgico o no sinérgico. Efecto sinérgico significa reforzamiento de efectos simples, se produce cuando la coexistencia de varios efectos simples supone un efecto mayor que su suma simple.

- Momento en que se produce: corto, medio o largo plazo. Efecto a corto, medio o largo plazo es el que se manifiesta en un ciclo anual, antes de cinco años o en un período mayor respectivamente.

- Persistencia: temporal o permanente. Efecto permanente, supone una alteración de duración indefinida, mientras el temporal permanece un tiempo determinado.

- Reversibilidad: reversible o irreversible. Efecto reversible es el que puede ser asimilado por los procesos naturales, mientras el irreversible no puede serlo o sólo después de muy largo tiempo.

- Recuperabilidad: recuperable o irrecuperable. Efecto recuperable es el que puede eliminarse o reemplazarse por la acción natural o humana, mientras no lo es el irrecuperable.

- Continuidad: continuo o discontinuo. Efecto continuo es el que produce una alteración constante en el tiempo, mientras el discontinuo se manifiesta de forma intermitente o irregular.

- Periodicidad: periódico o de aparición irregular. Efecto periódico es el que se manifiesta de forma cíclica o recurrente; efecto de aparición irregular es el que se manifiesta de forma impredecible en el tiempo, debiendo evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia.

Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.

A continuación, se mencionan las metodologías seleccionadas para la identificación y evaluación de los posibles impactos que se presentarán durante la ejecución del proyecto.

- Matriz de relación causa efecto para la identificación de Impactos Ambientales. La identificación de los impactos se realizó mediante la Matriz de Leopold (1971). Son cuadros de doble entrada, en una de las cuales se disponen las acciones del proyecto, causa de impacto, y en la otra los elementos o factores ambientales relevantes receptores de los efectos. Dicha metodología no se consideró por ser de tipo cualitativo.

- Evaluación de Impactos Ambientales. Se empleará la técnica de Gómez Orea (1999), donde una vez identificado los impactos, estos se evalúan mediante su valoración, de forma cuantitativa, bajo un análisis de jerarquización.

El método que aquí se expone se formaliza a través de los siguientes aspectos:

- Determinar un índice de incidencia para cada impacto estandarizado entre 0 y 1.
- Determinar la magnitud, lo que implica:
- Determinar de la magnitud en unidades distintas para cada impacto.
- Estandarizar el valor de la magnitud entre 0 y 1, o lo que es lo mismo, transposición de esos valores a unidades homogéneas, de impacto ambiental.
- Calcular el valor de cada impacto a partir de la magnitud y la incidencia antes determinadas.
- Jerarquizar los impactos en una escala.

ÍNDICE DE INCIDENCIA:

La Incidencia se refiere a la severidad y forma de la alteración, la cual viene definida por la Intensidad y por una serie de atributos de tipo cualitativo que caracterizan dicha alteración.

Una vez caracterizado el impacto, el Índice de Incidencia se realizará de la siguiente forma:

Se desarrolla en cuatro pasos:

Primero se tipifican las formas en que se puede describir cada atributo; por ejemplo, momento: inmediato, medio o largo plazo, recuperabilidad: fácil, regular y difícil, etc.

Segundo atribuir 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, y difícil 3.

A continuación, se presenta en la siguiente tabla los códigos asignados a los atributos, utilizados para obtener el índice de Incidencia.

CÓDIGOS ASIGNADOS A LOS ATRIBUTOS AMBIENTALES Y SOCIOECONÓMICOS PARA OBTENER EL ÍNDICE DE INCIDENCIA.

ATRIBUTOS	CARÁCTER DE LOS ATRIBUTOS	DESCRIPCIÓN	CÓDIGO/VALOR
SIGNO DEL EFECTO	BENÉFICO	SE REFIERE A LA CONSIDERACIÓN DE BENÉFICO O PERJUDICIAL QUE MERECE EL EFECTO A LA COMUNIDAD TÉCNICO-CIENTÍFICA Y A LA POBLACIÓN EN GENERAL.	+
	PERJUDICIAL		-
	DIFÍCIL DE CALIFICAR SIN ESTUDIOS	REQUIERE DE ESTUDIOS PARA ASIGNARLE VALOR.	x
INMEDIATEZ	DIRECTO	EFECTO DIRECTO O PRIMARIO ES EL QUE TIENE REPERCUSIÓN INMEDIATA EN ALGÚN FACTOR AMBIENTAL.	3
	INDIRECTO	EFECTO INDIRECTO O SECUNDARIO ES EL QUE DERIVA DE UN EFECTO PRIMARIO.	1
ACUMULACIÓN	SIMPLE	EFECTO SIMPLE ES EL QUE SE MANIFIESTA EN UN SOLO COMPONENTE AMBIENTAL O NO INDUCE EFECTOS SECUNDARIOS NI ACUMULATIVOS NI SINÉRGICOS.	1
	ACUMULATIVO	EFECTO ACUMULATIVO ES EL QUE INCREMENTA PROGRESIVAMENTE SU GRAVEDAD CUANDO SE PROLONGA LA ACCIÓN QUE LO GENERA.	3
SINERGIA	LEVE	EFECTO SINÉRGICO SIGNIFICA REFORZAMIENTO DE EFECTOS SIMPLES, SE PRODUCE CUANDO LA COEXISTENCIA DE VARIOS EFECTOS SIMPLES SUPONE UN EFECTO MAYOR QUE SU SUMA SIMPLE.	1
	MEDIA		2
	FUERTE		3
MOMENTO	CORTO	EFECTO A CORTO PLAZO ES EL QUE SE MANIFIESTA EN UN CICLO ANUAL.	3
	MEDIO	EFECTO A MEDIO PLAZO ES EL QUE SE MANIFIESTA ANTES DE CINCO AÑOS.	2
	LARGO PLAZO	EFECTO A LARGO PLAZO ES EL QUE SE MANIFIESTA EN UN PERÍODO MAYOR A 5 AÑOS.	1
PERSISTENCIA	TEMPORAL	EFECTO TEMPORAL, SUPONE UNA ALTERACIÓN QUE PERMANECE UN TIEMPO DETERMINADO.	1
	PERMANENTE	EFECTO PERMANENTE, SUPONE UNA ALTERACIÓN DE DURACIÓN INDEFINIDA.	3
REVERSIBILI-DAD	A CORTO PLAZO	EFECTO REVERSIBLE ES EL QUE PUEDE SER ASIMILADO POR LOS PROCESOS NATURALES, EN UN CORTO PLAZO. REVERSIBLE EN SU TOTALIDAD.	1
	A MEDIANO PLAZO	EFECTO REVERSIBLE O PARCIALMENTE REVERSIBLE, ES EL QUE PUEDE SER ASIMILADO POR LOS PROCESOS NATURALES A MEDIANO PLAZO.	2
	A LARGO PLAZO O NO REVERSIBLE	EFECTO IRREVERSIBLE, DONDE EL IMPACTO NO PUEDE SER ASIMILADO POR LOS PROCESOS NATURALES O SÓLO DESPUÉS DE MUY LARGO TIEMPO.	3

ATRIBUTOS	CARÁCTER DE LOS ATRIBUTOS	DESCRIPCIÓN	CÓDIGO/VALOR
RECUPERABILIDAD	FÁCIL	EFECTO RECUPERABLE FÁCIL ES EL QUE PUEDE ELIMINARSE O REEMPLAZARSE POR LA ACCIÓN NATURAL O HUMANA.	1
	MEDIA	EFECTO RECUPERABLE MEDIO ES EL QUE PUEDE ELIMINARSE O REEMPLAZARSE POR LA ACCIÓN NATURAL O HUMANA.	2
	DIFÍCIL	EFECTO IRRECUPERABLE ES EL QUE ES MUY DIFÍCIL DE ELIMINARSE O REEMPLAZARSE POR LA ACCIÓN NATURAL O HUMANA.	3
CONTINUIDAD	CONTINUO	EFECTO CONTINUO ES EL QUE PRODUCE UNA ALTERACIÓN CONSTANTE EN EL TIEMPO.	3
	DISCONTINUO	EFECTO DISCONTINUO SE MANIFIESTA DE FORMA INTERMITENTE O IRREGULAR.	1
PERIODICI-DAD	PERIÓDICO	EFECTO PERIÓDICO ES EL QUE SE MANIFIESTA DE FORMA CÍCLICA O RECURRENTE.	3
	IRREGULAR	EFECTO DE APARICIÓN IRREGULAR ES EL QUE SE MANIFIESTA DE FORMA IMPREDECIBLE EN EL TIEMPO, DEBIENDO EVALUARSE EN TÉRMINOS DE PROBABILIDAD DE OCURRENCIA.	1

La expresión consiste en la suma ponderada lo que exige atribuir pesos o valores a los atributos.

Tercero: aplicar una función, suma ponderada para obtener un valor.

Cuarto: estandarizar entre 0 y 1 los valores obtenidos, mediante la siguiente expresión:

Incidencia: I – I mín/I max – I mín

Siendo:

I = el valor de incidencia obtenido por un impacto.

Imáx = el valor de la expresión en el caso de que los atributos se manifestarán con el mayor valor.

Imín = el valor de la expresión en el caso de que los atributos se manifiesten con el menor valor.

DETERMINACIÓN DE LA MAGNITUD.

En unidades estandarizadas entre 0 y 1.

Esta tarea consiste en transformar la magnitud del impacto medido en unidades heterogéneas, a unidades homogéneas, adimensionales de valor ambiental, operación que se hace traduciéndolas a un intervalo que varía entre 0 y 1.
Valoración Cuantitativa:

Se estiman los valores que toma este indicador en la situación "sin" y "con" proyecto.

Cada uno de los factores ambientales alterados se obtiene, por diferencia entre la situación "sin" y "con" proyecto, el valor del impacto ambiental sobre cada uno de ellos, pero ahora expresados en valores limitados entre 0 y 1.
VALOR DE LOS IMPACTOS.

El valor de los impactos simples se obtiene a partir de la multiplicación de la magnitud i el índice de incidencia de cada factor ambiental impactado. De acuerdo con la siguiente fórmula.

$$Vi = M * I$$

Dónde:
Vi = Valor de un impacto.
M = Magnitud.
I = Índice de Incidencia.

JERÁRQUIZACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Se requiere de una jerarquización de los impactos que permita adquirir una visión integrada y completa de la incidencia ambiental del proyecto".

La jerarquización requiere de la determinación del valor de cada impacto en unidades conmensurables; en esta metodología tal valor se atribuye a partir de los valores de incidencia y magnitud; como ambos oscilan entre 0 y 1, el valor de cada impacto también se hace variar, a su vez, entre 0 y 1; ese valor es quien marca la jerarquía exigida.

Una vez realizada la operación se consultará la siguiente tabla para ubicar el impacto ambiental generado.

CATEGORÍAS DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS.

CATEGORÍAS		
POSITIVO MUY IMPORTANTE	0.81 – 1.0	NEGATIVO MUY IMPORTANTE
POSITIVO IMPORTANTE	0.61 – 0.80	NEGATIVO IMPORTANTE
POSITIVO MEDIO	0.41 – 0.60	NEGATIVO MEDIO
POSITIVO MODERADO	0.21 - 0.40	NEGATIVO MODERADO
POSITIVO MUY MODERADO	0 - 0.20	NEGATIVO MUY MODERADO
O NULO		

Necesidad de aplicación de medidas correctoras.

Se refiere a la rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la importancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

En este rubro se determinará si debido al impacto generado es necesaria la implementación de medidas correctoras.

- Medidas de prevención, acciones de prevención de posibles impactos.
- Medidas de mitigación, diseñadas para ser aplicadas en el sitio mismo, con objeto de minimizar los impactos ambientales adversos ocasionados por el Proyecto.
- Medidas de compensación, se realizan en sitios diferentes, al lugar de ubicación del proyecto, con el fin de atenuar las afectaciones de las actividades ejecutadas.

IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.

Con base en la aplicación de la metodología para la identificación de impactos ambientales, mediante la técnica de Matriz de cribado (Matriz de Gómez Orea, 1999), a continuación, se describe la aplicación de la metodología.

Matriz de Identificación de Impactos Ambientales. La identificación y evaluación de los impactos, se realiza mediante la matriz de Gómez Orea (1999). Esta matriz relaciona mediante un cuadro de doble entrada los componentes ambientales y socioeconómicos (en el eje horizontal) con las actividades por etapa del proyecto (eje vertical), todos ellos seleccionados de la lista de indicadores de impacto.

Asimismo, una vez identificados los impactos ambientales, se procederá a evaluarlos, calificarlos y clasificarlos de acuerdo con el procedimiento establecido y presentados en las siguientes tablas.

BIBLIOGRAFÍA.

- ACOSTA P. R., Cervantes S.P. y Delgado M. J. L. 1991. La vegetación del estado de Tlaxcala. Jardín Botánico Tizatlán. Gobierno del Estado de Tlaxcala. Folleto No. 6.31 pp.

- ARANDA M. 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México. Instituto de Ecología, A. C. Xalapa, México 212 pp.

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Actualización Diario Oficial de la Federación, 29 de Julio de 2010.

- DECRETO, Programa de Ordenamiento Ecológico General del Estado de Tlaxcala. Periódico Oficial. Tomo LXXXI, Segunda Época, No. Extraordinario. 15 de Agosto de 2002.

- FERRER Perdomo R.M. 1999. Impacto del Cambio Climático en la Agricultura Tradicional en el municipio de Apizaco, Tlaxcala. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F.

- GÓMEZ Orea Domingo. Evaluación de Impacto Ambiental. 2da Edición. Ed. Mundi-Prensa. 2002.

- INEGI, SEMARNAP. “Estadísticas de Medio Ambiente”. Dirección General de Restauración y Conservación de Suelos, 1999. Pág. 70-88.

- Oficialía Mayor de Gobierno. Departamento de Publicaciones Oficiales. “Ley de Asentamientos Humanos. Gobierno del Estado de Tlaxcala”. Segunda Reimpresión. Periódico Oficial No. 42 del 18 de octubre de 1995. Pág. 25.

- Plan de Desarrollo Estatal 2004-2011. Portal del Gobierno del Estado de Tlaxcala: WWW.Tlaxcala.gob.mx.

- Plan de Desarrollo Nacional 2007-2012. Portal del Gobierno Federal: WWW.Plan Nacional de Desarrollo.gob.mx.

- SEMARNAT (2007), Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), actualización Diario Oficial de la Federación, 5 de Julio de 2007, México.

- SEMARNAT (2006) Ley General de Vida Silvestre, actualizada al 2 de Septiembre del 2010. México.

- SEMARNAT (2005) Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Actualizada al 30 de Mayo de 2005, México.

- INEGI, Gobierno del Estado. "Anuario Estadístico de Tlaxcala". 2002. Pág. 519.

- Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal, Diario Oficial de la Federación 25 de Octubre de 2005. México.

- Ley de Vías Generales de Comunicación Diario Oficial de la Federación, 25 de Octubre de 2005. México.

- Ley Municipal del Estado de Tlaxcala. Periódico Oficial. No. 21. Segunda Sección, 2001.

- Ley de Ecología y de Protección al Ambiente del Estado de Tlaxcala, Periódico Oficial. Marzo. 1994.

- Ley de Planeación para el Estado de Tlaxcala.

- Ley de Obras Públicas del Estado de Tlaxcala. Periódico Oficial. No. Extraordinario. 199.

- NORMAS Oficiales Mexicanas, NOM's. 2003.

- NOM-059-ECOL_SEMARNAT-2010

- V. Conesa Fdez-Vitora. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. 3ra Edición. Ed. Mundi-Prensa. 1997.

Páginas de internet consultadas:

- Instituto Nacional de Estadística y Geografía www.inegi.gob.mx

- Página oficial de Tlaxcala www.tlaxcala.gob.mx

- Secretaría de Comunicaciones y Transportes. www.sct.gob.mx

- Enciclopedia de los Municipios de México. Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal, Gobierno del Estado de Tlaxcala. www.enciclopediadelosmunicipiosdemexico
- http://www.e-local.gob.mx/wb2/ELOCAL/EMM_tlaxcala