



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

EL CONTENIDO DE ESTE ARCHIVO NO PODRÁ SER ALTERADO O MODIFICADO TOTAL O PARCIALMENTE, TODA VEZ QUE PUEDE CONSTITUIR EL DELITO DE FALSIFICACIÓN DE DOCUMENTOS DE CONFORMIDAD CON EL ARTÍCULO 244, FRACCIÓN III DEL CÓDIGO PENAL FEDERAL, QUE PUEDE DAR LUGAR A UNA SANCIÓN DE **PENA PRIVATIVA DE LA LIBERTAD** DE SEIS MESES A CINCO AÑOS Y DE CIENTO OCHENTA A TRESCIENTOS SESENTA DÍAS MULTA.

DIRECCION GENERAL DE
IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD REGIONAL

SECTOR HIDRÁULICO INFRAESTRUCTURA

“PROYECTO EJECUTIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE COLECTORES Y SUBCOLECTORES EN LA CUENCA DEL ALTO ATOYAC, TRAMO SAN MARTIN-CONFLUENCIA ZAHUAPAN-ATOYAC, EN EL ESTADO DE PUEBLA”

ÍNDICE

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

I.1 Proyecto

- I.1.1 Nombre del proyecto
- I.1.2 Ubicación del proyecto
- I.1.3 Duración del proyecto
- I.1.4 Presentación de la documentación legal

I.2 Datos generales del Promovente

- I.2.1 Nombre o razón social
- I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente
- I.2.3 Nombre y cargo del representante legal
- I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal
- I.2.5 Nombre del consultor que elaboró el estudio

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

II.1 Información general del proyecto, plan o programa

- II.1.1 Naturaleza del proyecto, plan o programa
- II.1.2 Justificación
- II.1.3 Ubicación física
- 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

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

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

IV.2.2.3 Medio socioeconómico

IV.2.2.3.1 Paisaje

IV.3 Diagnóstico ambiental

V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

V.1 Identificación de impactos

V.2 Caracterización de los impactos

V.3 Impactos residuales

V.4 Impactos acumulativos

V.5 Conclusiones

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

VI.1 Programa 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 Escenario Ambiental modificado con medidas de mitigación

VII.2 Programas de monitoreo

VII.2.1 Programa para el control de la contaminación atmosférica

VII.2.2 Programa para evitar contaminación del suelo y agua por generación de residuos y uso de sustancias tóxicas

VII.2.3 Programa para garantizar el flujo y dirección de escorrentías.

VII.2.4 Plan de contingencia en caso de sismo o terremoto

VII.2.5 Plan de contingencia de volcánica

VII.2.6 Programa para la captura de especies

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

VIII.3 Glosario de términos

VIII.4 BIBLIOGRAFÍA

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

I.1 Proyecto

El crecimiento y desarrollo de cualquier núcleo de población se basa en la disposición de los servicios básicos como son el agua potable, alcantarillado sanitario, saneamiento de las aguas residuales, energía eléctrica, centros de salud y vías de comunicación entre otros.

La dotación de estos servicios representa para cualquier asentamiento una prioridad de atención inmediata, el desarrollo de estos núcleos de población se basa en la creación de la infraestructura que proporcione a sus habitantes las mejores condiciones de bienestar y salud, elementos que son necesarios para lograr una mejor calidad de vida.

Las localidades cuentan en su mayoría con los servicios antes mencionados, pero actualmente carecen de la infraestructura necesaria para la recolección y el saneamiento de las aguas residuales producidas por los habitantes de las localidades y están son vertidas en los cauces naturales sin ningún tratamiento previo y estas ya están provocando afectaciones en la salud de los habitantes de las localidades que se encuentran aguas debajo de dichas descargas.

En las localidades actualmente no existe una cobertura total del servicio de alcantarillado sanitario y a la fecha la infraestructura existente corresponde prácticamente a la que la gente ha construido en sus predios y que desembocan en barranquillas y en algunos casos en colectores domésticos llamados fosas sépticas construidas en sus predios, al no contar con un subcolector o colector que permita alejar las aguas residuales hasta una zona de tratamiento, en consecuencia las aguas de desecho se vierten directamente a los ríos y barrancas existentes, generando una fuerte contaminación del medio ambiente.

Por este motivo y como parte de las acciones concretas dirigidas a lograr un mayor desarrollo de los habitantes de las localidades, las actuales administraciones Federal y Estatal están realizando acciones concretas para lograr el saneamiento de las aguas residuales.

I.1.1 Nombre del proyecto

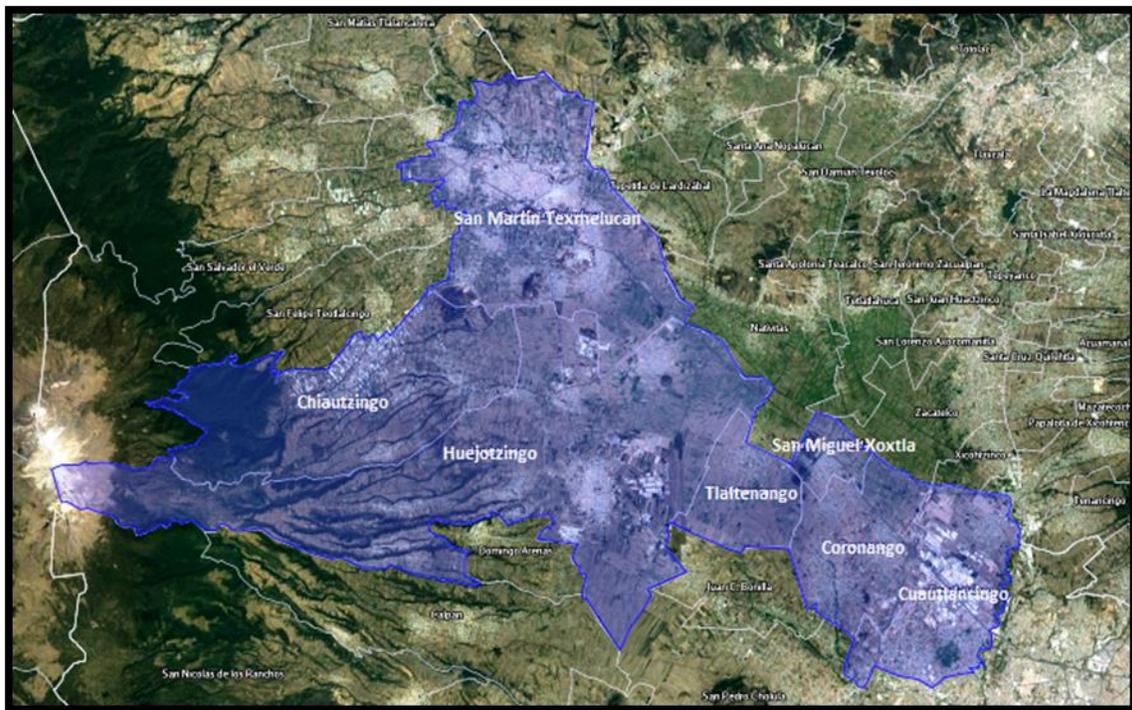
“Proyecto ejecutivo para la construcción de colectores y subcolectores en la cuenca del alto Atoyac, tramo San Martín-confluencia Zahuapan-Atoyac, en el estado de Puebla”

I.1.2 Ubicación del proyecto

El presente proyecto que se somete a consideración, pretende el desarrollo de obras y actividades de saneamiento de las descargas de aguas residuales que se encuentran en las localidades en estudio, y presenta la oportunidad de sanear las aguas residuales.

El proyecto se encuentra ubicado en el estado de Puebla y considera varios municipios. Coronango, Cuautlancingo, Chiantzingo, Huejotzingo, San Martín Texmelucan, San Miguel Xoxtla y Tlaltenango.

El municipio de Puebla se localiza en la parte centro oeste del estado de Puebla. Sus coordenadas geográficas son: los paralelos $18^{\circ} 50'42''$ y $19^{\circ} 13'48''$ de latitud norte, y los meridianos $98^{\circ} 00'24''$ y $98^{\circ} 19'42''$ de longitud occidental. Limita al norte con el estado de Tlaxcala, al sur con los municipios de Santo Domingo Huehuetlán y Teopantlán, al oriente con Amozoc, Cuautinchán y Tzicatlacoyan y al poniente con Cuautlancingo, San Andrés Cholula y Ocoyucan.



Localización de los Municipio que se encuentran en el estudio.

I.1.3 Duración del proyecto

El horizonte de planeación fijado es de 20 años y corresponde al intervalo de tiempo en que las obras proyectadas brindarán el servicio para el cual fueron diseñadas, es decir que operará con los parámetros utilizados para su dimensionamiento en cuanto a la población de proyecto y gastos de diseño.

El periodo de diseño de 20 años está acorde a la recomendación de la Comisión Nacional del Agua, establecida en el Manual de Agua Potable Alcantarillado y Saneamiento 2016, correspondiente a las obras de colectores y emisores, la cual se presenta a continuación.

Tabla 1 Periodos de diseño para elementos de sistemas de agua potable y alcantarillado.

Elemento	Periodos de diseño (años)
Fuente:	10 hasta 50
Pozo	De 10 a 20 años
Embalse (presa)	Hasta 50 años
Línea de conducción	de 20 a 30
Planta potabilizadora	de 10 a 20 (más crecimiento modular)
Estación de bombeo	de 10 a 20 (más crecimiento modular)
Tanque	de 10 a 20
Distribución primaria	de 10 a 20
Distribución secundaria	Estará en función de la saturación
Red de atarjeas	Estará en función de la saturación
Colector y emisor	De 10 a 20
Planta de tratamiento	de 10 a 20 (más crecimiento modular)

FUENTE: MAPAS CONAGUA. 2016

Rebasado el período de diseño, las obras continuarán funcionando con una eficiencia cada vez menor, hasta agotar su vida útil.

I.1.4 Presentación de la documentación legal

En los anexos se incluye la documentación legal requerida.

I.2 Datos generales del Promovente

I.2.1 Nombre o razón social

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones

I.2.5 Nombre del consultor que elaboró el estudio

1.2.6. Nombre del responsable técnico del estudio

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

II.1 Información general del proyecto, plan o programa

Se construirá Colector y Subcolector en la Cuenca del Alto Atoyac tramo San Martín confluencia Zahuapan – Atoyac, en el estado de Puebla.

Colector Principal

Inicia en la ex hacienda de Santa María Moyotzingo con un diámetro de 36” y termina en la colonia de San Jacinto con 60” de diámetro.

El colector principal está integrada por los siguientes conceptos:

Suministro e instalación de 2,008.83, 7,953.93 y 11,314.93 m de tubería sanitaria corrugada de polietileno de alta densidad tipo N-12 para alcantarillado sanitario interior liso, con campana y empaques, de 36”, 42” y 60” de diámetro respectivamente, 278,022.91 m³ de excavación en material común en zanjas, 7,445.16 m³ de plantilla apisonada al 85% proctor, 146,968.81 m³ de relleno compactado al 85% proctor con material producto de excavación, 58,001.07m² de ademe de madera cerrado y 245 pozos de visita tipo especial y pozo caja de diferentes profundidades con brocal y tapa de concreto.

Subcolector Xalmimilulco Centro.

Inicia en el centro de Santa Ana Xalmimilulco y termina su descarga en el Colector Principal.

El subcolector de la localidad de Xalmimilulco Centro esta integrada por los siguientes conceptos:

Suministro e instalación de 646.31 m de tubería corrugada de polietileno de alta densidad para alcantarillado sanitario interior liso, con campana y empaques de 15” de diámetro, 1,267.46 m³ de excavación en material común en zanjas, 61.40 m³ de plantilla apisonada al 85% proctor, 988.63 m³ de relleno compactado al 85% proctor con material producto de excavación, 203.91 de ademe de madera cerrado y 8 pozos de visita tipo común de diferentes profundidades con brocal y tapa de concreto.

Subcolector Tlaltenango.

Inicia en una de las calles de la comunidad y termina su descarga en el Colector Principal.

El subcolector de la localidad de Tlaltenango está integrada por los siguientes conceptos:

Suministro e instalación de 969.40 m de tubería corrugada de polietileno de alta densidad para alcantarillado sanitario interior liso, con campana y empaques de 18” de diámetro, 3,682.24 m³ de excavación en material común en zanjas, 106.63 m³ de plantilla apisonada al 85% proctor,

3,235.18 m³ de relleno compactado al 85% proctor con material producto de excavación, 2,731.20 de ademe de madera cerrado y 15 pozos de visita tipo común de diferentes profundidades con brocal y tapa de concreto.

Subcolector Miahuacan.

Inicia en una de las calles de la comunidad y termina su descarga en el Colector Principal.

El subcolector de la localidad de Miahuacan está integra por los siguientes conceptos:

Suministro e instalación de 908.40 m de tubería corrugada de polietileno de alta densidad para alcantarillado sanitario interior liso, con campana y empaques de 24" de diámetro, 2,984.66 m³ de excavación en material común en zanjas, 106.63 m³ de plantilla apisonada al 85% proctor, 2,558.25 m³ de relleno compactado al 85% proctor con material producto de excavación, 925.63 de ademe de madera cerrado y 12 pozos de visita tipo común de diferentes profundidades con brocal y tapa de concreto.

Subcolector La Victoria.

Inicia en una de las calles de la comunidad y termina su descarga en el Subcolector Huejotzingo.

El subcolector La Victoria está integra por los siguientes conceptos:

Suministro e instalación de 2,258.80 m de tubería corrugada de polietileno de alta densidad para alcantarillado sanitario interior liso, con campana y empaques de 24" de diámetro, 5,734.00 m³ de excavación en material común en zanjas, 381.74 m³ de plantilla apisonada al 85% proctor, 4,669.56 m³ de relleno compactado al 85% proctor con material producto de excavación, 404.82 de ademe de madera cerrado y 31 pozos de visita tipo común de diferentes profundidades con brocal y tapa de concreto.

Subcolector Huejotzingo

Inicia en un pozo donde descarga la planta de tratamiento de Huejotzingo y termina su descarga en el Colector principal.

El subcolector de la localidad de Huejotzingo se integra por los siguientes conceptos:

Suministro e instalación de 4,389.06 y 880.68 m de tubería corrugada de polietileno de alta densidad para alcantarillado sanitario interior liso, con campana y empaques de 24" y 30" de diámetro respectivamente, 16,742.40 m³ de excavación en material común en zanjas, 926.69 m³ de plantilla apisonada al 85% proctor, 14,277.29 m³ de relleno compactado al 85% proctor con material producto de excavación, 4,697.82 de ademe

de madera cerrado, 60 pozos de visita tipo común de diferentes profundidades y 11 pozos de visita tipo especial con brocal y tapa de concreto.

Subcolector San Lorenzo Chiautzingo.

Inicia en un pozo donde descarga la planta de tratamiento de San Lorenzo Chiautzingo y termina su descarga en el Colector principal.

El subcolector de la localidad de San Lorenzo Chiautzingo se integra por los siguientes conceptos:

Suministro e instalación de 4,535.95 m de tubería corrugada de polietileno de alta densidad para alcantarillado sanitario interior liso, con campana y empaques de 24" de diámetro, 9,997.69 m³ de excavación a mano en material común en zanjas y 19,268.27 m³ de excavación a máquina en material común en zanjas, 1,399.05 m³ de plantilla apisonada al 85% proctor, 25,084.35 m³ de relleno compactado al 85% proctor con material producto de excavación, 13,127.17 de ademe de madera cerrado, 111 pozos de visita tipo común de diferentes profundidades y 73 pozos de visita tipo especial con brocal y tapa de concreto.

Subcolector Atzizintla.

Inicia en un pozo donde descarga la planta de tratamiento de Atzizintla y termina su descarga en el inicio del Colector principal.

El subcolector de la localidad de Atzizintla se integra por los siguientes conceptos:

Suministro e instalación de 9,343.77 m de tubería corrugada de polietileno de alta densidad para alcantarillado sanitario interior liso, con campana y empaques de 30" de diámetro, 35,596.17 m³ de excavación a máquina en material común en zanjas, 1,962.19 m³ de plantilla apisonada al 85% proctor, 30,985.53 m³ de relleno compactado al 85% proctor con material producto de excavación, 9,877.64 de ademe de madera cerrado y 134 pozos de visita tipo especial con brocal y tapa de concreto.

II.1.1) Naturaleza del proyecto, plan o programa

Una de las principales demandas en los servicios básicos es el derecho que tienen los pobladores de los municipios de Coronango, Cuautlancingo, Chiautzingo, Huejotzingo, San Martín Texmelucan, San Miguel Xoxtla y Tlaltenango al Servicio de Alcantarillado Sanitario, es por ello que la Administración del Gobierno del Estado, a las cuales pertenecen, al tomar conciencia de dicha problemática ha impulsado una política de mejora continua y apoyándose de la tecnología actual, considera prioritaria la realización de este proyecto, denominado "Proyecto ejecutivo para la construcción de colectores y subcolectores en la cuenca del alto

Atoyac, tramo San Martín-confluencia Zahuapan-Atoyac, en el estado de Puebla” y al mismo tiempo, se capacitará constantemente a la comunidad para que se promueva dicho proyecto.

Como ya se mencionó, los colectores y subcolectores están ubicados en los municipios de Coronango, Cuautlancingo, Chiautzingo, Huejotzingo, San Martín Texmelucan, San Miguel Xoxtla y Tlaltenango.

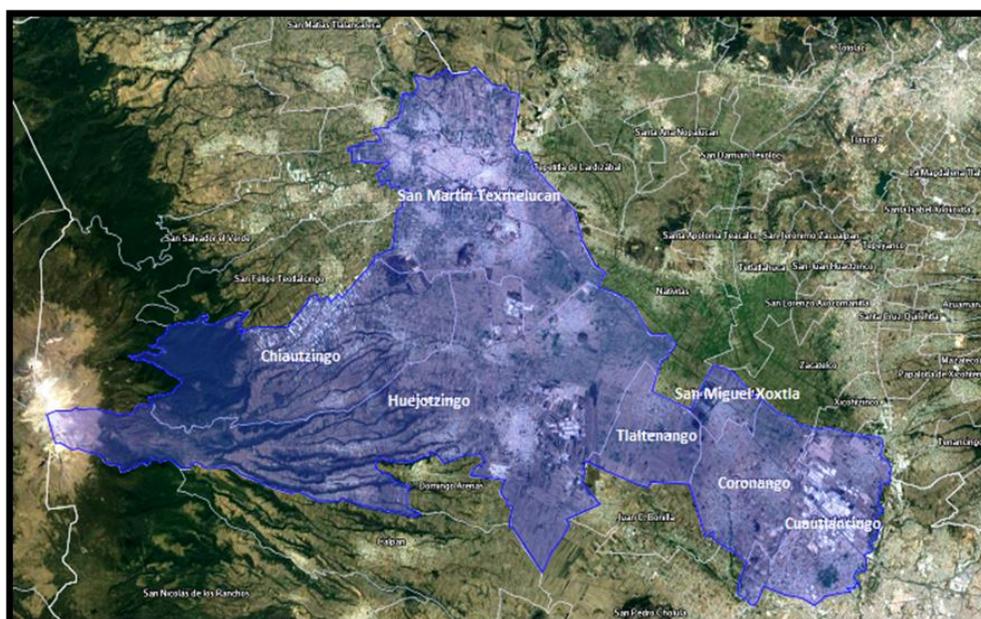
Los municipios de Coronango, Cuautlancingo, Chiautzingo, Huejotzingo, San Martín Texmelucan, San Miguel Xoxtla y Tlaltenango cuentan con la infraestructura y capital necesario para llevar a cabo todas las actividades que se contemplan en el proyecto considerando que se llevara a cabo por un contratista.

II.1.3 Ubicación física

El presente proyecto que se somete a consideración, pretende el desarrollo de obras y actividades de saneamiento de las descargas de aguas residuales que se encuentran en las localidades en estudio, y presenta la oportunidad de sanear las aguas residuales.

El proyecto se encuentra ubicado en el estado de Puebla y considera varios municipios. Coronango, Cuautlancingo, Chiautzingo, Huejotzingo, San Martín Texmelucan, San Miguel Xoxtla y Tlaltenango.

El municipio de Puebla se localiza en la parte centro oeste del estado de Puebla. Sus coordenadas geográficas son: los paralelos 18° 50'42" y 19° 13'48" de latitud norte, y los meridianos 98° 00'24" y 98° 19'42" de longitud occidental. Limita al norte con el estado de Tlaxcala, al sur con los municipios de Santo Domingo Huehuetlán y Teopantlán, al oriente con Amozoc, Cuautinchán y Tzicatlacoyan y al poniente con Cuautlancingo, San Andrés Cholula y Ocoyucan.



Localización de los Municipio que se encuentran en el estudio.

II.1.4 Inversión requerida

Para llevar a cabo el siguiente proyecto de colectores y subcolectores en los municipios de Coronango, Cuautlancingo, Chiautzingo, Huejotzingo, San Martín Texmelucan, San Miguel Xoxtla y Tlaltenango, tendrá una inversión de \$434, 797,691.59 mismos que serán utilizados en la preparación del sitio, construcción de colector y subcolectores, cantidad que será suministrada por el Ejecutivo Federal a través de la Comisión Estatal de Agua y Saneamiento del Estado de Puebla.

Tabla de resumen de presupuesto

Localidad: Varias Localidades

Municipio: Varios Municipios

Obra: Construcción de Subcolectores y Colectores

*Catálogo General de Precios Unitarios para la Construcción de los Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado
Precios unitarios vigentes a partir de febrero de 2018*

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CONCEPTOS	MANO DE OBRA Y MATERIALES	IMPORTE
COLECTOR PRINCIPAL MOYOTZINGO - SAN JACINTO	\$233,071,932.71	\$233,071,932.71
SUBCOLECTOR XALMIMILULCO CENTRO	\$769,249.03	\$769,249.03
SUBCOLECTOR TLALTENANGO	\$1,843,142.54	\$1,843,142.54
SUBCOLECTOR MIAHUACAN	\$1,709,425.63	\$1,709,425.63
SUBCOLECTORES LA VICTORIA	\$4,312,585.03	\$4,312,585.03
SUBCOLECTORES ATZIZINTLA	\$31,107,455.74	\$31,107,455.74
SUBCOLECTOR HUEJOTZINGO	\$12,793,049.46	\$12,793,049.46
SUBCOLECTOR SAN LORENZO CHIAUTZINGO	\$26,987,599.89	\$26,987,599.89
CRUCES ESPECIALES	\$62,231,156.17	\$62,231,156.17
	SUBTOTAL	\$374,825,596.20
	I V A 16%	\$59,972,095.39
	GRAN TOTAL	\$434,797,691.59

II.2 Características particulares del proyecto, plan o programa

II.2.1 Programa de Trabajo

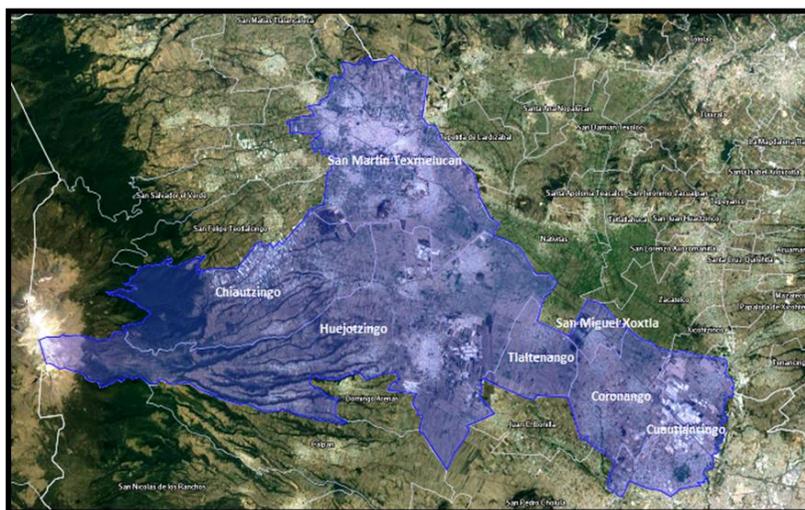
PROYECTO EJECUTIVO PARA LA CONSTRUCCION DE COLECTOR Y SUBCOLECTORES EN LA CUENCA DEL ALTO ATOYAC TRAMO SAN MARTIN - CONFLUENCIA ZAHUAPAN - ATOYAC, EN EL ESTADO DE PUEBLA.

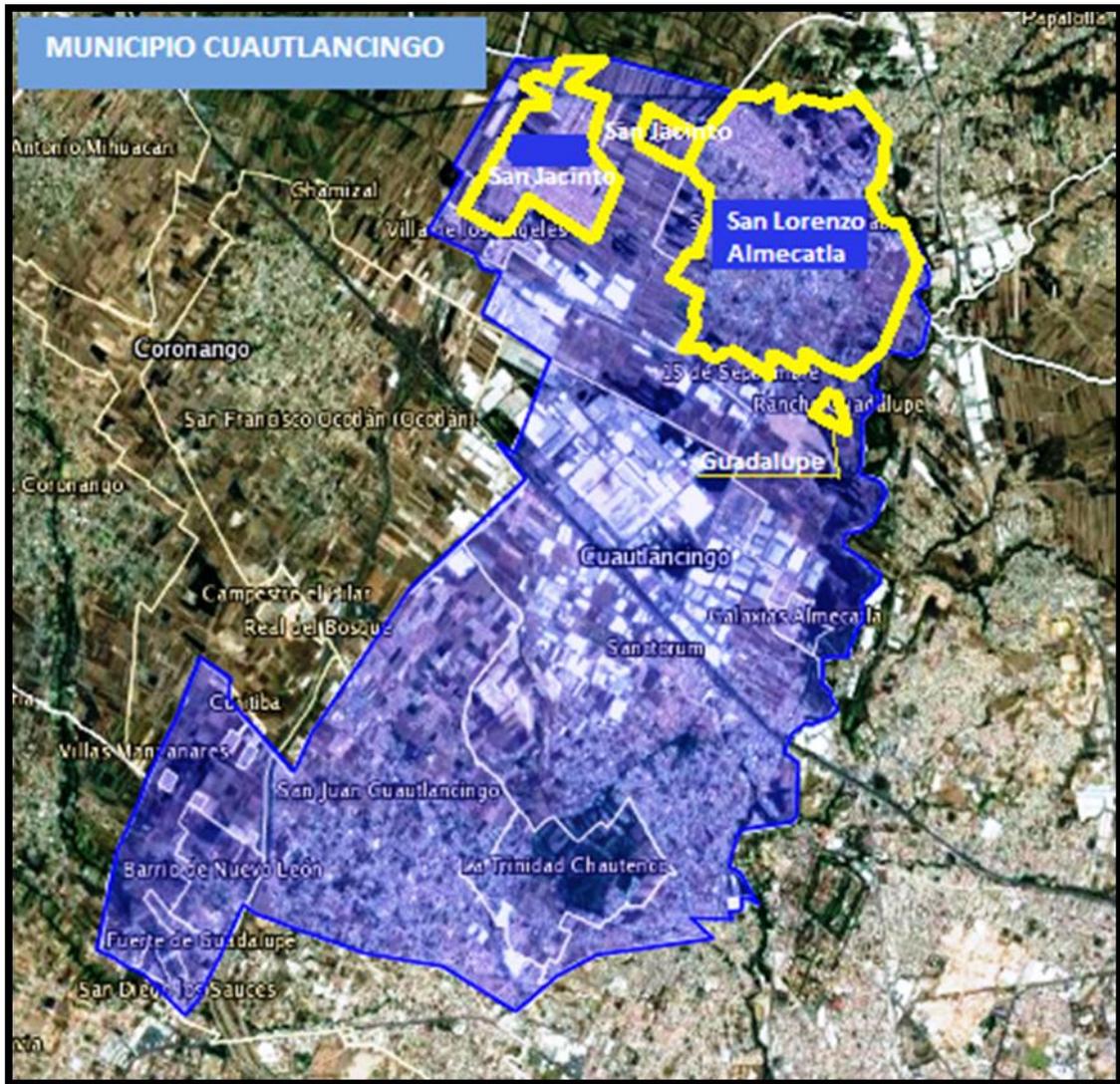
CALENDARIO DE OBRA FISICO

ACTIVIDAD	2018				
	1er. MES	2do. MES	3er. MES	4to. MES	5to. MES
COLECTOR PRINCIPAL MOYOTZINGO - SAN JACINTO	█	█	█	█	█
SUBCOLECTOR XALMILILCO CENTRO		█	█		
SUBCOLECTOR TLALTENANGO				█	█
SUBCOLECTOR MIAHUACAN		█	█		
SUBCOLECTORES LA VICTORIA				█	
SUBCOLECTORES ATZIZINTLA	█	█	█	█	█
SUBCOLECTOR HUEJOTZINGO		█	█		█
SUBCOLECTOR SAN LORENZO CHIAUTZINGO	█	█	█	█	█
CRUCES ESPECIALES				█	█

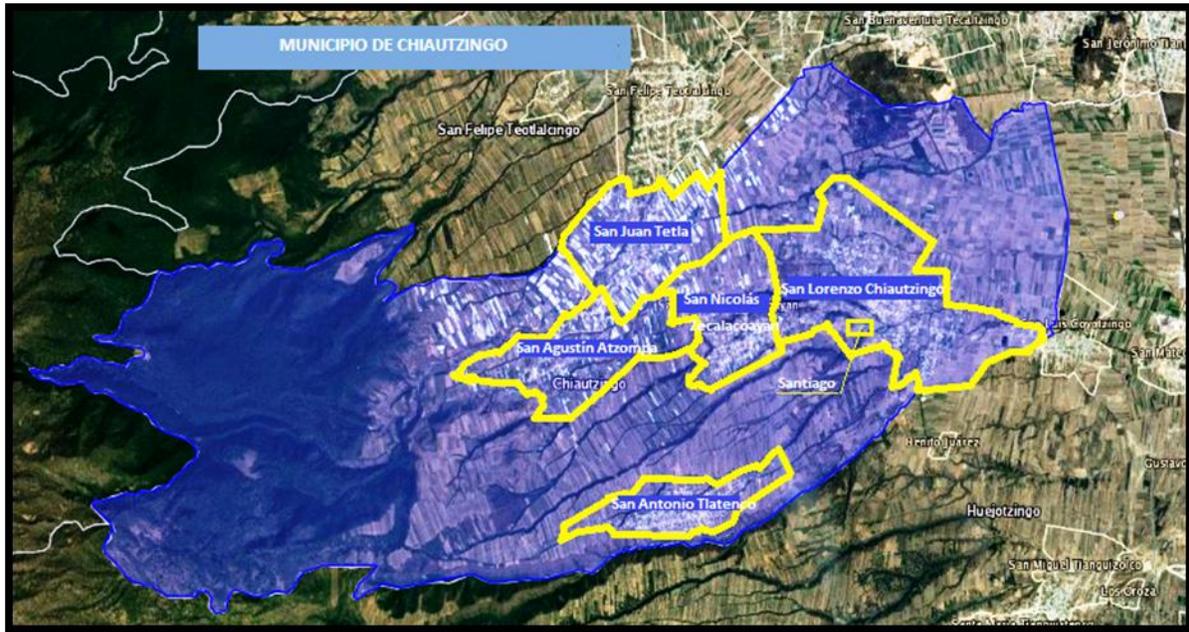
II.2.2 Representación gráfica regional

Las áreas de aportación de aguas residuales de las localidades incluidas en el área de captación de los colectores se obtuvieron de los límites de estas, indicadas en el portal del INEGI denominado Espacio y datos de México. Las localidades se localizan en los municipios de Coronango, Cuautlancingo, Chiantzingo, Huejotzingo, San Martín Texmelucan, San Miguel Xoxtla y Tlaltenango. En la siguiente imagen se presenta la delimitación de los municipios mencionados, obtenida del portal indicado.

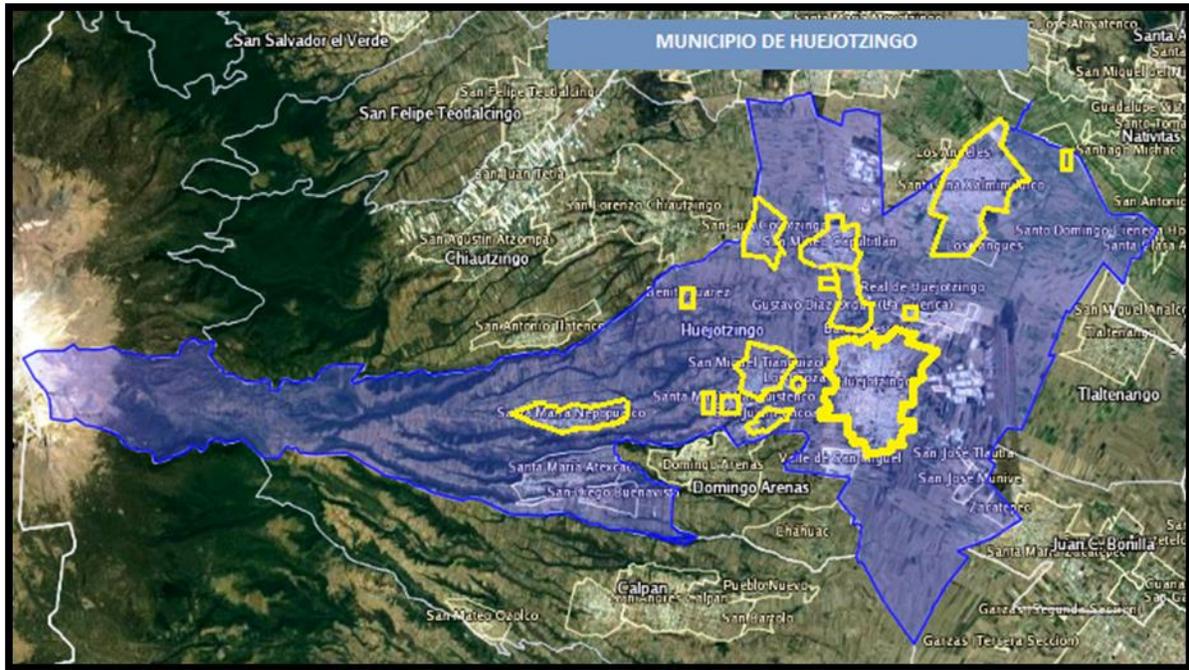




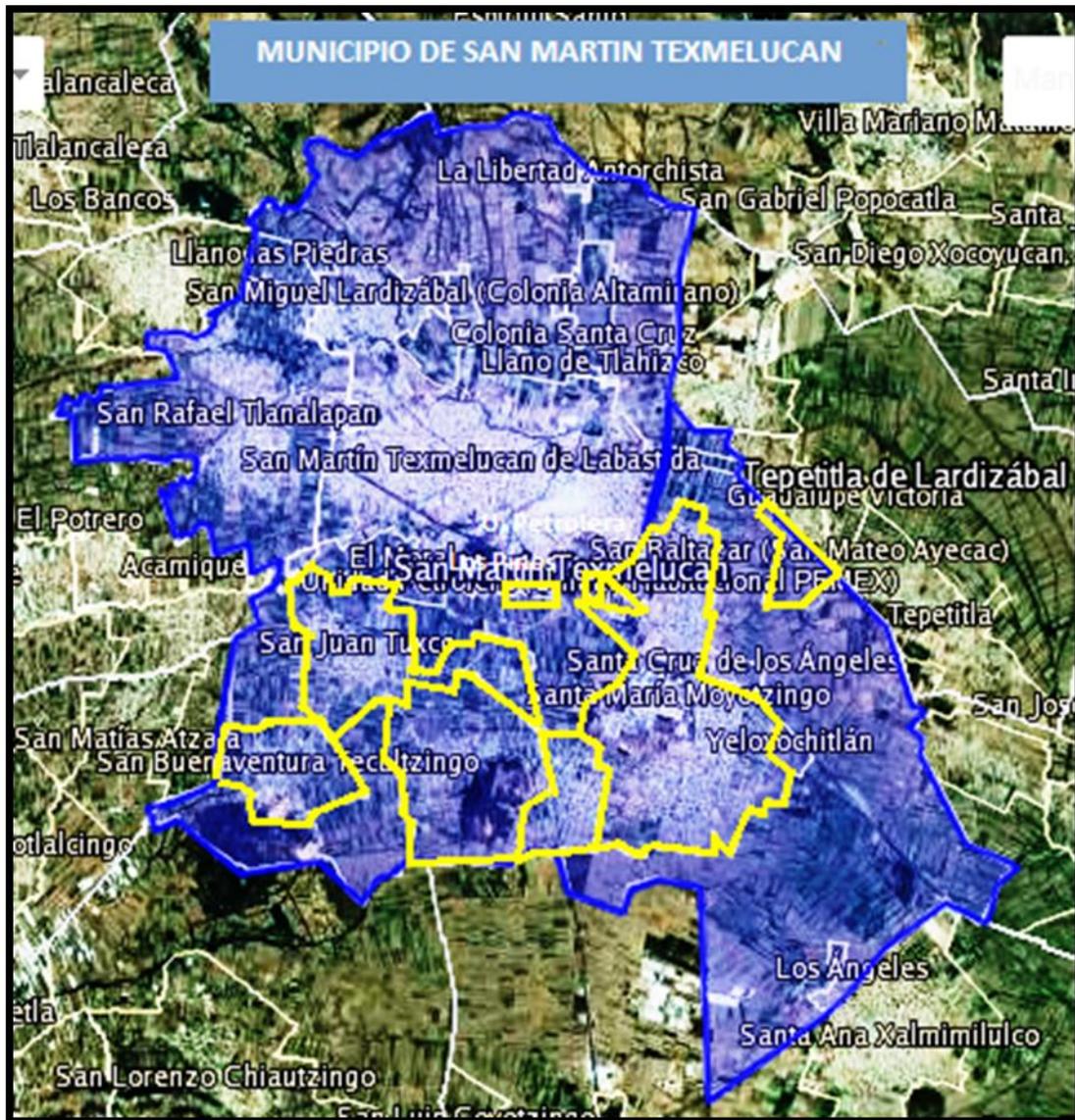
LOCALIDADES DEL MUNICIPIO DE CUAUTLANCINGO



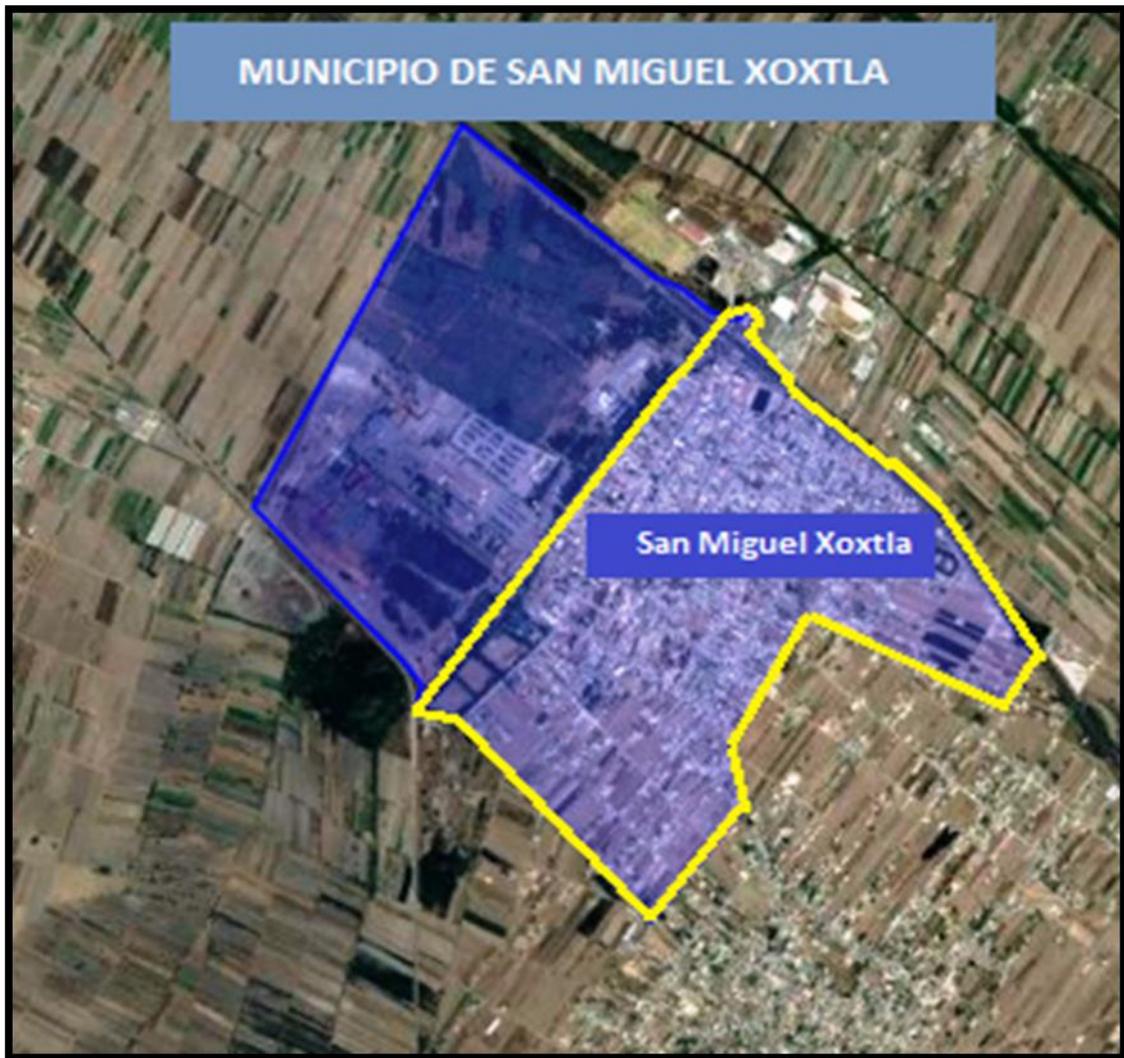
LOCALIDADES DEL MUNICIPIO DE CHIAUTZINGO



LOCALIDADES DEL MUNICIPIO DE HUEJOTZINGO



LOCALIDADES DEL MUNICIPIO DE SAN MARTIN TEXMELUCAN



LOCALIDADES DEL MUNICIPIO DE SAN MIGUEL XOXTLA



LOCALIDADES DEL MUNICIPIO DE TLALTENANGO

II.2.4 Preparación del sitio y construcción

Preparación del sitio:

En el predio propuesto para la construcción del Colector y Subcolector de alcantarillado sanitario se realizarán las siguientes actividades:

- Preparación y limpieza del terreno: Antes de proceder a los trazos sobre el terreno, con el fin de iniciar las excavaciones necesarias, es indispensable revisar cuidadosamente la superficie del mismo.
- Trazo: Una vez realizada la limpieza del terreno, se marcarán los trazos necesarios para comenzar las excavaciones en el lugar correcto, de acuerdo con el plano de proyecto,

uno de los métodos más prácticos para hacer el trazo, es mediante el empleo de crucetas y marcas sobre la proyección de estas sobre el suelo, marcando con cal, este método se emplea para excavaciones que no tengan gran complicación, se usaran equipos de topografía con los cuales se dejaran mojoneas fijas y bancos de nivel que servirán como referencia.

- Nivelación: Las nivelaciones en construcción consisten en conocer, dictaminar, corregir y pasar alturas y profundidades con respecto a uno o más elementos fijos no susceptibles a movimientos o alteraciones llamados bancos de nivel, para este tipo de obra es conveniente usar niveles o tránsito, las nivelaciones y re nivelaciones deben efectuarse con precisión milimétrica y referidas a tres bancos de nivel distantes 50 m. como minimo uno de otro.
- Excavación: Se clasifican en superficiales o profundas, para ejecutar una excavación es indispensable conocer la dureza del material a fin de definir el medio para realizar el trabajo, un aspecto muy importante que debe tomarse en cuenta para la ejecución de las excavaciones, principalmente en épocas de lluvia, es conocer la permeabilidad y grado de humedad que presenta el terreno en el momento mismo de realizar las excavaciones, para definir correctamente el equipo y sistema a ejecutar, existen fundamentalmente tres tipo de terrenos, secos, húmedos y mojados, en los dos últimos casos para temporada de lluvias, es recomendable prever de antemano trabajos de bombeo de aguas freáticas consistentes en la creación de drenes principales y secundarios, según la necesidad que se presente.

Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Las obras consideradas como provisionales que se llevaran a cabo en el proyecto y en esta etapa son:

- Instalación de oficinas en campo, que varían de acuerdo al número de trabajadores, almacenes, sanitarios portátiles, suministro de agua potable, sitios de mantenimiento menor de maquinaria.
- Características constructivas de almacenes de material, maquinaria y equipo: Polines y tablas de madera, cartón asfáltico con dimensiones de 4 x 4 m. superficie requerida 16 m.
- Control de derrames de combustible y lubricantes para la maquinaria: El combustible se almacenara en tambos de 200 lts. Con tapa, los lubricantes en sus depósitos originales.
- El manejo y disposición de residuos sólidos, se almacenaran provisionalmente en recipientes de 0.02 m³. Para posteriormente ser depositados en el relleno sanitario municipal.

- El mantenimiento de la letrina sanitaria, estará a cargo de la empresa arrendadora.
- Para todos los trabajadores se les deberá de suministrar agua potable embotellada, de alguno de los proveedores locales.
- Todas las obras y servicios de apoyo requeridos para la obra se ubicaran dentro del área del proyecto.
- Los caminos de acceso a utilizar serán los que actualmente se encuentra en las comunidades.
- Se evitara el levantamiento de campamentos provisionales, las instalaciones de alojamiento o de otro tipo, se ubicaran en la zona urbana aledaña a la obra y desde ella se trasladara al personal en vehículos apropiados.

Etapa de construcción

Para la preparación de cada una de las etapas se llevara a cabo lo siguiente:

Colector y Subcolectores: Señalización del área de trabajo: El predio donde se realicen los trabajos deberá estar delimitado en su colindancia, utilizando señalamiento con bandas de plástico de 10 cms de ancho, con logotipo y leyenda, color gris o anaranjado y letras negras, con postes de soporte a cada 10 mts., de tal manera que asegure la identificación del área.

Limpieza del terreno, Trazo y excavaciones: Estos trabajos se realizaran en el área limitada por la sección de construcción del colector y subcolectores, para lo cual será necesario llevar a cabo cortes de materiales y compactación del terreno natural, en esta etapa se consideran las excavaciones utilizando mano de obra del lugar, además de requerirse personal especializado en cada una de las respectivas áreas como son: ingenieros, topógrafos, albañiles, oficiales, veladores, choferes etc.

Mampostería, muros de tabique, concreto y pozos de visita: Estos trabajos se realizaran en el área limitada por la sección de construcción del colector y subcolector, como son los pozos de visita, para lo cual será necesario llevar al sitio de los trabajos, piedra braza, tabique, arena, grava, cemento, agua y todo el material necesario para su construcción, en esta etapa se considera la construcción de pozos de visita y reposición de los pavimentos asfálticos e hidráulicos, se utilizara mano de obra del lugar, además de requerirse personal especializado en cada una de las respectivas áreas como son: ingenieros, topógrafos, albañiles, oficiales, veladores, choferes etc.

Instalación de tubería: Estos trabajos se realizaran en toda lo largo de la longitud del colector y subcolectores en el colector y en los subcolectores, la tubería de bajo peso se trasportara a

mano y se instalara con herramienta menor y la de mayor peso y tamaño se instalara con equipo especial.

II.2.5 Operación y mantenimiento

A) Colector y subcolectores:

El mantenimiento que corresponde al colector y subcolectores, es de tipo preventivo y en casos más graves será correctivo. Este tipo de mantenimiento es responsabilidad de cada municipio, puesto que dependerá de ellos, que su sistema de colector y subcolectores se mantenga limpio y libre de basuras que puedan ocasionar el taponamiento de su sistema.

Con esto se evitará que tanto el colector y subcolectores, correspondientes a cada descarga se azolven, ocasionando que el agua escape por los pozos de visita, provocando la proliferación de enfermedades e infecciones graves, además de evitar el mal olor que esto genera. Se deberá tener especial cuidado en la temporada de lluvias, ya que la cantidad de agua que entra al sistema será mayor y si estas no se encuentran totalmente libres, el agua no se desalojará adecuadamente, siendo posible, en los casos más graves, que las aguas de los subcolectores más altos emerjan por las atarjeas domiciliarias.

Tapas y brocales.- El mantenimiento que requieren las tapas y brocales, corresponde exclusivamente al mantenimiento correctivo.

Generalmente el daño que puede ocasionarse en las tapas o brocales, es en los puntos en los que el paso vehicular es constante y suficiente, para debilitar el concreto que los compone, por lo que con el paso del tiempo se presentan hundimientos o resquebrajamientos. La solución siempre es con el cambio de estas tapas y/o brocales, fabricando una nueva en cada caso, con las medidas y especificaciones de la anterior, y nunca olvidando que llevará acero de refuerzo.

C) Descargas domiciliarias:

Para lograr una buena operación de cada una de las descargas domiciliarias, se recomienda lo siguiente:

No permitir el ingreso de objetos dentro de las alcantarillas: Se recomienda que una vez que se tengan tomas domiciliarias conectadas a la red, el comité y personal encargado de su operación y mantenimiento, verifiquen cada una de ellas, ya que además de las conexiones para descargas sanitarias de cada casa habitación, muchas veces también se instalan redes y atarjeas para descargas pluviales de patios y/o azoteas; por lo que se deberá verificar que cada

una de ellas cuente con una rejilla tal que, no permita el paso de basura (bolsas, botes, piedras, etc.), que provocarán que el sistema no funcione correctamente y a la larga se pueda convertir en foco de infección. Esto sucede porque al estancarse el agua ya sea por taponamiento parcial o total, el agua se pudre rápidamente y genera malos olores y crecimiento de bacterias nocivas para la salud, de modo que cuando existe una fuerte descarga (el caso de la temporada de lluvias), el agua no pueda desalojarse y se estancará, ocasionando que al mezclarse con el agua podrida de la tubería de descarga, está también se contamine y genere infecciones que pueden llegar a ser mortales.

Se deberá sugerir a cada usuario, que mantengan limpias las rejillas de sus atarjeas, para evitar que se taponen, o bien que al abrirse para quitar el tapón excesivo de lodo y basura, este ingrese dentro del sistema de alcantarillado sanitario.

Solicitar la presencia del personal operador del sistema para prevención de daños: Cuando algún usuario por accidente o por error, haya dejado ingresar basura, pelambre o materia sólida por las atarjeas de su vivienda; deberá solicitar la presencia del personal operador del sistema de alcantarillado sanitario, de modo que estos revisarán las condiciones de la atarjea domiciliaria del usuario, y de ser necesario, desazolvarán con el desazolvador manual (que deberán adquirir) o en su defecto, con una varilla. Se deberá procurar empujar el material atascado hacia el subcolector. Vertiendo agua, se podrá verificar que la atarjea se ha destapado por completo.

Jamás verter sustancias químicas, tóxicas o inflamables en las alcantarillas: Cada usuario del sistema de agua potable, deberá tener especial cuidado en no derramar sustancias químicas. El sistema solo ha sido diseñado para recibir las aguas residuales domiciliarias, por lo que el derramar sustancias químicas, puede llegar a provocar una explosión dentro del sistema, lo que ocasionaría graves daños a las construcciones y por en riesgo la vida de las personas.

El arrojar agua residuales domiciliarias, de por sí, trae como consecuencia el que se genere gas metano en el interior del sistema, gas que es altamente explosivo, así al combinarse con sustancias de carácter químico, puede provocar una reacción que terminaría en una explosión. Deberá ventilarse el sistema, destapando los pozos de visita por los ramales por donde los colectores y subcolectores desagüen, teniendo cuidado de que nadie arroje ningún tipo de flama en el interior, mientras dure la aireación del sistema.

El tiempo que durará esta ventilación dependerá del volumen de sustancias vertido.

DESCRIPCIÓN DE OBRAS ASOCIADAS AL PROYECTO

Tipo de obra: pavimento hidráulico y pavimento asfáltico.

La reposición de los pavimentos se realizara dentro del programa de construcción del sistema de alcantarillado sanitario y descargas domiciliarias.

II.2.6 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones

Como se trata de un servicio básico en beneficio de la comunidad, estas se consideran definitivas, por lo que no existe abandono del sitio en forma premeditada.

II.2.7 Residuos

A continuación se mencionan los residuos que se generarán en las etapas de preparación del sitio construcción y operación, los cuales se pueden considerar similares para dichas etapas. La disposición final se hará dónde lo indiquen las autoridades municipales.

II.2.7.1 Residuos sólidos

El primer tipo de residuos que se van a generar serán el suelo y los residuos vegetales producto del desmonte y despalle. Una parte del material vegetal desmontado se podrá obsequiar a los habitantes locales para su utilización en forma de leña (en el caso de los matorrales leñosos). Otro tipo de residuo serán los escombros producto de los cortes, que se utilizarán para la construcción de terraplenes.

Entre los Residuos Sólidos Industriales y Domésticos No Tóxicos, que se generarán como resultado de la estancia de los trabajadores en la obra serán: papel, empaques de cartón, bolsas y envases de plástico, latas de fierro y aluminio, vidrio, residuos orgánicos, etc. Estos residuos se almacenarán temporalmente en contenedores de 200 litros rotulados y con tapa en los patios de maquinaria y talleres, y se dispondrán semanalmente en algún basurero municipal autorizado. Considerando un factor de generación de basura de 0.45 kg/persona/día, los desechos domésticos que se generarán sumarán aproximadamente 24,300 kg en el lapso de los 24 meses que durará la construcción del proyecto.

En cuanto a Residuos Peligrosos Sólidos, se prevé la generación de: latas o recipientes de plástico (con residuos de pintura, solventes, aceites o lubricantes, anticongelantes, etc.); papel, cartón, estopas y plásticos impregnados con grasas y aceites; filtros para aire, aceite o combustible de las máquinas; baterías para linternas o aparatos eléctricos, etc. Estos residuos se consideran como peligrosos de acuerdo con: el Reglamento de la LGEEPA en Materia de

Residuos Peligrosos, el Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos y las normas NOM-052-SEMARNAT-2006, NOM-055-SEMARNAT-2003. Estos Residuos también se almacenarán temporalmente en los patios de maquinaria y talleres de acuerdo al Reglamento de la LGEEPA antes mencionado, así como a las normas NOM-003-SCT-2000 y NOM-011-SCT2-2003, en donde se acumularán durante un periodo de 3 - 5 meses para que posteriormente una empresa autorizada por la SEMARNAT se encargue de la recolección y disposición definitiva de dichos materiales. En cualquier caso, la generación de residuos peligrosos será mínima; se estima que podrá ser entre 60 y 70 kg/mes. Estos residuos serán de materiales de operación o de mantenimiento de maquinaria, lo que implica una condición de bajo riesgo para el suelo y el agua; además, con el cumplimiento de las reglamentaciones en vigor se generará un impacto mínimo al ambiente.

Los residuos peligrosos derivados de la ejecución del proyecto, tales como botes y residuos de pintura, solventes y aceites gastados provenientes de la lubricación de la maquinaria y equipo, que son considerados como residuos peligrosos de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM 052- SEMARNAT- 2002, serán manejados con apego al Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos.

Otra fuente de residuos sólidos domésticos serán los dejados por los usuarios de la carretera en la etapa de operación. Normalmente, estos consisten en papel, latas de aluminio, restos de alimentos, bolsas de plástico, etc., los cuales tendrán que ser recogidos periódicamente y depositados según las autoridades lo establezcan.

II.2.7.2 Residuos líquidos

La principal fuente de líquidos no peligrosos es el agua de consumo humano; ésta tiene 3 componentes: la utilizada para beber que debe ser potable (3 litros/día/humano), la requerida para la higiene y la que se genera como producto de los desechos orgánicos. Dada la naturaleza del uso, las dos últimas necesidades utilizan fundamentalmente agua cruda. Respecto al agua de limpieza e higiene, aun cuando su volumen puede ser importante (100 litros/día/trabajador), ésta puede ser expuesta a fosas de desecación para su manejo y control. Respecto al agua de los desechos humanos, en los frentes de obra se instalarán sanitarios portátiles, y la empresa que rente el servicio, al dar el mantenimiento a dichos sanitarios se llevará los residuos correspondientes.

En cuanto a los residuos industriales líquidos, para proteger el suelo por derrames accidentales de combustibles y aceites, en los talleres se prevé la construcción de planchas de concreto. En las reparaciones y mantenimiento de maquinaria se van a recoger los aceites usados en

charolas que serán vaciadas en tambos de 200 litros, que serán almacenados temporalmente hasta que se acumule una cantidad suficiente que una compañía autorizada y contratada para la recolección, tratamiento y disposición de residuos peligrosos se los lleve.

En cuanto a las plantas de asfalto también se prevé colocarlas sobre planchas de concreto para evitar que el asfalto se derrame sobre el suelo.

II.2.7.3 Identificación de las posibles afectaciones al ambiente que son características del (los) tipo(s) de emisiones.

Durante la construcción se van a generar polvos durante casi todas las actividades, los cuales son dispersados por el aire y depositados en los alrededores. Para atenuar esto, deben aplicarse riegos sobre los caminos y áreas de excavación o movimiento de tierras. También van a producir emisiones a la atmósfera por parte de los automotores y máquinas, pero éstas van a ser pocas en comparación con las que se generen durante la operación del tramo.

Durante la operación de la carretera, la única actividad relevante será el tránsito vehicular. Se estima que el nivel máximo de circulación será de 10,000 unidades/día; con esta carga vehicular se prevé una generación de emisiones como se observa en el Cuadro II.6-1.

Cuadro II.6-1: Estimación de emisiones para la operación del de la carretera

Contaminante kg/h Hidrocarburos 244.86 CO 508.53 NOx 522.66 PM10 24.64

El tránsito vehicular en el tramo implicará la emisión de bióxido de azufre, óxido de nitrógeno, monóxido de carbono, hidrocarburos y partículas suspendidas. Las cantidades y concentraciones de las emisiones varían dependiendo de los siguientes factores:

- Densidad del flujo vehicular. • Tipo de combustible (gasolina o diesel).
- Calidad del combustible (Premium, magna o diesel). • Cilindrada y estado de desgaste de los motores. • Aceite quemado por efecto de desperfectos mecánicos y falta de mantenimiento.

Los factores mencionados no pueden ser estandarizados a condiciones constantes, ya que son características que oscilan entre un vehículo y otro. Adicionalmente, la dispersión de los contaminantes al igual que la emisión, dependerá de varios factores:

- Velocidad del viento. • Temperatura atmosférica. • Humedad relativa. • Forma y tamaño del espacio al cual son emitidos. • Concentración inicial del contaminante. De acuerdo con lo anterior, se considera que no existen a lo largo del trazo condiciones de confinamiento para las diferentes emisiones y las estaciones climatológicas cercanas indican velocidades mínimas

promedio del viento de 5 m/s, lo que asegura que las capas de mezclado y la distancia de dispersión se alcanzaran rápidamente en cualquier punto del trazo, por lo que el problema del impacto sobre el aire se considera no sea importante.

En conclusión, se prevé que en el área de estudio las emisiones vehiculares contaminantes no alcanzarán una concentración importante en la atmósfera y que las condiciones atmosféricas prevalecientes son suficientes para dispersar las emisiones al medio, que cuenta con un fuerte valor de resiliencia para soportar el impacto.

Como principales modificaciones al ambiente se tendrá el retiro de vegetación, el retiro de suelo, cambios en la infiltración del agua, retiro de fauna, afectación al régimen de escorrentías y el paisaje. Tanto los impactos como las medidas de mitigación son explicados a detalle en los capítulos V y VI de este estudio.

La empresa constructora deberá darse de alta como empresa generadora de residuos peligrosos, ante la delegación de la SEMARNAT del Estado de Puebla.

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

Para el desarrollo de este capítulo, se considera de gran importancia el ejercicio de las políticas ambientales existentes en los tres niveles de gobierno, que en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente es necesaria su observancia. Por lo tanto, se realizó un análisis para determinar el alcance del proyecto con respecto a los diferentes documentos de planificación, normativo ambientales y de desarrollo, que están en vigor y son aplicables para este proyecto.

III.1. NIVEL FEDERAL

LEY GENERAL DE EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE

Artículo 5°: Son facultades de la federación:

Fracción X: La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes;

Fracción XI.- La regulación del aprovechamiento sustentable, la protección y la preservación de los recursos forestales, el suelo, las aguas nacionales, la biodiversidad, la flora, la fauna y los demás recursos naturales de su competencia.

Artículo 28: La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la secretaria establece las condiciones que se sujetara la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el 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:

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

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.

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

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

Inciso A) HIDRÁULICAS:

Inciso O). Cambios de uso del suelo de áreas forestales así como e selvas y zonas áridas:

Fracción 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.

Fracción III. Los demás cambios de uso del suelo, en terrenos o áreas con uso de suelo forestal.

LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE

Artículo 1: Que indica que la presente Ley es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, sus disposiciones son de orden e interés público y de observancia general de todo el territorio nacional, y tiene por objeto regular y fomentar la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos así como distribuir competencias que en materia forestal correspondan a la Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios.

Artículo 2: El cual indica los objetivos generales de esta Ley, que para el proyecto aplica las siguientes fracciones:

Fracción I: Contribuir al desarrollo social, económico, ecológico y ambiental del país mediante el manejo integral sustentable de los recursos forestales, así como de las cuencas y ecosistemas hidrológico-forestales, sin perjuicio de los previsto en otros ordenamientos.

Fracción III: Desarrollar los bienes y servicios ambientales y proteger, mantener y aumentar la biodiversidad que brindan los recursos forestales.

Fracción V: Respetar el derecho al uso y disfrute preferente de los recursos forestales de los lugares que ocupan y habitan las comunidades indígenas, en los términos del artículo 2 fracción VI de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y demás normatividad aplicable.

Artículo 3: El cual indica los objetivos específicos de esta Ley, que para el proyecto aplica las siguientes fracciones:

Fracción II: Regular la protección, conservación y restauración de los ecosistemas y recursos forestales, así como la ordenación y el manejo forestal.

Fracción IV: Fortalecer la contribución de la actividad forestal a la conservación del medio ambiente y la preservación del equilibrio ecológico.

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE

Artículo 1: El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en el ámbito de competencia Federal, en materia de instrumentos de política forestal, manejo y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas forestales del país y de sus recursos, así como su conservación, protección y restauración.

Artículo 121: Los estudios técnicos justificativos a que hace referencia el artículo 117 de la Ley deberán contener la información siguiente:

Fracción I: Usos que se pretenda dar al terreno.

Fracción VI: Plazo y forma de ejecución del cambio de uso de suelo

Fracción VII: Vegetación que deba respetarse o establecerse para proteger las tierras frágiles.

Artículo 125: Para efectos de lo dispuesto en el artículo 117, párrafo séptimo, de la Ley, la Secretaria podrá celebrar convenios de coordinación con dependencias y entidades públicas de los sectores energético, eléctrico, hidráulico, petróleo y comunicaciones

LEY DE RESPONSABILIDAD AMBIENTAL

Artículo 10.- Toda persona física o moral que con su acción u omisión ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente, será responsable y estará obligada a la reparación de los

daños, o bien, cuando la reparación no sea posible a la compensación ambiental que proceda, en los términos de la presente Ley.

De la misma forma estará obligada a realizar las acciones necesarias para evitar que se incremente el daño ocasionado al ambiente.

Artículo 14.- La compensación ambiental procederá por excepción en los siguientes casos:

II. Cuando se actualicen los tres supuestos siguientes:

a) Que los daños al ambiente hayan sido producidos por una obra o actividad ilícita que debió haber sido objeto de evaluación y autorización previa en materia de impacto ambiental o cambio de uso de suelo en terrenos forestales;

LEY DE CAMINOS, PUENTES Y AUTOTRANSPORTE FEDERAL

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

Artículo 28.- Se requiere permiso previo de la Secretaría para la instalación de líneas de transmisión eléctrica, postes, cercas, ductos de transmisión de productos derivados del petróleo o cualquiera otra obra subterránea, superficial o aérea, en las vías generales de comunicación que pudieran entorpecer el buen funcionamiento de los caminos federales. La Secretaría evaluará, previo dictamen técnico, la procedencia de dichos permisos. El que sin permiso, con cualquier obra o trabajo invada las vías de comunicación a que se refiere esta Ley, estará obligado a demoler la obra ejecutada en la parte de la vía invadida y del derecho de vía delimitado y a realizar las reparaciones que la misma requiera.

LEY DE VÍAS GENERALES DE COMUNICACIÓN

Artículo 44.- En ningún caso se permitirá la construcción de edificios, líneas de transmisión eléctricas, postes, cercas y demás obras que pudieran entorpecer el tránsito por las vías generales de comunicación. El que con cualquiera obra o trabajo invada una vía de comunicación, está obligado a demoler la obra ejecutada en la parte invadida, y a hacer las reparaciones que se requieran en la misma. La Secretaría o el concesionario, con autorización de ésta, procederá a ejecutar ambas cosas por cuenta del invasor, ya se trate de un particular,

municipio o gobierno, sin perjuicio de exigirle el pago de los daños y perjuicios, si el ejecutor de la obra o trabajo no lleva a cabo la reparación mencionada.

NIVEL ESTATAL:

LEY PARA LA PROTECCIÓN DEL AMBIENTE NATURAL Y EL DESARROLLO SUSTENTABLE DEL ESTADO DE PUEBLA.

Artículo 5: Es competencia de la Secretaría:

Fracción II: La aplicación de los instrumentos de política ambiental previstos en esta ley y sus Reglamentos, en los términos en ellos establecidos, así como la regulación de las acciones para la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en el Estado, acerca de la materias y zonas que no sean exclusivas de la Federación o de los municipios.

Fracción VI: la evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades que no estén reservadas a la Federación conforme a los preceptos correspondientes en la presente ley.

Fracción XIX: La vigilancia del cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas en materia ambiental.

Artículo 6: Corresponde a los Ayuntamientos de la Entidad:

Fracción I.- Formular, conducir y evaluar la política ambiental municipal, en congruencia con el Programa de Protección al Ambiente Natural y el Desarrollo Sustentable;

Fracción II.- Proteger el ambiente dentro de su circunscripción por sí o de manera coordinada con la Secretaría;

Fracción III.- Formular, evaluar, aprobar y ejecutar el Programa Municipal de Protección al Ambiente Natural y el Desarrollo Sustentable;

Fracción IV.- Elaborar y ejecutar el Ordenamiento Ecológico Municipal, así como participar en la propuesta y programación del Ordenamiento Ecológico del Estado, dentro de su circunscripción territorial y de acuerdo con los programas de desarrollo urbano vigentes;

Fracción V.- Participar, previa celebración del convenio correspondiente, en la evaluación del impacto ambiental de obras o actividades de competencia estatal, cuando las mismas se realicen en el ámbito de su circunscripción territorial;

Fracción VI.- Prevenir y controlar la contaminación ocasionada por emisiones de humos, gases, partículas sólidas, ruido, vibraciones, energía térmica o lumínica, olores que rebasen los

límites máximos permitidos por las Normas Oficiales Mexicanas, generadas por establecimientos comerciales o de servicios;

Fracción VII.- Proteger la imagen de los centros de población contra la contaminación visual;

Artículo 37: Las personas físicas o jurídicas que pretendan realizar obras públicas o privadas, o su ampliación, así como actividades relacionadas con el público en general, deberán sujetarse al procedimiento de evaluación del impacto ambiental a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente y contar, previamente a su ejecución u operación, con la autorización de la Secretaría.

Artículo 38: La Secretaría evaluará el impacto y, en su caso, el riesgo ambiental de las obras y actividades no comprendidas en el artículo 28 de la Ley General, particularmente de las siguientes:

Fracción I.- Obra pública estatal y municipal;

Fracción IV.- Caminos estatales y rurales;

Fracción VIII: Obras de infraestructura hidráulica estatal y municipal.

Artículo 39: No obstante lo establecido en el artículo anterior, previo a la elaboración del estudio de impacto ambiental, los interesados deberán exhibir ante la autoridad competente un informe preventivo ambiental que permita establecer en forma mínima las condiciones y objetivos, así como el impacto ambiental del proyecto correspondiente. Dicho informe previo deberá ser presentado en los términos que establezca el Reglamento correspondiente.

Artículo 40.- La Secretaría elaborará y publicará las guías correspondientes a las que deberán ajustarse la presentación del informe preventivo ambiental y las diversas modalidades de las manifestaciones de impacto y estudios de riesgo ambiental.

Artículo 43.- Para la evaluación del impacto ambiental de las obras y servicios a que se refiere esta Ley, los interesados presentarán a la Secretaría un informe preventivo ambiental o una manifestación de impacto ambiental, según corresponda. Tratándose de actividades riesgosas se presentará además un estudio de riesgo.

Artículo 46.- Las personas físicas o jurídicas, que presten sus servicios profesionales de estudios de impacto y riesgo ambientales, serán, junto con los promoventes, responsables solidarios ante la Secretaría de los informes preventivos, las manifestaciones de impacto ambiental y estudios de riesgo que elaboren; para ello, manifestarán, bajo protesta de decir

verdad, que en dichos informes, manifestaciones y estudios se incorporan las mejores técnicas y metodologías existentes, así como la información y medidas de prevención y mitigación más efectivas.

Artículo 48.- Los Ayuntamientos condicionarán las autorizaciones de uso de suelo, licencias de construcción y operación tratándose de las obras a que se refiere esta Ley, a la autorización en materia de impacto ambiental.

Artículo 49.- La Secretaría vigilará y supervisará el cumplimiento de las obligaciones señaladas en la autorización en materia de impacto ambiental.

Artículo 148.- Para evitar o reducir los riesgos ambientales con motivo de la realización de actividades riesgosas, corresponde a la Secretaría en coordinación con el Sistema Estatal de Protección Civil:

Fracción I.- Evaluar, y en su caso aprobar, los estudios de riesgo ambiental, así como los programas para la prevención de accidentes y atención a contingencias;

Fracción II.- Establecer condiciones de operación y requerir la instalación de equipos o sistemas de seguridad, aplicando las Normas Oficiales Mexicanas y demás disposiciones aplicables;

Fracción III.- Promover ante los responsables de la realización de las actividades riesgosas, la utilización de tecnología para evitar y minimizar los riesgos ambientales; y

Fracción IV.- Tomar las medidas preventivas necesarias para evitar contingencias ambientales.

Artículo 155.- La responsabilidad administrativa o penal, por el contenido del documento corresponderá de manera mancomunada al interesado y al prestador del servicio si lo hubiere; por lo que serán sancionados por la presentación de cualquier información falsa, en términos del título sexto de la presente Ley, sin perjuicio de las sanciones que resulten de la aplicación de otras disposiciones jurídicas aplicables.

Artículo 100.- Para la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo, se aplicarán los siguientes criterios:

Fracción I: El uso del suelo debe ser compatible con su vocación natural y no debe alterar el equilibrio de los ecosistemas;

Fracción II: El uso de los suelos debe hacerse de manera que éstos conserven su integridad física y su capacidad productiva;

Fracción III: En los usos productivos del suelo deben evitarse prácticas que lo erosionen, degraden o modifiquen sus características topográficas, con efectos ecológicos adversos;

Fracción IV: En las acciones de preservación y aprovechamiento sustentable del suelo, deberán considerarse las medidas necesarias para prevenir o reducir su erosión, el deterioro de las propiedades físicas, químicas o biológicas del suelo y la pérdida duradera de la vegetación natural;

Fracción V: En las zonas afectadas por fenómenos de degradación o desertificación del suelo, deberán llevarse a cabo las acciones de regeneración, recuperación y rehabilitación necesarias a fin de restaurarlas; y

Fracción VI: La realización de las obras públicas o privadas que por sí mismas puedan provocar deterioro severo de los suelos, deben incluir acciones equivalentes de regeneración, recuperación y restablecimiento de su vocación natural.

Artículo 101.- Los criterios ambientales para la protección y aprovechamiento del suelo, se considerarán en:

Fracción I: El otorgamiento de recursos para las actividades agrícolas que otorgue el Gobierno Estatal, de manera directa o indirecta, sean de naturaleza crediticia, técnica o de inversión, para que promuevan la progresiva incorporación de cultivos compatibles con la preservación del equilibrio ecológico y la restauración de los ecosistemas;

Fracción III: El establecimiento de usos, reservas y destinos, en los planes de desarrollo urbano, así como en las acciones de mejoramiento y conservación de los centros de población;

Fracción IX: La formulación de los programas de ordenamiento ecológico a que se refiere la presente Ley.

ARTÍCULO 102.- El Gobierno del Estado atenderá con prioridad los lugares con vegetación natural, de conformidad con las disposiciones aplicables:

Fracción V: La regulación ecológica de los asentamientos humanos;

REGLAMENTO DE LA LEY PARA LA PROTECCIÓN DEL AMBIENTE NATURAL Y EL DESARROLLO SUSTENTABLE DEL ESTADO DE PUEBLA EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO Y RIESGO AMBIENTAL.

Artículo 5.- Además de lo previsto en el artículo 38 de la Ley, la Secretaría evaluará el impacto ambiental y en su caso, el riesgo ambiental de las obras y actividades que en forma enunciativa y no limitativa a continuación se indican:

I.- Obra pública estatal y municipal a partir de una superficie de 1,000 metros cuadrados, así como en cualquier otro tipo de inmueble a partir de 1,000 metros cuadrados de construcción;

Artículo 9: Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría un informe preventivo o 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. Tratándose de actividades riesgosas se presentará además un estudio de riesgo ambiental.

La información que contenga el informe preventivo o manifestación de impacto ambiental, deberá referirse a circunstancias ambientales relevantes vinculadas con la realización del proyecto.

La Secretaría proporcionará a los promoventes las guías para facilitar la presentación y entrega del informe preventivo y/o la manifestación de impacto ambiental y en su caso, del estudio de riesgo ambiental de acuerdo al tipo de obra o actividad que se pretenda llevar a cabo. La Secretaría publicará dichas guías en el Periódico Oficial del Estado, en el mes de enero de cada año.

Artículo 12: Cuando las obras o actividades a que se refiere los artículos 38 de la Ley y 5 de este Reglamento, se inicien sin contar con la autorización en materia de impacto ambiental o en su caso, de riesgo ambiental, la Secretaría de forma inmediata, iniciará el procedimiento administrativo de inspección y vigilancia, aplicando las medidas de protección ambiental y de seguridad que procedan conforme al artículo 176 de la Ley, y en su momento impondrá las sanciones administrativas que correspondan. Asimismo, requerirá al responsable que sujete la obra o actividad pendiente por ejecutar a la evaluación en materia de impacto ambiental y en su caso, de riesgo ambiental.

III.3 NORMAS OFICIALES MEXICANAS APLICABLES AL PROYECTO:

EN MATERIA DE AGUA

NOM-001-SEMARNAT-1996: Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

NOM-002-SEMARNAT-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminación en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado.

NOM-001-CNA-1995. Sistemas de alcantarillado sanitario especificaciones de hermeticidad.

TRAMITE CNA-01-006 Concesión para la ocupación de terrenos federales cuya administración compete a la CONAGUA

EN MATERIA DE PROTECCIÓN DE ESPECIES

NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental-Especies nativas de México de Flora y Fauna silvestres-Categorías de Riesgo y especificaciones para la inclusión exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo

EN MATERIA DE SEGURIDAD, HIGIENE Y SEÑALIZACIÓN

NOM-002-STPS-2000 Condiciones de seguridad. Prevención, protección y combate en los centros de trabajo.

NOM-034-SCT2-2011. Señalamiento horizontal y vertical de carreteras y vialidades urbanas.

NOM-086-SCT2-2004. Señalamiento y dispositivos para protección en zonas de obras viales.

NOM-002-STPS-2010, Condiciones de seguridad - Prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo.

NOM-004-STPS-1999, Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.

NOM-006-STPS-2014, Manejo y almacenamiento de materiales-Condiciones de seguridad y salud en el trabajo.

NOM-027-STPS-2008, Actividades de soldadura y corte - Condiciones de seguridad e higiene.

NOM-029-STPS-2005, Mantenimiento de las instalaciones eléctricas en los centros de trabajo - Condiciones de seguridad.

NOM-010-STPS-1999, Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se manejen, transporten, procesen o almacenen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral.

NOM-011-STPS-2001, Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.

NOM-024-STPS-2001, Vibraciones - Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo.

NOM-031-STPS-2011, Construcción – Condiciones de seguridad y salud en el trabajo

NOM-017-STPS-2008, Equipo de protección personal - Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.

NOM-019-STPS-2011, Constitución, integración, organización y funcionamiento de las comisiones de seguridad e higiene.

NOM-026-STPS-2008, Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.

NOM-030-STPS-2009, Servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo - Funciones y actividades.

NOM-113-STPS-2009, Seguridad - Equipo de protección personal - Calzado de protección - Clasificación, especificaciones y métodos de prueba.

NOM-115-STPS-2009, Seguridad - Equipo de protección personal - Cascos de protección - Clasificación, especificaciones y métodos de prueba.

EN MATERIA DE ATMOSFERA Y EMISIONES DE FUENTES MÓVILES

NOM-041-SEMARNAT-2006. Que establece los límites máximos permisibles de emisiones de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

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 diesel o mezclas que incluyan diesel como combustible.

EN MATERIA DE RESIDUOS PELIGROSOS:

NOM-052-SEMARNAT-1996. Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.

NOM-055-SEMARNAT-2003. Que establece los requisitos que deben reunir los sitios destinados al confinamiento controlado de residuos peligrosos excepto de los radiactivos.

EN MATERIA DE RESIDUOS MUNICIPALES

NOM-083-SEMARNAT-1996. Que establece las condiciones que deben reunir los sitios destinados a la disposición final de los residuos sólidos municipales.

EN MATERIA DE RUIDO

NOM-080-SEMARNAT-1994. Que 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.

EN MATERIA DE SUELO

NOM-138-SEMARNAT-2002. Que establece los límites máximos permisibles de contaminación en suelos afectados por hidrocarburos.

EN SECTOR COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

NOM-011-SCT2-2012. Condiciones para el transporte de las sustancias y materiales peligrosos envasadas y/o embaladas en cantidades limitadas

EN SECTOR DE DUCTOS

NOM-EM-004-SECRE-2014. Transporte por medio de ductos de gas licuado de petróleo y otros hidrocarburos líquidos obtenidos de la refinación del petróleo.

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

Considerando que no existe un ordenamiento ecológico en la entidad o en la zona de estudio, para la delimitación del área se consideran los siguientes criterios.

Ubicación geográfica del estado de Puebla

El estado de Puebla está ubicado en la parte centro-este del país, no cuenta con salida al mar, su contorno semeja un triángulo isósceles, cuyo vértice apunta hacia el norte y la base hacia el sur.

Sus coordenadas geográficas extremas son: al norte 20° 50', al sur 17° 52' de latitud norte; al este 96° 43' y al oeste 99° 04' de longitud oeste. Colinda al norte con Hidalgo y Veracruz-Llave, al este con Veracruz-Llave y Oaxaca, al sur con Oaxaca y Guerrero y al oeste con Guerrero, Morelos, México, Tlaxcala e Hidalgo.

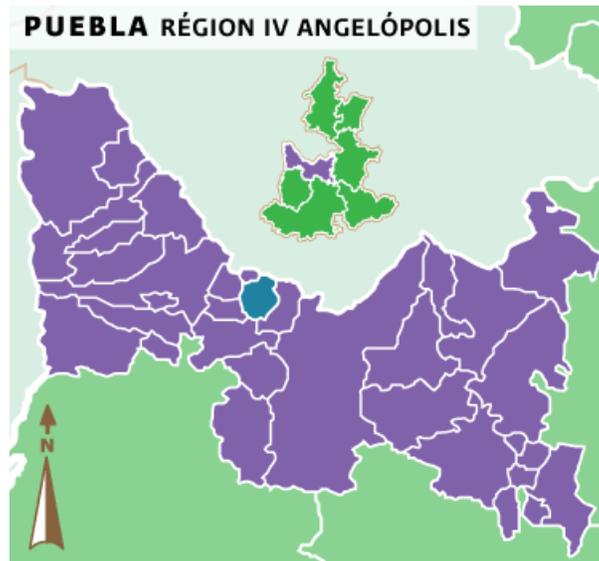
Comprende una superficie de 33 995 km², dato que representa 1.70% del espacio total del país, se sitúa en el vigésimo primer lugar en cuanto a extensión y está integrado por 217 municipios.



Ubicación geográfica del Municipio de Coronango

El municipio de Coronango se localiza en la parte centro Oeste, del estado de Puebla. Sus coordenadas geográficas son los paralelos 19° 06'36" y 19° 10'42" de latitud norte y los meridianos 98° 14'54" y 98° 19'40" de longitud occidental. El municipio colinda al Norte con el municipio del estado de Tlaxcala, al Sur con el municipio de San Pedro Cholula, al Este con el

municipio de Cuautlancingo y al Oeste con los municipios de San Miguel Xoxtla y Juan C. Bonilla.

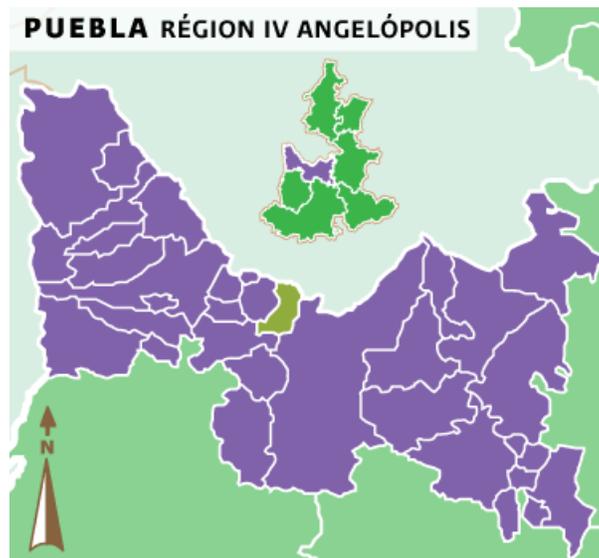


Extensión

Tiene una superficie de 37.00 kilómetros cuadrados que lo ubica en el lugar 183 con respecto a los demás municipios del estado.

Ubicación geográfica del Municipio de Cuautlancingo

El municipio de Cuautlancingo se localiza en la parte centro oeste del Estado de Puebla. Sus coordenadas geográficas son los paralelos $19^{\circ} 04'54''$ y $19^{\circ} 09'36''$ de latitud norte y los meridianos $98^{\circ} 13'18''$ y $98^{\circ} 17'36''$ de longitud occidental. El municipio colinda al Norte con el estado de Tlaxcala, al Sur con los municipios de San Pedro Cholula y con la ciudad de Puebla, al Este con los municipios de Tlaxcala y la ciudad de Puebla, al Oeste con el municipio de Coronango

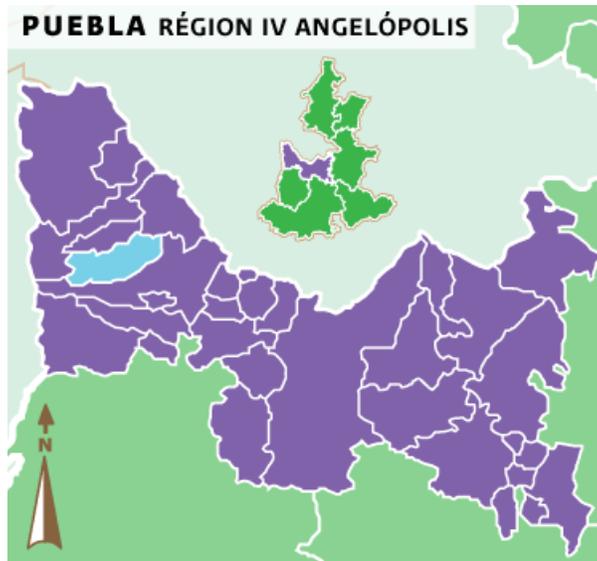


Extensión

Tiene una superficie de 33.17 kilómetros cuadrados que lo ubica en el lugar 191 con respecto a los demás municipios del estado.

Ubicación geográfica del Municipio de Chiautzingo

El municipio de Chiautzingo se localiza en la parte centro Oeste del estado de Puebla. Sus coordenadas geográficas son los paralelos $19^{\circ} 10'24''$ y $19^{\circ} 13'42''$ de latitud norte y los meridianos $98^{\circ} 26'24''$ y $98^{\circ} 33'36''$ de longitud occidental. El municipio, colinda al Norte con el municipio de San Felipe Teotlalcingo, al Sur con el municipio de Huejotzingo, al Este con el municipio de Huejotzingo y al Oeste con los municipios de San Felipe Teotlalcingo y Huejotzingo.

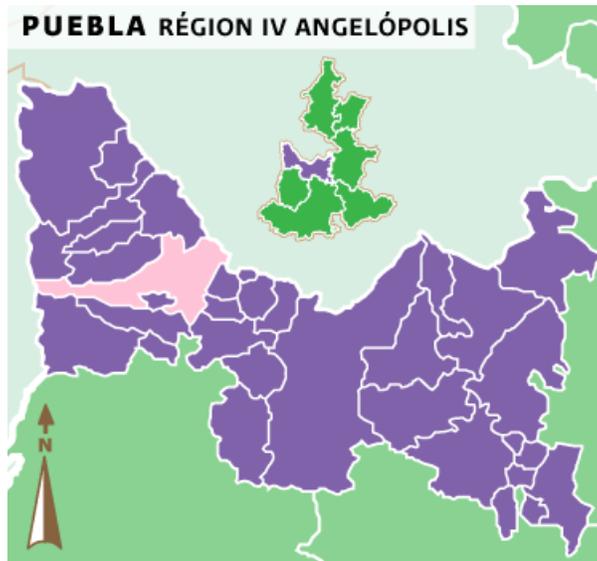


Extensión

Tiene una superficie de 44.66 kilómetros cuadrados que lo ubica en el lugar 174 con respecto a los demás municipios del estado.

Ubicación geográfica del Municipio de Huejotzingo

El municipio de Huejotzingo se localiza en la parte del centro oeste del estado de Puebla. Sus coordenadas geográficas son: los paralelos $19^{\circ} 13' 32''$ y $19^{\circ} 06'36''$ de latitud norte y los meridianos $98^{\circ} 20'18''$ y $98^{\circ} 39'00''$ de longitud occidental. El municipio colinda al Norte con los municipios de San Salvador el Verde, San Felipe Teotlalcingo y Chiautzingo, al Sur con los municipios de Domingo Arenas, San Nicolás de los Ranchos, y Calpan, al Este con los municipios de Tlaltenango y Juan C. Bonilla, al Oeste con los municipios de San Salvador el Verde y el Estado de México, al Noreste con el Municipio de San Martín Texmelucan.

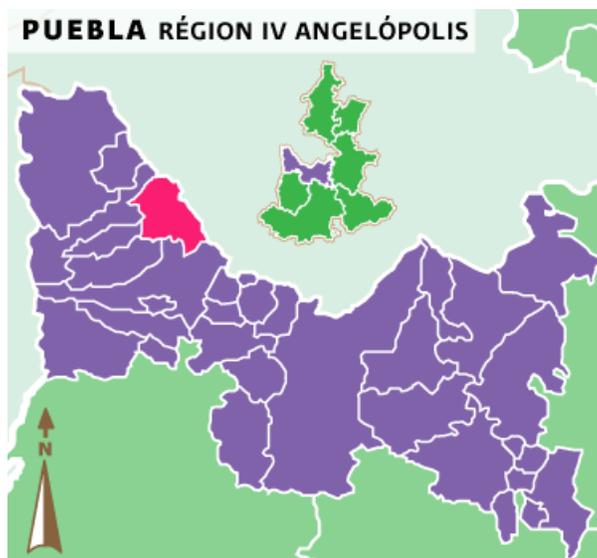


Extensión

Tiene una superficie de 188.81 kilómetros cuadrados que lo ubica en el lugar 67 con respecto a los demás municipios del estado.

Ubicación geográfica del Municipio de San Martín Texmelucan

Al norte $19^{\circ} 21''$, al sur $19^{\circ} 12''$ de latitud norte; al este $98^{\circ} 22''$ y al oeste $98^{\circ} 29''$ de longitud oeste, en las estribaciones de la Sierra Nevada, ladera noroeste del Iztaccíhuatl en un segmento del valle poblano tlaxcalteca conocido desde épocas prehispánicas como valle de Texmelucan. Tiene una altura de 2,265 metros sobre el nivel del mar. El municipio colinda al Norte con los municipios de San Matías Tlalancaleca y el Estado de Tlaxcala, al Sur con el municipio de Huejotzingo, al Este con el estado de Tlaxcala, al Oeste con el municipio de San Salvador el Verde.

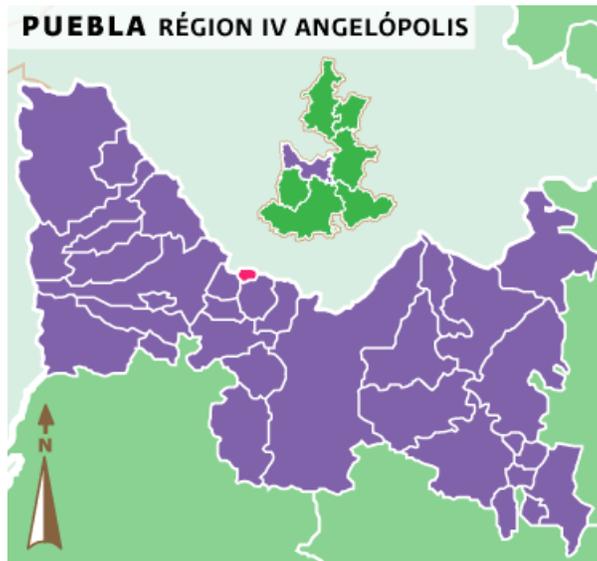


Extensión

Tiene una superficie de 71.45 kilómetros, que representa el 0.23 % de la superficie del estado que lo ubica en el 147º lugar con respecto a los demás municipios del estado.

Ubicación geográfica del Municipio de San Miguel Xoxtla

El municipio de San Miguel Xoxtla se localiza en la parte centro oeste del estado de Puebla. Sus coordenadas geográficas son los paralelos 19º 07' 42'' - 19º 11' 12'' de latitud norte y los meridianos 98º 17' 36'' - 98º 21' 00'' de longitud occidental. El municipio colinda al Norte con el municipio del estado de Tlaxcala, al Sur con el municipio de Juan C. Bonilla, al Este con el municipio de Coronango, al Oeste con el municipio de Tlaltenango.

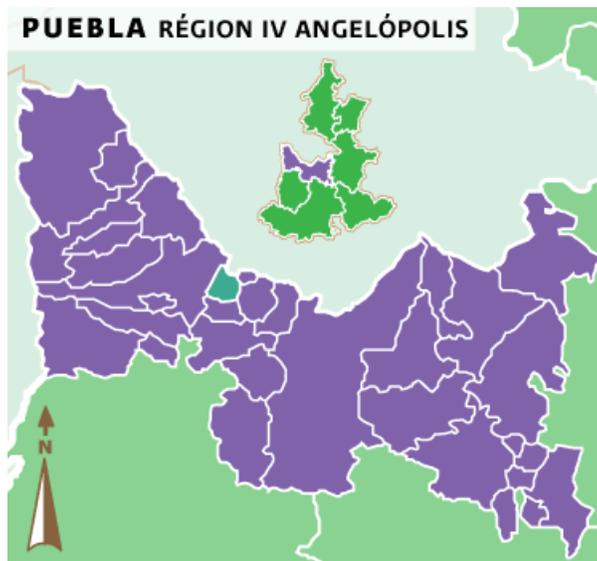


Extensión

Tiene una superficie de 29.35 kilómetros cuadrados que lo ubica en el lugar 195 con respecto a los demás municipios del estado.

Ubicación geográfica del Municipio de Tlaltenango

El municipio de Tlaltenango se localiza en la parte centro oeste del Estado de Puebla. Sus coordenadas geográficas son los paralelos 19º 07'54" y 19º 12'36" de latitud norte y los meridianos 98º 19'54" y 98º 21'36" de longitud occidental. El municipio colinda al Norte con los municipios de Huejotzingo y el estado de Tlaxcala, al Sur con el municipio de Juan C. Bonilla, al Este con el municipio de San Miguel Xoxtla y al Oeste con el municipio de Huejotzingo.



Extensión

Tiene una superficie de 37.0 kilómetros cuadrados que lo ubica en el lugar 181 con respecto a los demás municipios del estado.

Orografía

El municipio se localiza en los llanos de Tlaltenango, pertenecientes al Valle de Puebla, que constituye el sector principal de la altiplanicie poblana y limita con la depresión de Valsequillo. El Valle de Tepeaca y la Sierra Nevada.

El relieve del municipio es francamente plano, con un ligero ascenso en dirección noroeste y sureste, que no llega a más de 60 metros; su altura promedio con respecto al nivel del mar es de 2,200 metros.

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

Municipio de Coronango

Orografía

El municipio se localiza en la porción meridional del Valle de Puebla, que constituye el sector principal de la altiplanicie poblana.

Presenta una topografía francamente plana con altura de 2,190 metros sobre el nivel del mar, presenta un ligero declive hacia el suroeste, donde cruza el río Prieto. También cuenta con algunos lomeríos de no más de 30 metros sobre el nivel del valle.

Hidrografía

El municipio se ubica en la porción meridional de la cuenca de río Atoyac, una de las cuencas más importantes del estado, que tiene nacimiento en una vertiente oriental de la Sierra Nevada.

El río Prieto baña la porción oriental de norte a sur, atravesando la población de Coronango y posteriormente, ya fuera del municipio, se une al Atoyac.

Cuenta con varios canales de riego que atraviesan el norte y se unen al Atoyac, como el Tlapalac.

Por último, destaca la existencia de varios manantiales en la ribera del río Prieto: el Axoyocaxtla, Almoloca de Tlaltenango y Agua Santa.

Clima

En el municipio se ubica dentro de los climas templados del Valle de Puebla, presenta un solo clima: templado subhúmedo con lluvias en verano.

Principales Ecosistemas

La mayor parte del territorio del municipio, presenta zonas dedicadas a la agricultura de temporal, generalmente de cultivos anuales.

Recursos Naturales

En este rubro predominan recursos de tierra de tepetate o barro para la fabricación de ladrillos

Características y Uso de Suelo:

Se identifica en su territorio dos grupos de suelos:

Regosol: Es suelo predominante, ocupa toda la porción central y meridional y presenta fase gravosa (fragmentos de roca o tepetate menores de 7.5 centímetros de diámetro en el suelo).

Feozem: Cubren prácticamente toda la porción septentrional del municipio.

Municipio de Cuautlancingo

Orografía.

El municipio se localiza en la parte meridional del Valle de Puebla, que constituye el sector principal de la altiplanicie poblana.

Presenta una topografía plana, con un ligero descenso en dirección noroeste-sureste; rumbo al río Atoyac presenta dos lomeríos de aproximadamente 10 metros de altura con respecto al nivel del valle, asentándose en uno de ellos la población de San Lorenzo Almecatla. La altitud del

municipio es en promedio de 1990 metros sobre el nivel del mar y tiene un descenso hacia el río Atoyac aproximadamente de 80 metros.

Hidrografía.

El municipio se localiza en la parte central de la cuenca alta del río Atoyac, una de las cuencas más importantes del estado, que se origina en la vertiente oriental de la Sierra Nevada.

El río Atoyac baña el oriente del municipio, en un recorrido de más de 8 kilómetros, sirviéndole de límite con el estado de Tlaxcala y con el municipio de Puebla. Durante su recorrido recibe las aguas de algunas corrientes intermitentes provenientes de los lomeríos del interior del municipio. Al extremo suroeste, y en un corto recorrido, es atravesado por el río Prieto, afluente del Atoyac.

Clima

El municipio se localiza dentro de la zona de los climas templados del Valle de Puebla, y presenta un solo clima:

Clima templado subhúmedo con lluvias en verano; temperatura media anual entre 12 y 18°C; temperatura del mes más frío entre -3 y 18°C; la precipitación del mes más seco es mayor de 40 milímetros; el porcentaje de precipitación invernal con respecto a la anual es menor de 5.

Principales Ecosistemas

La mayor parte del suelo está incorporada a la agricultura principalmente de temporal. También se localizan algunas zonas de pastizal inducido al norte a lo largo del río Atoyac.

Con respecto a la flora y fauna casi es la misma que la región de Puebla.

Características y Uso de Suelo:

Se identifica en su territorio tres grupos de suelos:

Regosol: Ocupan casi en su totalidad el territorio del municipio.

Feozem. Adecuados para cultivos que toleran exceso de agua, aunque mediante obras de drenaje pueden destinarse a otro tipo de cultivos. Son de fertilidad de moderada a alta.

Vertisol: suelos de textura arcillosa y pesada que se agrietan notablemente cuando se secan. Presentan dificultades para su labranza, pero con manejo adecuado son aptos para una gran variedad de cultivos; si el agua de riego es de mala calidad, pueden salinizarse o alcalinizarse. Su fertilidad es alta.

Ocupan una angosta franja al oriente, en la ribera del Atoyac.

Municipio de Chiautzingo

Orografía

El relieve del municipio está determinado por su ubicación con respecto a la Sierra Nevada; convencionalmente se considera que de la cota 2500 que cruza a la mitad del municipio hacia el oriente, forma parte del valle de Puebla; y de la misma cota hacia el poniente, a las faldas inferiores de la sierra nevada, la cual forma parte del sistema volcánico transversal, recorre de N a S el occidente del valle de Puebla, y tiene una extensión de más de 100 kilómetros en un gran alineamiento de relieve continuo; en tanto que el valle de Puebla constituye el sector principal de la altiplanicie poblana y limita con la depresión de Valsequillo, el valle de Tepeaca y la Sierra Nevada.

El relieve del municipio presenta las siguientes características: al Oriente la parte que constituye el altiplano de San Martín Texmelucan y los llanos de Tlaltenango, dentro del valle de Puebla, presenta una topografía más bien plana, con un ligero ascenso en dirección E-W. Conforme se avanza al poniente, el relieve se vuelve más pronunciado pero siempre uniforme, arribando al ancho al pie del monte del Iztaccíhuatl. El pie de monte es una circunstancia muy importante que favorece la ocupación del suelo y el asentamiento de la población. Al extremo poniente, alcanza su mayor altura con la loma Ayocatitla y la Mesa Grande, con más de 2900 metros sobre el nivel del mar.

Hidrografía

El municipio pertenece a la cuenca del río Atoyac, una de las más importantes del estado, que tiene su nacimiento cerca de los límites de los estados de México y Puebla, en la vertiente oriental de la Sierra Nevada; los ríos que lo atraviesan, generalmente de Oeste a Este, provienen de la Sierra Nevada, y son tributarios del Atoyac, destacan los arroyos Seco, Coeltzala, Tenango, Ixotitla, Tepetzintla, Xochiac, Chinconquac y Santa Clara, que en su recorrido forman la cañada Tlapanquitétl y las barrancas, la Ventana y Texoloc. Aunado a lo anterior, los ventisqueros del Iztaccíhuatl pueden almacenar agua y alimentar a los poblados y terrenos de sus faldas en la época de sequía; las rocas y suelos dejan infiltrar el agua hasta grandes profundidades, por lo que al pie de los volcanes puede obtenerse agua de pozos durante todo el año.

Clima

El municipio se ubica dentro de la zona de los climas templados del Valle de Puebla; se identifica un sólo clima: Templado Subhúmedo con lluvias en verano.

Principales ecosistemas

En las estribaciones de la Sierra Nevada, se encuentran bosques de pino y pino-encino. Con relación a la fauna encontramos ardillas, conejos, venados, gato montés, coyotes.

Características y Uso de Suelo:

Se identifican en su territorio dos grupos de suelo:

Regosol: Se localiza en las estribaciones de la Sierra Nevada; presenta fase gravosa (fragmentos de roca y tepetate menores de 7.5 centímetros de diámetro).

Cambisol: Es el suelo predominante; ocupa una área extensa al centro y presenta fase gravosa.

Municipio de Huejotzingo

Orografía

La configuración orográfica del municipio está determinada por su ubicación con respecto a la Sierra Nevada; convencionalmente, se considera que de la 2,500 hacia el oriente, forma parte del Valle de Puebla, específicamente a los llanos de Huejotzingo; entre las cotas 2,500 y 3,000, a las faldas inferiores de la Sierra Nevada, y de la cota 3,000 hacia el poniente, a la Sierra Nevada forma parte del sistema volcánico transversal, recorre de norte a sur el occidente del Valle de Puebla, y tiene una extensión de más de 100 kilómetros en gran alineamiento de relieve continuo; en tanto que el Valle de Puebla constituye el sector principal de la altiplanicie poblana y limita con la depresión de Valsequillo, el Valle de Tepeaca y la Sierra Nevada. Por lo anterior, el relieve del municipio muestra las siguientes características: al oriente, el relieve es plano, con una altura promedio de 2,100 metros sobre el nivel del mar, y con un muy ligero y regular ascenso hacia el poniente; conforme se avanza en esa dirección, el ascenso se va volviendo cada vez más pronunciado, hasta constituir el pie de monte del Iztaccíhuatl. El pie de monte es una circunstancia muy importante que favorece la ocupación del suelo y el asentamiento de la población. Continuando en la misma dirección, el relieve se vuelve francamente abrupto y ya no tan regular, pues comienzan a aparecer los cerros: Ocotepc, Tepechichipa y Zacatalatla. El ascenso culmina en el volcán Iztaccíhuatl que marca el límite con el estado de México. En el volcán se distinguen, de norte a sur, tres alturas; la Capeba, con 5,146 metros de altitud; el Pecho con 5,386; y los pies con 4,740 metros sobre el nivel del mar; los aparatos crateriformes por donde tuvieron lugar las erupciones que lo formaron han desaparecido y la montaña formada por este edificio volcánico, en su cumbre, se encuentra cubierta de nieve y presente varios accidentes topográficos importantes como talweges, suaves y abruptas pendientes que son los restos de enormes glaciales y ventisqueros formados por la constante glaciación alpina.

Entre el pecho y los pies del volcán se forma una depresión que es el lecho de un ventisquero en las laderas occidentales de la montaña llamada Ayolócotl; en los bordes de las corrientes arrastrados grandes volúmenes de roca de varios tamaños que dan origen a morenas, las que al moverse bajo el hielo se pulen y estrían en diversas direcciones.

Son notables en la zona de la cabellera del volcán los fenómenos de denudación, donde gran número de rocas se desgajan con gran violencia.

Hidrografía

El municipio pertenece a la parte occidental de la cuenca alta del Atoyac, una de las cuencas más importantes del estado, que tiene su nacimiento cerca del límite de los estados de México y Puebla, en la vertiente oriental de la sierra Nevada. Los ríos que atraviesan el municipio generalmente de suroeste a noroeste, provienen de la Sierra Nevada y son tributarios del Atoyac; destacan los ríos San Diego, Cuaxupila, Pipinahuac, Alseseca, Achipitzil, Tolimpa, Losa Cipreses, Actiopa y Principalmente el Xopanac.

En su recorrido, dan lugar a barrancas y cañadas, como La Manga, Xeniqui, Ocoaxtepec, Xacatiotlalpa, Hueyatitla, Tepetla, Coxocoaco, Apitzato y Hueacaclán.

Además, los ventisqueros del Iztaccíhuatl pueden almacenar agua y alimentar los poblados y terrenos de sus faldas en época de sequía. Las rocas y suelos dejan infiltrar el agua hasta grandes profundidades, por lo que al pie de los volcanes, puede obtenerse agua de pozos durante todo el año.

Clima

En el municipio se presenta la transición climática de los templados del valle de Puebla, a los ríos de las cumbres altas de la sierra, pasando por los semifríos; se identifican tres climas:

Clima templado subhúmedo con lluvias en verano. Es el clima predominante sobre todo en la zona correspondiente al Valle.

Clima semifrío subhúmedo con lluvias en verano. Se presenta en las faldas inferiores de la sierra, al poniente.

Clima frío. Se identifica en las partes más altas del Volcán Iztaccíhuatl.

Principales ecosistemas

El municipio presenta las siguientes características vegetales: las zonas más elevadas del volcán Iztaccíhuatl, presentan nieves perpetuas y alrededor de éstas áreas, pradera de alta montaña; las faldas inferiores de la Sierra Nevada están cubiertas por bosques de pino, pino-encino y oyamel, asociados en ocasiones a vegetación secundaria arbustiva, y muestran una

tendencia a disminuir por la desforestación sistemática para usar la madera o para incorporar nuevas zonas de cultivo.

La zona correspondiente al Valle de Puebla, presenta en su mayor parte áreas dedicadas a la agricultura de temporal; al oriente se localizan extensas zonas de regadío.

Por último, en la ribera de algunos ríos que bañan el Valle, como el Xopanac, Pipinahuac, etc.; se aprecian algunas áreas, aunque reducidas de bosques de pino, pino- encino y pastizales.

Recursos naturales

El recurso predominante en el municipio es lo forestal y debido a esta actividad el recurso se encuentra en decadencia.

Características y Uso del Suelo:

En su territorio se identifican cuatro grupos de suelos:

Litosol: Se presenta en las partes más altas del volcán.

Regozol: Es el suelo predominante, ocupa las faldas inferiores de la Sierra Nevada y en un área extensa que va desde la últimas estribaciones de la Sierra hasta el extremo sureste; presenta fase gravosa (fragmentos de roca o tepetate de menos de 7.5 centímetros de diámetro).

Cambisol: Ocupa una área reducida al centro del municipio; presenta fase gravosa.

Fluvisol: Ocupa principalmente toda la porción nororiental; presenta fase gravosa.

Municipio de San Martin Texmelucan

Orografía

El municipio forma parte del valle de Texmelucan, éste a otro más extenso, que es el Valle de Poblano y este último está ubicado en el Eje Neovolcánico, lo que determina el relieve del lugar.

Su relieve en general es plano presentando un ligero y continuo ascenso en dirección Este-Oeste, rumbo a la sierra; su altura promedio es de 2,280 metros sobre el nivel del mar. Presenta una elevación importante al noreste, el cerro Totolqueme, al sur; los cerros de Tepeyacac, las Mendocinas y Ayecac. Las máximas elevaciones de los cerros son el Totolqueme, con una altura de 2560 metros sobre el nivel del mar; Tepeyacac que tiene una altura de 2380 metros sobre el nivel del mar y Mendocinas, con una altura de 2520 metros sobre el nivel del mar.

Hidrografía

El municipio pertenece a la cuenca del Río Atoyac, una de las más importantes del estado que tiene su nacimiento cerca del límite de los estados de México y Puebla en la vertiente oriental

de la sierra nevada. Por su ubicación, el municipio pertenece a la parte occidental de la cuenca alta de Atoyac. Por el municipio transcurren los ríos Atoyac y Acotzala que nacen en la Sierra Nevada y se nutren de otros pequeños tributarios; al oriente de la Ciudad de San Martín se juntan y entra el río al estado de Tlaxcala donde recibe el nombre de Zahuapan. El Atoyac y Acotzala forman parte de la cuenca Alta del Atoyac y a su vez ésta forma al Balsas. Además posee pequeñas lagunas, jagüeyes y ricos mantos acuíferos; su agua de excelente calidad. Los ríos que la bañan provienen de la sierra y son tributarios del Atoyac, cruzando el territorio Noroeste-Sureste, hasta salir del Estado destacan al Ayotla, Santa Elena, Cotzala, Tepeyecac y Mendocinas, que recoge en su recorrido las aguas de arroyos intermitentes. También presenta una serie de canales como el Xochiac y algunos bordos alrededor de San Martín Texmelucan.

Clima

El municipio se ubica dentro de la zona climática de los templados del Valle de Puebla; Se identifica un solo clima. Clima templado subhúmedo con lluvias en verano. Es el clima predominante, se identifica en la porción central y oriental.

Principales ecosistemas

En La mayor parte de su territorio se practica la agricultura de riego, y representa la zona de regadío más grande del valle de Puebla. Existe una vegetación secundaria, originada por la destrucción de la primaria, está compuesta de bosques de pinos, encinos, semiárido (Pino oaxaqueño, Pino cembroides y encinos residuos), combinada con terrenos de agricultura de riego y temporal, dedicados al cultivo de maíz, frutas y legumbres regionales. En su totalidad los árboles pertenecen al grupo mesotécnico-xerofílico. La flora y fauna del municipio no está clasificada de manera integral, por lo tanto diremos que corresponde de manera genética a la de clima templado subhúmedo del Altiplano mexicano. La fauna se divide genéricamente en salvaje y doméstica, la primera está representada por: coyote, conejo, liebres, serpientes, tuzas, ardillas, rata y ratón de campo, el gavilán, zopilote, águilas, tecolote, aves migratorias como garza de pata negra, patos gorriones y otras especies; insectos, peces de agua dulce, anfibios y murciélagos, etc. La fauna doméstica se compone de perros, gatos, aves de ornato, vacas, bueyes, burros, acémilas, conejos, borrego, chivo y peces.

Recursos naturales

El municipio cuenta con yacimientos de arena y canteras de piedra y grava. No representan una actividad económica importante. Los productos forestales provienen de municipios cercanos a la Sierra Nevada.

Características y Uso de Suelo:

Presenta gran diversidad edafológica; se identifican cinco grupos de suelo:

Suelo Cambisol. Ocupa una gran área al norte.

Suelo Feozem. Presenta fase gravosa (fragmento de rocas o tepetate menores de 7.5 cms. de diámetro en el suelo), se encuentra al este.

Suelo Litosol. Se localiza en áreas reducidas de suroeste.

Suelo Fluvisol. Se localiza en una extensa área al sur; presenta fase gravosa.

Suelo Gleysol. Se localiza en un área reducida del sureste.

Municipio de San Miguel Xoxtla

Orografía

El municipio se localiza en la porción meridional del Valle de Puebla, el cual constituye el sector principal de la altiplanicie poblana. Presenta una topografía poblana, con una altura promedio de 2190 metros sobre el nivel del mar; no presenta ningún accidente orográfico de importancia.

Hidrografía

El municipio se localiza en la cuenca alta del Atoyac, una de las más importantes del estado y que tiene su nacimiento en la vertiente oriental de la Sierra Nevada.

Al noreste es, atravesado por el canal Tlalapac, que posteriormente se une al Atoyac; fuera de éste no cuenta con corrientes permanentes ni intermitentes.

Clima

El municipio se localiza dentro de la zona de los climas templados; presenta un solo clima.

Clima templado subhúmedo con lluvias en verano.

Principales ecosistemas

La mayor parte de su territorio presenta zonas dedicadas a la agricultura de temporal generalmente de cultivos anuales y permanentes, en cuanto a fauna existen conejos y algunas aves silvestres.

Recursos naturales

Predominan los recursos del campo que son de cultivo de temporal y minas de arcilla.

Características y Uso de Suelo:

Se identifican en su territorio dos grupos de suelos:

Regosol. Presenta la fase gravosa (fragmentos de roca o tepetate menores de 7.5 centímetros de diámetro en el suelo).

Feozem. Se localiza en un área reducida al noreste del municipio. La mayor parte de su territorio presenta zonas dedicadas a la Agricultura de temporal. Al Norte, y relacionado a los canales que lo atraviesan, presenta zonas reducidas de regadío, así como áreas de pastizal inducido.

Municipio de Tlaltenango

Orografía

El municipio se localiza en los llanos de Tlaltenango, pertenecientes al Valle de Puebla, que constituye el sector principal de la altiplanicie poblana y limita con la depresión de Valsequillo. El Valle de Tepeaca y la Sierra Nevada.

El relieve del municipio es francamente plano, con un ligero ascenso en dirección noroeste y sureste, que no llega a más de 60 metros; su altura promedio con respecto al nivel del mar es de 2,200 metros.

Hidrografía

El municipio pertenece a la parte central de la cuenca alta del Atoyac, una de las más importantes que tiene su nacimiento en la vertiente oriental de la Sierra Nevada.

No presenta corrientes superficiales, solamente al norte es atravesado por el canal Tlapalac y el Xopanac, que se unen al Atoyac, el cual pasa muy cerca de su límite septentrional.

Clima

El municipio se localiza dentro de la zona de la climática de los templados; del Valle de Puebla: solo se identifica un clima.

Clima templado subhúmedo con lluvias en verano.

Principales ecosistemas

La mayor parte de su territorio presenta zonas dedicadas a la agricultura de temporal generalmente de cultivos anuales y permanentes, sólo se localiza una pequeña área de regadío al sur.

Recursos naturales

Predominan los recursos del campo que son de cultivo temporal.

Características y Uso de Suelo:

En su territorio se identifican tres grupos de suelos:

Suelo Regosol: Presenta fase gravosa (fragmentos de roca o tepetate menores de 7.5 centímetros de diámetro).

Suelo Fluvisol: Se localiza en la porción meridional del municipio; presenta fase gravosa.

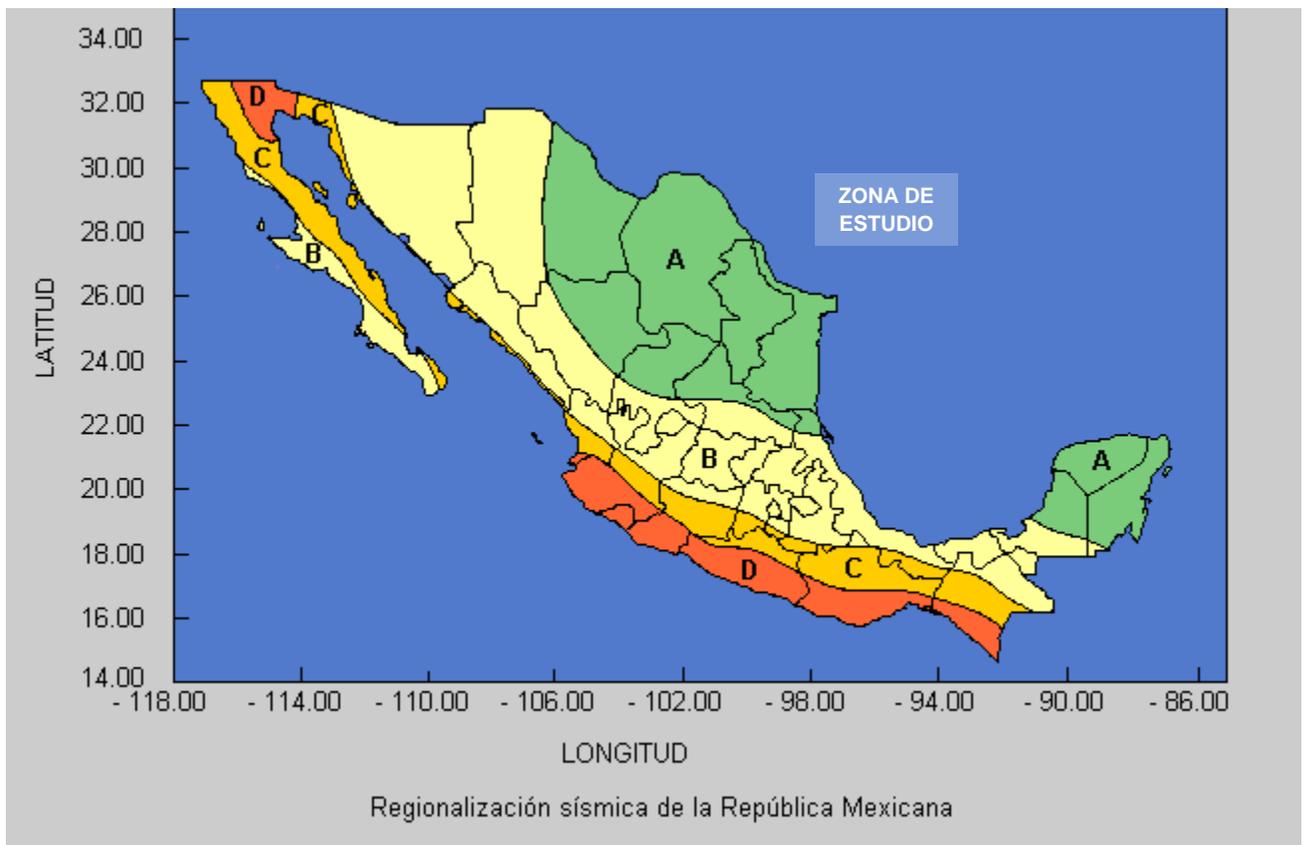
SISMICIDAD.

De acuerdo a la regionalización sísmica de la República Mexicana existen cuatro zonas sísmicas, para fines de diseño antisísmico. Las cuatro zonas son un reflejo de que tan frecuentes son los sismos en las diversas regiones y la máxima aceleración del suelo a esperar durante un siglo.

- Zona A es una zona donde no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores.
- Las zonas (B y C) son zonas intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo. Aunque la Ciudad de México se encuentra ubicada en la zona B, debido a las condiciones del subsuelo del valle de México, pueden esperarse altas aceleraciones.
- La zona D es una zona donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad.

El mapa siguiente se tomó del Manual de diseño de Obras Civiles (Diseño por Sismo) de la Comisión Federal de Electricidad.

De acuerdo a la Regionalización Sísmica de la República Mexicana, el estado de **Puebla** en el cual se ubica el tramo en cuestión, se encuentra en una zona la cual se considera de **baja a mediana** intensidad sísmica.



IV.2.2.2 Medio biótico

Municipio de Coronango

Principales Ecosistemas

La mayor parte del territorio del municipio, presenta zonas dedicadas a la agricultura de temporal, generalmente de cultivos anuales.

Recursos Naturales

En este rubro predominan recursos de tierra de tepetate o barro para la fabricación de ladrillos

Agricultura

El municipio produce principalmente maíz, frijol y haba. En relación a las hortalizas se tiene a la coliflor. En cuanto al forraje existe alfalfa, heno, avena y cebada. En fruticultura existe el tejocote, manzano y capulín.

Ganadería

Dentro de esta actividad se tiene una gran variedad de crías de ganado como: bovino, porcino y ovino; se tiene una mínima cría en el ganado caprino, se cuenta con especie asnal, mular y conejos; con respecto a las aves tiene pavo, paloma, ganso y pato.

Municipio de Cuautlancingo

Principales Ecosistemas

La mayor parte del suelo está incorporada a la agricultura principalmente de temporal. También se localizan algunas zonas de pastizal inducido al norte a lo largo del río Atoyac.

Con respecto a la flora y fauna casi es la misma que la región de Puebla.

Agricultura

Se cultiva maíz y frijol; en el cultivo forrajeo existe la alfalfa en lo que respecta a la fruticultura encontramos tejocote, manzana, ciruela y capulín.

Ganadería

En esta actividad se cría ganado bovino, porcino, caprino, ovino y equino, contando también con asnal, mular y conejos.

Municipio de Chiautzingo

Principales ecosistemas

En las estribaciones de la Sierra Nevada, se encuentran bosques de pino y pino-encino. Con relación a la fauna encontramos ardillas, conejos, venados, gato montés, coyotes.

Agricultura

Entre los granos que se cultivan está el haba, maíz y frijol; entre las hortalizas destaca el cilantro y col; el forrajeo principal es la alfalfa; de la fruticultura están el tejocote, pera, manzana, durazno, capulín y ciruela.

Ganadería

En este renglón destacan especies como: porcino, caprino, ovino, equino; varios como pato, pavo, ganso y paloma; otros como el asnal, mular y conejo también se crían aves de postura.

Pesca

En el municipio de Chiautzingo en el cuerpo de agua Seco se encuentran las especies carpa y trucha.

Industria

Cuenta con fabricación de prendas de vestir, muebles de madera, productos de madera para la construcción, herrería, molienda de nixtamal y tortillerías

Explotación forestal

Se explotan los bosques de madera para la construcción.

Municipio de Huejotzingo

Principales ecosistemas

El municipio presenta las siguientes características vegetales: las zonas más elevadas del volcán Iztaccíhuatl, presentan nieves perpetuas y alrededor de éstas áreas, pradera de alta montaña; las faldas inferiores de la Sierra Nevada están cubiertas por bosques de pino, pino-encino y oyamel, asociados en ocasiones a vegetación secundaria arbustiva, y muestran una tendencia a disminuir por la deforestación sistemática para usar la madera o para incorporar nuevas zonas de cultivo.

La zona correspondiente al Valle de Puebla, presenta en su mayor parte áreas dedicadas a la agricultura de temporal; al oriente se localizan extensas zonas de regadío.

Por último, en la ribera de algunos ríos que bañan el Valle, como el Xopanac, Pipinahuac, etc.; se aprecian algunas áreas, aunque reducidas de bosques de pino, pino-encino y pastizales.

Recursos naturales

El recurso predominante en el municipio es lo forestal y debido a esta actividad el recurso se encuentra en decadencia.

Agricultura

En el municipio se cultiva haba, frijol y trigo; en lo que respecta al forraje hay alfalfa; en la fruticultura se cultiva la pera, ciruela, chabacano, durazno, tejocote y nogal.

Ganadería

En esta actividad se da la cría de bovino de carne, bovino de leche, porcino, caprino, ovino equino, incluyendo otras especies como el asnal, mular contando con variedad de aves.

Pesca

En el municipio de Huejotzingo, en el embalse llamado de San Joaquín existe la especie implantada como carpa Israel; en los ríos y cuencas llamados Alseseca y Xopana, también existe la especie implantada como trucha arcoíris.

En el cuerpo de agua San Mateo se implanta la carpa y la tilapia.

Apicultura

Dentro del municipio esta actividad se viene desarrollando satisfactoriamente lográndose con ello una producción de miel de excelentes propiedades nutricionales para la población.

Municipio de San Martín Texmelucan

Principales ecosistemas

En la mayor parte de su territorio se practica la agricultura de riego, y representa la zona de regadío más grande del valle de Puebla. Existe una vegetación secundaria, originada por la destrucción de la primaria, está compuesta de bosques de pinos, encinos, semiárido (Pino oaxaqueño, Pino cembroides y encinos residuos), combinada con terrenos de agricultura de riego y temporal, dedicados al cultivo de maíz, frutas y legumbres regionales. En su totalidad los árboles pertenecen al grupo mesotécnico-xerófilo. La flora y fauna del municipio no está clasificada de manera integral, por lo tanto diremos que corresponde de manera genética a la de clima templado subhúmedo del Altiplano mexicano. La fauna se divide genéricamente en salvaje y doméstica, la primera está representada por: coyote, conejo, liebres, serpientes, tuzas, ardillas, rata y ratón de campo, el gavilán, zopilote, águilas, tecolote, aves migratorias como garza de pata negra, patos gorriones y otras especies; insectos, peces de agua dulce, anfibios y murciélagos, etc. La fauna doméstica se compone de perros, gatos, aves de ornato, vacas, bueyes, burros, acémilas, conejos, borrego, chivo y peces.

Recursos naturales

El municipio cuenta con yacimientos de arena y canteras de piedra y grava. No representan una actividad económica importante. Los productos forestales provienen de municipios cercanos a la Sierra Nevada.

Agricultura

El municipio produce granos como: maíz, y trigo, además cosecha de frijol, chile, calabaza, cebolla, coliflor, lechuga, rábano, cebolla, perejil, cilantro, betabel, huazontle; en forrajes alfalfa, cebada y gran variedad de legumbres propias del clima templado y se cultivan conforme al sistema tradicional.

Fruticultura

Es de temporal y se produce principalmente para el autoconsumo y el excedente se comercializa. Se cultivan árboles de pera, ciruela, chabacano, manzana, capulín, durazno, tejocote y nuez.

Ganadería

En esta actividad en el municipio (aunque no se explota con gran intensidad porque es principalmente para el autoconsumo), se crían vacas, bueyes, cerdos, chivos. Las aves son guajolotes, gallina, pollo, pato, ganso y paloma.

Pesca

No se explota de manera sistemática, pero en las lagunas se siembran especies para la pesca recreativa y alimentación como son la carpa y la tilapia.

Apicultura

Se da de manera artesanal y sólo es para el autoconsumo familiar. La miel que se consume en los mercados proviene de los municipios vecinos.

Explotación Forestal

No se da como actividad local, sino sirve para el funcionamiento de maderas maquiladoras.

Municipio de San Miguel Xoxtla

Principales ecosistemas

La mayor parte de su territorio presenta zonas dedicadas a la agricultura de temporal generalmente de cultivos anuales y permanentes, en cuanto a fauna existen conejos y algunas aves silvestres.

Recursos naturales

Predominan los recursos del campo que son de cultivo de temporal y minas de arcilla.

Agricultura

En el municipio se cultiva principalmente maíz y frijol; en hortalizas produce calabacita.

Fruticultura

Se produce capulín y chabacano.

Ganadería

El municipio cuenta con cría de ganado bovino, equino, caprino y porcino principalmente, incluyendo además el asnal y mular. También existe la cría de conejo y de una gran variedad de aves.

Municipio de Tlaltenango

Principales ecosistemas

La mayor parte de su territorio presenta zonas dedicadas a la agricultura de temporal generalmente de cultivos anuales y permanentes, sólo se localiza una pequeña área de regadío al sur.

Recursos naturales

Predominan los recursos del campo que son de cultivo temporal.

Agricultura

El municipio produce los siguientes granos: Maíz y frijol; en cuanto a la fruticultura encontramos tejocote y manzana, pera, capulín y ciruela, con respecto a las hortalizas, tenemos chícharo y tomate, y en forraje se cultiva la alfalfa.

Ganadería

En cuanto a esta actividad se cría ganado vacuno, así como asnal, mular y conejos, también encontramos diferentes tipos de aves.

Industria

IV.2.2.3 Medio socioeconómico

Municipio de Coronango

Grupos étnicos

Existen algunas familias de grupo náhuatl.

Evolución demográfica

En 1995 el municipio contó con 25,179 habitantes, de los cuales 12,453 son hombres y 12,726 son mujeres representando el 0.53 % de la población total del estado. Tiene una densidad de población de 677 habitantes por kilómetro cuadrado; teniendo una tasa de crecimiento anual de 2.85 %; se estima que para el año 2000 la población del municipio sea de 29,137 habitantes; con una densidad de población de 787 habitantes por kilómetro cuadrado.

Tiene una tasa de natalidad de 32.3 %; una tasa de mortalidad de 4.7% y una tasa de mortalidad infantil de 32.7 %.

Con respecto a marginación el municipio tiene un índice de -0.184; esto quiere decir que su grado de marginación es media, por lo que ocupa el lugar 166 con respecto a los demás municipios del estado.

Educación

El municipio cuenta con una infraestructura educativa en el ciclo escolar de 1995-96 en los siguientes niveles: Preescolar con 11 escuelas con una población de 881 alumnos; en el nivel de Primaria se cuenta con 10 escuelas y una población de 4,722 alumnos; en el nivel de Secundaria, el municipio cuenta con 5 escuelas y una población de 1,267 alumnos; en el nivel Bachillerato en el municipio cuenta con 2 escuelas y una población de 52 alumnos. Además cuenta con el INEA en todo el municipio.

Salud.

El servicio de salud en el municipio de Coronango es proporcionado a través de dos clínicas de asistencia social de la SS, una ubicada en la cabecera municipal y la otra en la comunidad de Mihuacan, otorgando medicina general y consulta externa. Además cuenta el municipio con tres Casas de Salud, ubicadas en las tres juntas auxiliares del municipio.

Comercio

Cuenta con una gran variedad de establecimientos comerciales en donde se venden artículos de primera y segunda necesidad, tales como: abarrotes, misceláneas, comercio de alimento para animales, y expendio de petróleo

Servicios

En lo que respecta a servicios particulares cuenta con taller de reparación de bicicletas y de calzado taller automotriz, herrerías, plomeros, albañiles, electricistas.

Turismo

Como atractivo sólo cuenta con un ojo de agua que se llama Almolón, en el cual sólo en las festividades del 19 de marzo se realizan concurso de pesca de pequeñas especies. Además de ser una área para realizar días de campo.

Municipio de Cuautlancingo

Grupos étnicos

Existen algunas familias de grupo náhuatl.

Evolución demográfica

En 1995 el municipio contó con 39,514 habitantes, de los cuales son 19,441 hombres y 20,073 mujeres, representando el 0.82 % de la población total del estado. Tiene una densidad de población de 1,156 habitantes por kilómetro cuadrado; teniendo una tasa de crecimiento anual de 4.57 %; se estima que para el año 2000 la población del municipio sea de 48,480

habitantes; calculándose una densidad de población de 1,462 habitantes por kilómetro cuadrado.

Tiene una tasa de natalidad de 25.3 %; una tasa de mortalidad de 1.8 % y una tasa de mortalidad infantil de 15.6 %.

Con respecto a marginación el municipio tiene un índice de -1,265; esto quiere decir que su grado de marginación es bajo, por lo que ocupa el lugar 213 con respecto a los municipios del estado.

Educación

El municipio cuenta con una infraestructura educativa en el ciclo escolar de 1995-96 en los siguientes niveles: Preescolar con 21 escuelas con una población de 1,735 alumnos; en el nivel de Primaria se cuenta con 14 escuelas y una población de 6,010 alumnos; en el nivel de Secundaria, el municipio cuenta con 4 escuelas y una población de 2,399 alumnos; en el nivel de Bachillerato, el municipio cuenta con 3 escuelas y una población de 845 alumnos.

Salud

El servicio de salud en el municipio de Cuautlancingo es proporcionado a través de una clínica rural del IMSS, que se encuentra ubicada en la cabecera municipal de Cuautlancingo, además cuenta con tres casas de salud ubicada en las Juntas Auxiliares (Sanctórum, San Lorenzo Almecatla y La Trinidad Chautenco).

Industria

Por la cercanía que el municipio de Cuautlancingo tiene con la ciudad de Puebla, ha venido desarrollándose una zona industrial que juega un papel importante en la economía del estado. Entre las industrias más relevantes que se han establecido en el municipio, se encuentra en primer lugar la Planta Armadora Automotriz Volkswagen, S.A. de C.V., que contribuye con el 30% en la economía estatal y da empleo a un gran volumen de la población municipal, está ubicada sobre la autopista México-Puebla en el kilómetro 116.

Por su participación destacan otras ramas industriales como: materiales de equipo médico y ortopédico, productos químicos para la industria textil, cintas y elásticos, fabricación de equipos industriales, materiales para la construcción, fibras e industria y maquiladoras de muebles, entre otras. Hay aproximadamente 127 empresas establecidas en Cuautlancingo.

Comercio

En esta actividad comercial destacan tiendas de abarrotes, misceláneas, expendios de frutas y legumbres.

Municipio de Chiautzingo

Grupos étnicos

Existen algunas familias del grupo náhuatl.

Evolución sociodemográfica

En 1995 había en el municipio contó con 16,951 habitantes, lo que representa el 0.38 % de la población total del Estado, de los cuales 8,715 son mujeres y 8,236 son hombres. Tiene una densidad de población de 400 habitantes por kilómetro cuadrado; teniendo una tasa de crecimiento anual de 1.58 %. Se estima que para el año 2000 la población del municipio sea de 19,717 habitantes; calculándose una densidad de población de 441 habitantes por kilómetro cuadrado.

Tiene una tasa de natalidad de 30.5 %; una tasa de mortalidad de 6.7 % y una tasa de mortalidad infantil de 29.4 %.

Con respecto a marginación el municipio tiene un índice de -0.362; esto quiere decir que su grado de marginación es media, por lo que ocupa el lugar 186 en el contexto estatal y el lugar 1,517 en el contexto nacional.

Educación

Para en el ciclo escolar 1995-1996, el municipio contaba con una infraestructura educativa de los siguientes niveles: preescolar con 9 escuelas y una población de 586 alumnos; en el nivel de primaria se cuenta con 9 escuelas y una población de 3,125 alumnos; en el nivel de secundaria, el municipio cuenta con 6 escuelas y una población de 922 alumnos; un bachillerato cuenta con una escuela preparatoria y una población de 64 alumnos.

Salud

El servicio de salud en el municipio de Chiautzingo es proporcionado a través de un Centro de Salubridad, ubicada en el municipio de Chiautzingo; también cuenta con una Unidad Médico Rural IMSS-COPLAMAR. Tiene además cuenta con tres centros de salud, una Clínica de IMSS, ubicadas en las Juntas Auxiliares

Industria

Cuenta con fabricación de prendas de vestir, muebles de madera, productos de madera para la construcción, herrería, molienda de nixtamal y tortillerías

Explotación forestal

Se explotan los bosques de madera para la construcción.

Comercio

En lo que respecta a esta actividad encontramos tendejones y misceláneas, dulces como higos, camote y calabaza y chocolates; expendios de bebidas y petróleo.

Municipio de Huejotzingo

Grupos étnicos

Existen algunas familias del grupo náhuatl.

Evolución sociodemográfica

En 1995 el municipio contó con 47,301 habitantes, representando el 1.08 % de la población total del Estado, de los cuales 23,275 son hombres y 24,026 son mujeres. Tiene una densidad de población de 268 habitantes por kilómetro cuadrado; teniendo una tasa de crecimiento anual de 2.77 %; se estima que para el año 2000 la población del municipio sea de 58,696 habitantes; calculándose una densidad de población de 311 habitantes por kilómetro cuadrado. Tiene una tasa de natalidad de 34.4 %; una tasa de mortalidad de 4.8% y una tasa de mortalidad infantil de 24.7 %. Con respecto a marginación el municipio tiene un índice de -0.759; esto quiere decir que su grado de marginación es bajo, por lo que ocupa el 202 lugar con respecto al estado.

Educación

El municipio cuenta con una infraestructura educativa en el ciclo escolar de 1995-96 en los siguientes niveles: preescolar con 25 escuelas con una población de 2,044 alumnos; en el nivel de primaria se cuenta con 21 escuelas y una población de 7,919 alumnos; en el nivel de secundaria, el municipio cuenta con 10 escuela y una población de 2184 alumnos; en el nivel de bachillerato el municipio cuenta con 4 escuelas y una población de 731 alumnos. En el nivel de media superior, el municipio cuenta con un CECATI, el cual tiene 500 alumnos aproximadamente.

Salud

El servicio de salud en el municipio de Huejotzingo es proporcionado a través de seis unidades médicas en servicio: una unidad del IMSS, una del ISSSTEP, una del IMSS-SOLIDARIDAD, y tres de la SS. Una de ellas es un Hospital General que cubre la demanda. Además existen tres

Casas de Salud, las cuales se ubican en las juntas auxiliares de San Miguel Tiaguizolco, Santa María Nepopualco y Santa María Atexcal respectivamente.

Industria

En el municipio se localiza un importante corredor industrial en etapa de crecimiento denominado Quetzalcóatl, se encuentra situado en la región centro-oeste del estado, sobre la carretera federal Núm. 190 México-Puebla del kilómetro 74 al kilómetro 91.

Las zonas que conforman el corredor industrial son cuatro, las cuales experimentan un desarrollo gradual, es decir, la infraestructura requerida es creada en función de las necesidades del empresario.

La zona I es la más consolidada dadas las características se encuentran instaladas empresas de metal-mecánica, construcción y alimentos.

Las zonas II y III se encuentran en breña y de ellas dos se encuentra en estudio la factibilidad de desarrollar el parque industrial de autopartes.

En la zona IV se está impulsando el parque industrial farmacéutico y de empresas complementarias. Existe un proyecto importante para desarrollar esta zona, al instalar un centro de acopio de producción de flores frescas para exportación estando el proyecto en su etapa de financiamiento. Dada su importancia se prevé que se llegue a concretizar en un corto plazo.

Cuenta además con la industria tradicional como es la elaboración de sidra de excelente calidad, preparado de conserva de diferentes frutas, dulces, mermeladas, jaleas y algunos vinos, principalmente.

Minería

El principal material con que cuenta es arcilla.

Turismo

Los principales atractivos son un museo colonial, bellezas naturales, Iglesia de San Francisco se encuentra en la cabecera municipal, balnearios, carnaval se lleva a cabo en la cabecera municipal en el mes de febrero y artesanías.

Comercio

El municipio tiene establecimientos comerciales como los típicos expendios de sidras, de alimentos y comestibles, de ropa y calzado, farmacias, mercados de frutas en conserva.

Municipio de San Martín Texmelucan

Grupos étnicos

Existieron grupos autóctonos o étnicos autónomas.

Evolución sociodemográfica

En 1995 el municipio contó con 111,737 habitantes, representando el 51.37 % de la población total del Estado, de los cuales 54,335 son hombres y 57,402 son mujeres. Tiene una densidad de población de 1,563 habitantes por kilómetro cuadrado; teniendo una tasa de crecimiento anual de 1.8 %; se estima que para el año 2000 la población del municipio sea de 126,534 habitantes; calculándose una densidad de población de 1,770 habitantes por kilómetro cuadrado. Tiene una tasa de natalidad de 36.5 %; una tasa de mortalidad de 5.7 % y una tasa de mortalidad infantil de 30.8 %. Con respecto a marginación el municipio tiene un índice de -1.365; esto quiere decir que su grado de marginación es bajo, por lo que ocupa el lugar 214 con respecto al Estado y el 2,180 nacional.

Educación

El municipio cuenta con una infraestructura educativa en el ciclo escolar de 1995-96 en los siguientes niveles: Preescolar con 43 escuelas con una población de 4,189 alumnos; en el nivel de Primaria se cuenta con 54 escuelas y una población de 18,571 alumnos; en el nivel de Secundaria, el municipio cuenta con 22 escuelas y una población de 6,882 alumnos; en el nivel de Bachillerato el municipio cuenta con 11 escuelas con una población de 3,092 alumnos; en el nivel Profesional Medio el municipio cuenta con 12 escuelas con una población de 1,779 alumnos.

Salud

El servicio de salud en el municipio de San Martín Texmelucan es proporcionado a través de las siguientes Instituciones como son: S.S.A., I.M.S.S., I.S.S.S.T.E., I.S.S.S.T.E.P., PEMEX; y en las comunidades de Tianguismanalco, Tlanalapan, Moyotzingo y Tuxco existen clínicas de la S.S.A. e I.M.S.S.- Solidaridad.

Apicultura

Se da de manera artesanal y sólo es para el autoconsumo familiar. La miel que se consume en los mercados proviene de los municipios vecinos.

Explotación Forestal

No se da como actividad local, sino sirve para el funcionamiento de maderas maquiladoras.

Industria

La actividad económica industrial en este municipio es relevante y está representada por la industria química y petroquímica, (PEMEX), la industria de autopartes, la farmacéutica, la textil, la industria de la construcción y productos metálicos, que ha alcanzado un mayor crecimiento en los últimos años; debe hacerse notar que este tipo de empresas se encuentran instaladas en el corredor industrial de San Martín Texmelucan, el cual cuenta con la infraestructura industrial necesaria para su desarrollo. En otras ramas destacan la elaboración de alimentos, fabricación de vinos de frutas y sidras, elaboración de pieles, cueros y confecciones, además cuenta con alfarería, utilitaria y de ornato, así como con la elaboración de dulces regionales entre las más importantes. La industria, en constante ascenso, tiene su máxima expresión con el mencionado corredor industrial. La comercialización e industrialización han provocado cambios poblacionales, sociales y económicos. Miles de emigrantes, provenientes de Hidalgo, Veracruz, Oaxaca, Chiapas, Morelos y D.F.

Turismo

El municipio cuenta con recursos materiales y naturales para la explotación turística. Soporta tal expectativa la existencia de hoteles, restaurantes y todo tipo de prestadores de servicio óptimos al turista local, nacional y extranjero.

Comercio

La actividad comercial en este municipio representa un importante renglón dentro de la economía estatal; es necesario mencionar que por interdependencia se desarrolla de manera similar al crecimiento mostrado por otros sectores de la economía.

A la actividad comercial se dedica el 25 por ciento de la población económicamente activa total del municipio, esta actividad se divide en comercios permanentes (gasolineras, tiendas de abarrotes, farmacias y etc.), y las que se establecen semanalmente en el mercado local (Tianguis), que se efectúa los días martes y viernes, al cual asiste un número considerable de población indígena a comerciar los diferentes artículos que producen. Con el establecimiento del Tianguis que ahí se realiza semanalmente y por el volumen de transacciones comerciales, puede considerarse como relevante. El abasto de grano representa uno de los elementos más dinámicos de la economía municipal, esto es por las relaciones de intercambio comercial de los municipios de Puebla, Tlaxcala y del Distrito Federal. El área de influencia que ejerce el aspecto comercial la ciudad de San Martín Texmelucan hace de ella un foco de atracción a donde acuden personas de otros municipios y estados a conseguir diversos productos y servicios.

Municipio de San Miguel Xoxtla

Grupos étnicos

Existen algunas familias del grupo náhuatl.

Evolución sociodemográfica

En 1995 el municipio contó con 8,589 habitantes, representando el .19 % de la población total del Estado, de los cuales 4,241 son hombres y 4,348 son mujeres. Tiene una densidad de población de 295 habitantes por kilómetro cuadrado; teniendo una tasa de crecimiento anual de 1.82 %; se estima que para el año 2000 la población del municipio sea de 9,573 habitantes; calculándose una densidad de población de 326 habitantes por kilómetro cuadrado.

Tiene una tasa de natalidad de 29.8 %; una tasa de mortalidad de 1.7 % y una tasa de mortalidad infantil de 15.9 %.

Con respecto a marginación el municipio tiene un índice de -1.540; esto quiere decir que su grado de marginación es bajo, por lo que ocupa el lugar 216 con respecto al resto de los municipios del estado.

Educación

El municipio cuenta con una infraestructura educativa en el ciclo escolar de 1995-96 en los siguientes niveles: Preescolar con 2 escuelas con una población de 450 alumnos; en el nivel de Primaria se cuenta con 3 escuelas y una población de 1326 alumnos; en el nivel de Secundaria, el municipio cuenta con 2 escuelas y una población de 829 alumnos; en el nivel de Bachillerato el municipio cuenta con 1 con una población 569 alumnos.

Salud

El servicio de salud en el municipio de San Miguel Xoxtla es proporcionado por una unidad médica de seguridad social que es el IMSS, la cual se localiza en la cabecera municipal.

Industria

En el municipio está una de las más importantes industrias del estado. La Siderúrgica Ternium S.A. de C.V., empresa fundidora metalúrgica que produce sobre todo varilla, alambón y laminados; cuenta con toda la infraestructura necesaria para su funcionamiento y desarrollo y se ubica en la región de Cholula a la altura de la autopista México-Puebla en el kilómetro 110. Entre otra de las actividades industriales con que cuenta, destacan la fabricación y torneado de artículos de madera, fabricación de adobe y ladrillo. Además de maquiladora de mezclilla y de chamarra.

Minería

Tiene minas de arcilla.

Comercio

Cuenta con una gran variedad de establecimientos y comerciales, papelería, frutas, legumbres y venta de chamara.

Municipio de Tlaltenango

Pueblos indígenas

Existen algunas familias del grupo náhuatl.

Evolución demográfica

En 1995 el municipio contó con 5,078 habitantes, representando el 0.11 % de la población total del Estado, de los cuales 2,517 son hombres y 2,561 son mujeres. Tiene una densidad de población de 135 habitantes por kilómetro cuadrado; teniendo una tasa de crecimiento anual de 1.71 %; se estima que para el año 2000 la población del municipio sea de 5,499 habitantes; calculándose una densidad de población de 149 habitantes por kilómetro cuadrado. Tiene una tasa de natalidad de 28.9 %; una tasa de mortalidad de 7.8 % y una tasa de mortalidad infantil de 104.2 %. Con respecto a marginación el municipio tiene un índice de -0.337; esto quiere decir que su grado de marginación es media, por lo que ocupa el lugar 182 con respecto a los otros municipios del Estado.

Educación

El municipio cuenta con una infraestructura educativa en el ciclo escolar de 1995-96 en los siguientes niveles: Preescolar con 2 escuelas con una población de 179 alumnos; en el nivel de Primaria se cuenta con 2 escuelas y una población de 944 alumnos; en el nivel de Secundaria, el municipio cuenta con una escuela y una población de 271 alumnos.

Salud

El servicio de salud en el municipio de Tlaltenango es proporcionado a través de una Clínica de Salud que se encuentra ubicada en la cabecera municipal de Tlaltenango.

Industria

El municipio de Tlaltenango cuenta con fabricación de ladrillos y tabiques, así como industrialización de alimentos observándose incipiente desarrollo en este rubro.

Comercio

La actividad comercial sólo está constituida por establecimientos de abarrotes, de frutas y de legumbres, las cuales cubren las necesidades prioritarias de la población.

IV.2.2.3.1 Paisaje

Visibilidad: Dado que la zona en estudio corresponde a un área rural e industrial, no presenta problemas de visibilidad dado que ha sido modificada por el hombre para mejorar su comunicación, la calidad paisajista no se afectara.

Calidad paisajista: En cuanto al paisaje podemos decir es una expresión externa perceptible del medio, y esta percepción puede ser subjetiva o variable, en razón del tipo de perceptor, esto es la relación del hombre con su lugar, es el indicador de calidad ambiental.

Bajo lo anterior es imposible determinar una calidad de paisaje por si misma ya que esta se justifica en la percepción estética y anímica de cada persona.

Para este estudio se determinó que el paisaje se resume a dos elementos básicos que son: el suelo como indicador de salud de los componentes abióticos terrestres, tales como humedad, rocas entre otros y la salud de los elementos bióticos estarán determinados entonces por la vegetación, que resume la flora y fauna.

El paisaje actual ya no puede ser contemplado sin el factor humano, en este caso el factor humano afecta directamente el paisaje y modificara los elementos básicos antes mencionados, cambiando entonces al paisaje y su calidad.

Se puede mencionar que se tienen unos indicadores medioambientales, y unos humanos, dentro de los medioambientales están:

Suelos: Estos representan las características de salud del sistema abiótico como retención de humedad, profundidades de suelos, propiedades químicas y nutricionales del suelo, tipo de rocas madre, erosión.

Vegetación: Este indicador representa a los distintos individuos y sus comunidades, tanto flora como fauna están incluidos dentro de un sistema general, que está representado en la vegetación.

Fauna En el sitio donde se pretende realizar la obra, no hay macro fauna visible, dado que es una zona modificada en alto grado por las actividades antropogenicas y por el crecimiento de la

mancha urbana, la fauna se ha visto desplazada hacia los alrededores, en donde todavía existen remanentes de vegetación tanto natural como vegetación secundaria, por lo que eventualmente, se pueden encontrar algunos ejemplares de fauna.

Nombre científico	Nombre común
<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo
<i>Sciurus caroliniensis</i>	Ardilla
<i>Mus musculus</i>	Ratón domestico
<i>Sceloporus formosus</i>	Lagartija
<i>Sceloporus scalaris</i>	Lagartija
<i>Lepus californicus</i>	Liebre
<i>Bassariscuas astutus</i>	Tuza
<i>Caluromys derbiarus</i>	Tlacuache arborícola o lanudo

En el trazo del proyecto no se encuentra ningún área de importancia para la conservación de aves, ni región terrestre prioritaria.

La dificultad taxonómica derivada del conocimiento precario que se tiene sobre la mayoría de los grupos taxonómicos presentes en nuestro territorio, se reduce en la dificultad para clasificar los organismos, tarea propia de especialistas y que en muchas ocasiones solo pueden realizarse en el laboratorio, dificultad de muestreo, al no conocerse bien el comportamiento de los organismos, esta limitación se manifiesta sobre todo en los invertebrados, que son los más abundantes y diversificados del planeta, la escala espacial de su distribución, el espacio vital de ciertos grupos, como es el caso los ácaros del suelo, es muy reducido y presenta grandes variaciones a pequeña escala, por lo cual resulta muy costoso, la estacionalidad determinada en varias especies tienen su etapa adulta (en muchas ocasiones las más visibles) reducida a un periodo de tiempo muy corto, presentándose el resto del año como formas residentes (ejemplo: huevos, larvas etc.) que resulta imposible de clasificar para quien no es especialista en el tema, el estudio de estas especies implicaría muestreos continuos a lo largo del ciclo anual, con las dificultades que esto implicaría.

Dentro de los humanos están:

Los de necesidad de vida: Deforestación para la introducción de terrenos de cultivo, de ganado etc.

Calidad artística: Esto en un sistema humano se representa principalmente por el desarrollo arquitectónico de un lugar y de los edificios y equipamientos (faroles, jardineras, monumentos) que lo componen.

Polución: Nivel de contaminación o suciedad que se encuentran en un lugar, incluidos su olor, ruido y fauna nociva.

Niveles de calidad del paisaje:

Alto: Cuando el territorio posee una cobertura vegetal natural superior al 71% y un suelo saludable que tiende a la morfogénesis que le da vitalidad al sistema natural, que no posee estancamientos de agua contaminada significativa, la presencia humana es poco perceptible, también se encuentra en este rango a aquellos asentamientos humanos bien planificados y que poseen un valor arquitectónico bien definido y de calidad, que poseen piezas arquitectónicas o esculturas, así como equipamientos estéticos y de calidad.

Medio: Cuando el territorio posee una cobertura vegetal natural entre 30 a 70% y suelos estables, que posee pocos estancamientos de agua, puede poseer una contaminación apenas apreciable, posee presencia humana moderada, como caminos grandes y carreteras y pueden poseer cobertura vegetal no natural, no presenta asentamientos urbanos o localidades grandes, en este rango también pueden situarse a comunidades rurales con estilo arquitectónico sencillo, con poca contaminación y con homogeneidad en sus edificios, con equipamientos en buenas condiciones y libre de vandalismo.

Bajo: Cuando el territorio posee una cobertura vegetal natural menor al 30% y/o cuando los suelos en los que se asienta están empobrecidos o en fase líticas (cercaños a la roca o en exceso duros) , posee zonas cenagosas o con estancamientos significativos de agua, se encuentran contaminado, y la presencia humana se hace evidente por el cambio de uso de suelo, en la mayoría de la extensión, asentamientos humanos de arquitectura regular o evidentemente no planificada, su arquitectura es básica y no ofrece ningún valor arquitectónico significativo, el equipamiento urbano se encuentran en mal estado o no existe, es evidente la contaminación en el lugar y la fauna nociva.

IV.3 Diagnóstico ambiental

El Diagnóstico Ambiental está constituido por un conjunto de estudios, análisis y propuestas de actuación y seguimiento que abarcan el estado ambiental en todo el ámbito territorial local.

Para que el Diagnostico Ambiental no se reduzca a un mero inventario de datos sin valor operativo, se entiende que el proceso debe incluir una propuesta realista de acciones de mejora que resuelva los problemas diagnosticados y un sistema de parámetros que permitan su medición, control y seguimiento. La explotación irracional del mínimo recurso forestal, la urbanización y los primitivos sistemas de cultivo han sido una de las causas por las que algunas comunidades vegetales han desaparecido.

Los problemas ambientales más importantes de la zona son: uso inadecuado del suelo, alteración del hábitat y disminución de la flora y fauna silvestre, contaminación atmosférica, contaminación del agua.

El siguiente listado se describe el escenario ambiental que se verá afectada por el proyecto:

IMPACTO IDENTIFICADO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	PROPUESTA
FAUNA	Durante esta actividad se destruirá en menor proporción las partes del hábitat (madrigueras) a los animales silvestres que aun habitan en la zona y se retiraran temporalmente del área en pequeña escala, ya que la mayor parte será en zona habitacional, donde es escasa la fauna, por lo que es reversible de manera natural, una vez terminados los trabajos	Por medio de un completo plan de vigilancia e inspección, se prohibirá a los trabajadores la captura de animales silvestres, la compra de animales vivos y pieles de animales, así como el consumo de carne de monte, las actividades de construcción se realizaran en el menor tiempo posible para ayudar a mitigar los daños en donde esto pudiera suceder
SUELO	Durante esta actividad se tendrá una pérdida de suelo, ya que se tendrá que excavar para poder alojar la tubería de alcantarillado sanitario, lo que provocara un impacto negativo importante en el suelo ya que modificara sus características físicas, toda vez la tubería se encontrara enterrada ocupando un espacio en el suelo	El material removido se deberá de utilizar para los rellenos, asimismo en los sitios se deberá de introducir vegetación como pasto o lo que se encuentre en la zona para evitar la erosión del suelo.
ATMOSFERA	Durante esta actividad habrá movimiento de la capa de suelo, esto provocara el levantamiento	El material a excavar deberá a ser humedecido antes con agua potable, esto para evitar el

	de polvos, así como los trabajadores provocaran ruido al realizar la construcción de la red de drenaje y descargas domiciliarias en los tramos de zona urbana.	levantamiento de partículas, las cuales afectan la visibilidad y se mantienen suspendidas en el aire por lo que provocan una contaminación de esta
RUIDO	Las acciones de esta etapa generan ruidos de muy baja intensidad ya que las excavaciones y demoliciones de pavimento hidráulico, se realizaran a mano con herramienta menor.	Medición de los niveles de ruido perimetral para verificar el cumplimiento de los límites permisibles de la norma NOM-081-SEMARNAT-1994, realizar mediciones semi continuas del nivel de ruido que no deber rebasar los 68 decibeles (art. 11 del reglamento para la protección del ambiente contra la contaminación originada por la emisión de ruido) y 79, se proporcionaran protectores auditivos a los trabajadores expuestos al ruido.
EMISIÓN DE GASES	Sera donde se utilice maquinaria y camiones para realizar los acarreos de los materiales industrializados al lugar de los trabajos	Mantenimiento preventivo y correctivo al equipo, vehículos empleados en el desarrollo de la obra, circulación vehicular con escape cerrado y menor a 20 km. por hora dentro de las instalaciones, uso de elementos filtrantes, utilización de vehículos automotores de baja concentración de plomo.
AGUA	Se utilizara agua no potable para la prueba hidrostática de la tubería	Para prevenir cualquier contaminación posible en los cuerpos de agua, se deberán colocar redes para que cualquier material ya sea roca, piedras o material que contamine los cuerpos de agua, el agua que se utilice para las obras no deberá ser extraída de los cauces de

		agua, deberá ser adquirida a través de pipas, el agua que se proporcionara a los trabajadores deberá ser agua potable, sin prohibiciones de consumo.
--	--	--

En el área en donde se localiza el proyecto, se presentan diversas variedades de vegetación, tanto inducidas como naturales, sin embargo en su mayoría se encuentran perturbadas ecológicamente, ya que la mayoría de los paisajes naturales originales han desaparecido debido a la tal, el crecimiento urbano.

Los problemas ambientales más importantes de la zona son: uso inadecuado del suelo, alteración del hábitat y disminución de la flora y fauna silvestre, contaminación atmosférica, contaminación del agua.

V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

V.1 Identificación de impactos

La construcción de colectores y subcolectores, motivo del presente proyecto, tendrá efectos sobre el SAR delimitado, tales alteraciones, se adicionarán al deterioro que ha sufrido el ecosistema derivado de las actividades antropogénicas que se presentan en la región, tal como fue descrito en el diagnóstico descrito en el capítulo anterior. Entre los efectos provocados por el desarrollo de las obras y actividades del proyecto, se encuentran el incremento en la fragmentación del hábitat, la interrupción de probables corredores biológicos, reducción en la prestación de servicios ambientales por la eliminación de vegetación. Estas alteraciones ya se han producido sobre el ecosistema desde la construcción original del camino, sin embargo con este proyecto se incrementarían tales afectaciones en caso de no aplicar las medidas de mitigación pertinentes para mitigar los efectos del proyecto sobre el ecosistema en donde se ha llevado a cabo la tala y fragmentación de vegetación para abrir terrenos a la agricultura, principalmente para cultivos de subsistencia, para actividades de pastoreo, lo cual trae como consecuencia la pérdida de servicios ambientales.

Con la realización de esta construcción de colectores y subcolectores se logrará en un corto, mediano y largo plazo beneficios en el ámbito socioeconómico, dado que se pretende mejorar el transporte de agua y desplazamiento de bienes y productos en la zona. El escenario modificado por el proyecto varía de acuerdo a sus diferentes etapas y condiciones de los elementos. En la etapa de preparación del sitio y construcción las modificaciones son temporales, ya que únicamente se presentarán durante el tiempo que dure la obra, por la presencia de maquinaria y equipo ajena al paisaje mismo, la cual se retirará al momento de concluir la obra.

Un elemento definitivo en el cambio del escenario ambiental es el retiro de la vegetación y materia orgánica producto del desmonte y despalme en la superficie donde se construirá el camino y en la zona de bancos de materiales.

V.1.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Indicadores de impacto

Un impacto ambiental, es todo cambio neto, positivo o negativo, que se pronostica y se producirá en el medio ambiente como resultado de una acción de desarrollo a ejecutarse.

La caracterización ambiental realizada para el área de influencia de la red de distribución, permitió identificar y dimensionar las características principales de cada uno de los componentes y subcomponentes ambientales.

Para la evaluación de los potenciales impactos ambientales que se producirán en el área de influencia, se ha seleccionado la Matriz de Leopold modificada, conocida también como Matriz de Cribado. Este método se utiliza para reconocer los efectos negativos y positivos que ocasionará un proyecto en sus diferentes etapas de implantación, en donde su análisis posee los factores ambientales que caracterizan el entorno, y su análisis corresponde a las acciones de las distintas fases.

La matriz utilizada está diseñada para correlacionar los factores del medio ambiente (biótico, abiótico y antropogénico) con las acciones modificadoras del ambiente, constituidas por el conjunto de acciones significativas del proyecto; las primeras encabezan los renglones y las segundas encabezan las columnas.

En la siguiente tabla, constan las características ambientales consideradas, su clasificación de acuerdo al componente que pertenece y la definición de su inclusión en la caracterización ambiental

V.2 Caracterización de los impactos

Lista indicativa de indicadores de impacto

Componentes ambientales	Factor ambiental	
Factores abióticos	Agua	Superficial
		Subterránea
	Suelo	Erosión
		Características físico químicas
		Drenaje vertical
		Ecurrimiento superficial
		Características geomorfológicas
		Estructura del suelo
	Atmosfera	Calidad del aire
		Visibilidad
		Estado acústico natural
		Microclima

Componentes ambientales	Factor ambiental	
Factores bióticos	Flora	Terrestre
	Fauna	Terrestre
	Paisaje	Relieve
		Apariencia visual
Calidad de ambiente		

Componentes ambientales	Factor ambiental	
Factores socioeconómicos	Social	Bienestar social
	Socioeconómicos	Transporte
		Empleo e ingreso regional

V.3 Impactos residuales

Un impacto ambiental residual, es el impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Con el fin de que el estudio sea comprendido en su totalidad, a continuación se describe el procedimiento seguido en las diferentes etapas de la evaluación de los impactos:

Desmantelar la infraestructura construida, cuando las instalaciones de las obras rebasen su vida útil y no existan posibilidades de renovarlas, destinando las áreas al uso de suelo que prevalezca en el momento de rehabilitación.

Realizar estudios de contaminación de los suelos en los sitios de almacenamiento temporal de los lodos productos del tratamiento y en áreas colindantes a la planta de tratamiento, con la finalidad de establecer, en su caso, la realización de acciones de remediación y restauración de suelos. Los estudios deberán ser realizados por una empresa o institución debidamente autorizada y serán puestos a disposición de la autoridad, y cumplir estrictamente con la normatividad establecida en la NOM-003-SEMARNAT-1997.

FLORA

Las medidas preventivas se enfocan a tratar de no destruir la flora nativa al realizar siembras y/o plantaciones posteriores.

FAUNA

La dirección directa del hábitat de las especies carece de medida correctora, por lo que desde un principio el diseño del trazo debe de tener en cuenta este aspecto y evitar zonas que pudieran ser sensibles para la fauna.

V.4 Impactos acumulativos

PAISAJE

La construcción de una vía de concreto supone un impacto paisajístico, en este caso moderado, pues su diseño produce un contrasta cromático con el entorno por la zona.

V.5 Criterios y metodologías de evaluación

El procedimiento de evaluación, se dio en tres etapas, la primera consistió en la identificación de posibilidades de impacto en la correlación de los factores del ambiente con las actividades de proyecto. La segunda etapa fue la calificación de las posibilidades de impacto por su tipo e intensidad. Finalmente, la tercera etapa fue la caracterización de las diferentes posibilidades de impacto por su extensión, permanencia, reversibilidad y mitigabilidad, criterios que se describen a continuación:

Tipo: Se diferenciaron dos grandes grupos de impactos que son los adversos cuando se genera un efecto negativo (-) y benéfico cuando se generará un efecto positivo (+).

Intensidad: Califica el grado de incidencia del efecto sobre su entorno ambiental.

CLAVE	DESCRIPCIÓN
A	Adverso significativo
A	Adverso poco significativo
B	Benéfico significativo
B	Benéfico poco significativo

Criterios

Extensión: Se refiere al área de influencia teórica de impacto con relación al proyecto. Si la extensión del impacto produce un efecto muy localizado se considera que el impacto tiene un carácter puntual, mientras que si el efecto es notorio en casi toda el área de influencia podrá decirse que el impacto es generalizado o extenso.

DESCRIPCIÓN
Puntual
Parcial
Extenso
Generalizado

Permanencia: Este criterio hace referencia al tiempo de presencia del impacto.

DESCRIPCIÓN
Fugaz (menor a 1 año)
Temporal (1 a 3 años)
Persistente (3 a 10 años)
Permanente (más de 10 años)

Reversibilidad: Este criterio considera la posibilidad de reconstrucción del componente o el medio afectado por la incidencia del impacto. Evalúa la posibilidad que tiene el medio de retornar a la situación que el mismo presentaba antes de ser ejecutada la acción.

DESCRIPCIÓN
Reversible
Reversible a mediano plazo
Reversible a largo plazo
Irreversible

Mitigabilidad: Este criterio se refiere a la posibilidad de aplicar medidas para anular o disminuir el efecto ocasionado.

DESCRIPCIÓN
Mitigable
No mitigable

V.6 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

Los impactos de la preparación del terreno y construcción de la obra son temporales. Los impactos que provocan las actividades de la preparación del sitio, construcción y operación se muestran en la matriz de impactos ambientales.

SIMBOLOGÍA MATRIZ DE IMPACTO	
A	Adverso significativo sin medida de mitigación
A*	Adverso significativo con medida de mitigación
A	Adverso no significativo sin medida de mitigación
a*	Adverso no significativo con medida de mitigación
B	Beneficioso significativo
B*	Beneficioso no significativo
	Nulo
Ver Anexo	

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

VI.1 Agrupación de los impactos de acuerdo a las medidas de mitigación propuestas

Las medidas de mitigación como su nombre lo indica, van encaminadas, hacia la disminución de los impactos negativos generados en cada actividad de cada etapa del proyecto. Se debe tener en cuenta que no siempre las medidas de mitigación, revierten totalmente los efectos causados por un impacto negativo, ya que algunos impactos son irreversibles.

En este capítulo, se propone un conjunto de acciones y medidas sobre los impactos negativos, con la finalidad de revertir en la medida de lo posible sus efectos sobre el medio físico o socioeconómico.

Conforme a la aplicación de técnicas de identificación y evaluación de los impactos ambientales, se dio como resultado una señalización de los impactos más relevantes, que derivaron en impactos adversos no significativos y benéficos significativos y no significativos. En este capítulo se proponen las medidas técnicas para un mejor manejo del proyecto al momento de su ejecución, disminuyendo los impactos que pudieran ser generados por el mismo.

Las medidas de mitigación que se proponen consisten en técnicas, cambios o adecuaciones en el diseño de las obras o la infraestructura, así como el manejo de los diferentes tipos de materiales. En general son una recomendación para llevar a cabo una actividad o programa. A continuación, se enlistan las medidas de mitigación propuestas para cada etapa del proyecto.

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

Las medidas de mitigación como su nombre lo indica, van encaminadas, hacia la disminución de los impactos negativos generados en cada actividad de cada etapa del proyecto. Se debe tener en cuenta que no siempre las medidas de mitigación, revierten totalmente los efectos causados por un impacto negativo, ya que algunos impactos son irreversibles.

En este capítulo, se propone un conjunto de acciones y medidas sobre los impactos negativos, con la finalidad de revertir en la medida de lo posible sus efectos sobre el medio físico o socioeconómico.

Conforme a la aplicación de técnicas de identificación y evaluación de los impactos ambientales, se dio como resultado una señalización de los impactos más relevantes, que

derivaron en impactos adversos no significativos y benéficos significativos y no significativos. En este capítulo se proponen las medidas técnicas para un mejor manejo del proyecto al momento de su ejecución, disminuyendo los impactos que pudieran ser generados por el mismo.

Las medidas de mitigación que se proponen consisten en técnicas, cambios o adecuaciones en el diseño de las obras o la infraestructura, así como el manejo de los diferentes tipos de materiales. En general son una recomendación para llevar a cabo una actividad o programa

A continuación, se enlistan las medidas de mitigación propuestas para cada etapa del proyecto.

ETAPA DE PREPARACIÓN DE SITIO

ACTIVIDADES	IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN	OBSERVACIÓN
Señalización del área de trabajo	Erosión	Inducir vegetación en las áreas aledañas a los desmontes y despalmes para detener la erosión.	Medio
	Modificación de la topografía	No mitigable	Nulo
	Contaminación del aire por humos	Evitar la quema de la vegetación. Acatamiento a la NOM-042-SEMARNAT-2003 para unidades que utilizan diesel como combustible.	Medio
Limpieza del terreno	Ruido	No mitigable	Medio
	Modificación del paisaje	No mitigable	Benéfico
	Generación de empleos	-----	Benéfico
Desmante y despalme	Perturbación y desplazamiento de la fauna silvestre	Evitar los trabajos en época de reproducción, evitar la caza furtiva, realizar el desmante de manera paulatina para permitir el desplazamiento de la fauna.	Medio
	Incremento en el consumo de bienes y servicios locales	-----	Benéfico
Trazo y excavaciones	Remoción de la capa vegetal	Recolección y conservación de la capa vegetal, que será utilizado en la reforestación de estos caminos, previa escarificación	Medio
Caminos de acceso			

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

ACTIVIDADES	IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN	OBSERVACIONES
Campamentos y oficinas de trabajo	Contaminación de las corrientes superficiales de agua	Instalación de sanitarios portátiles, incluyendo el tratamiento de aguas residuales y eliminación de químicos. En caso de existir una población cercana se deberá conectar al drenaje municipal. Vigilar que no existan vertimientos de aguas residuales, desechos de obra, ni fecalismo en ríos o canales de riego.	Nulo
Excavación y nivelación			
Obras de drenaje y subdrenaje	Extracción de agua	Proporcionar agua potable a los trabajadores, evitando la toma indiscriminada de diferentes fuentes de abastecimiento superficial o subterráneo.	Medio
Cortes y terraplenes	Contaminación del suelo	Se colocaran botes para el almacenamiento de los residuos sólidos, vigilando su transportación periódica al basurero municipal. Al término de la obra se deberá limpiar el terreno y adicionar una capa de tierra vegetal producto del desmonte y despilme.	Medio
Acarreos de material			
Operación de maquinaria y equipo	Contaminación del aire	Evitar fogatas	Adverso significativo
	Drenaje superficial	Colocación de malla sobre los cuerpos de agua para evitar solidos suspendidos. Establece presas de decantación para que los sedimentos en suspensión sean retenidos	Medio
Relleno y compactación	Contaminación del aire provocado por los motores de las plantas generadoras de luz.	Que los motores de diesel o gasolina cumplan con las normas correspondientes	Adverso significativo con medida de mitigación
Pavimentación	Drenaje	Colocación de malla sobre los cuerpos de agua para evitar solidos	Medio

Pasos vehiculares		suspendidos. Establecer presas de decantación para que los sedimentos en suspensión sean retenidos.	
Obras complementarias	Afectación de suelo o hidrología	Definir los lugares donde será depositado el materia no empleado, cuidando la no afectación de corrientes de agua superficiales y zonas de alta productividad agrícola	Medio
Manejo y disposición de residuos de obra	Contaminación del aire	Humedecer la superficie a excavar para evitar partículas suspendidas	Medio
Señalamiento	Riesgo de accidentes	Colocación de extintores en sitios visibles y de fácil acceso, contar con un botiquín de emergencias y tener identificado el hospital más cercano, así como la ruta de acceso más corta y segura. Establecer un sistema de seguridad en las zonas de mayor tránsito, para evitar el paso de personas ajenas a la zona de trabajo	Adverso no significativo
Servicios adicionales al usuario	Generación de empleos	-----	Benéfico
	Modificación de los patrones naturales	Durante la selección del banco tomar en cuenta la información geo hidrológica del lugar. Seleccionar bancos de materiales en lugares	Medio
	Generación de ruido durante la utilización de maquinaria	No mitigable	Medio
	Afectación al paisaje natural	El impacto visual negativo podrá ser mejorado con ayuda de las labores de restitución de suelo y vegetación. Aprovechar el material excedente de la excavación para verterlo en los huecos generados por la extracción de materiales en el banco	Nulo
	Contaminación por ruido	Los vehículos deberán cumplir con las normas NOM-080-SEMARNAT-1994 y NOM-081-SEMARNAT-1994	Adverso

	Contaminación atmosférica	Se deberá cumplir con las normas NOM-034-SEMARNAT-1993, NOM-048-SEMARNAT-1993 y NOM-117-SEMARNAT-1998	Adverso
	Contaminación del suelo y subsuelo por derrame de combustible	Vigilar periódicamente que el sistema de combustible no tenga fugas. En caso de requerirse almacenamiento temporal de combustible (recarga a maquinaria durante la jornada de trabajo), este deberá estar en tambos de 200 litros, alejado de corrientes superficiales y con el señalamiento adecuado a fin de evitar manejos imprudenciales.	Adverso
	Generación de polvos	Las bandas transportadoras y las tolvas deberán cubrirse con lonas.	Adverso no significativo

ETAPA DE CONSERVACIÓN Y OPERACIÓN

ACTIVIDADES	IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN	OBSERVACIONES
Tránsito Vehicular Mantenimiento y Conservación	Contaminación del suelo y agua	Establecer un programa permanente de recolección de desechos sólidos dentro del derecho de vía, así como las instalaciones de depósitos de basura a lo largo de la carretera, realizar campañas de vigilancia para evitar la formación de basureros en el derecho de vía.	Adverso
	Contaminación del aire	Establecer un programa de reforestación a fin de compensar la contaminación por emisiones de humo. Reforestar los claros y partes altas con flora nativa de la región.	Medio
	Contaminación de ruido	Colocar barreras vegetales.	Medio
	Incremento en la demanda de bienes y servicios		Benéfico
	Riesgo de accidentes	Restablecer un programa de seguridad que incluya procedimientos para casos	Medio

		de emergencia, señalización e iluminación en lugares conflictivos, sistemas de comunicación, etc.	
	Contaminación del agua superficial, subterránea y desequilibrio ecológico	Establece un programa de limpieza y desazolve de cunetas. Retirar escombros. Control del manejo de combustibles y lubricantes y sus derivados por personal técnico especializado para evitar fugas. Limpiar arbustos en el canal, inspecciones pintura, y tapar grietas.	
	Generación de empleos	-----	Benéfico

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1 Escenario ambiental modificado con medidas de mitigación

Las medidas de mitigación como su nombre lo indica, van encaminadas, hacia la disminución de los impactos negativos generados en cada actividad de cada etapa del proyecto. Se debe tener en cuenta que no siempre las medidas de mitigación, revierten totalmente los efectos causados por un impacto negativo, ya que algunos impactos son irreversibles.

En este capítulo, se propone un conjunto de acciones y medidas sobre los impactos negativos, con la finalidad de revertir en la medida de lo posible sus efectos sobre el medio físico o socioeconómico.

Conforme a la aplicación de técnicas de identificación y evaluación de los impactos ambientales, se dio como resultado una señalización de los impactos más relevantes, que derivaron en impactos adversos no significativos y benéficos significativos y no significativos. En este capítulo se proponen las medidas técnicas para un mejor manejo del proyecto al momento de su ejecución, disminuyendo los impactos que pudieran ser generados por el mismo.

Las medidas de mitigación que se proponen consisten en técnicas, cambios o adecuaciones en el diseño de las obras o la infraestructura, así como el manejo de los diferentes tipos de materiales. En general son una recomendación para llevar a cabo una actividad o programa

A continuación, se enlistan las medidas de mitigación propuestas para cada etapa del proyecto.

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

➤ Señalización del área de trabajo: El predio donde se realicen los trabajos deberá estar delimitado en su colindancia, utilizando señalamiento con bandas de plástico de 10 cms de ancho, con logotipo y leyenda, color gris o anaranjado y letras negras, con postes de soporte a cada 10 mts., de tal manera que asegure la identificación del área.

➤ Limpieza del terreno, Trazo y excavaciones: Estos trabajos se realizarán en el área limitada por la sección de construcción del alcantarillado sanitario y tomas domiciliarias, para lo cual será necesario llevar a cabo cortes de materiales y compactación del terreno natural, en esta etapa se consideran las excavaciones utilizando mano de obra del lugar, además de

requerirse personal especializado en cada una de las respectivas áreas como son: ingenieros, topógrafos, albañiles, oficiales, veladores, choferes etc.

Impacto Identificado: FAUNA.

Descripción del Impacto: Durante esta actividad se les destruirá en menor proporción las partes del hábitat (madrigueras) a los animales silvestres que aun habitan en la zona y se retiraran temporalmente del área en pequeña escala, ya que la mayor parte será en zona habitacional, donde es escasa la fauna, por lo que es reversible de manera natural, una vez terminados los trabajos.

Medidas de Mitigación: Por medio de un completo plan de vigilancia e inspección, se prohibirá a los trabajadores la captura de animales silvestres, la compra de animales vivos y pieles de animales, así como el consumo de carne de monte, las actividades de construcción se realizaran en el menor tiempo posible para ayudar a mitigar los daños en donde esto pudiera suceder.

Impacto Identificado: SUELO.

Descripción del Impacto: Durante esta actividad se tendrá una pérdida de suelo, ya que se tendrá que excavar para poder alojar la tubería de alcantarillado sanitario, lo que provocara un impacto negativo importante en el suelo ya que modificara sus características físicas, toda vez la tubería se encontrara enterrada ocupando un espacio en el suelo.

Medidas de Mitigación: El material removido se deberá de utilizar para los rellenos, asimismo en los sitios se deberá de introducir vegetación como pasto o lo que se encuentre en la zona para evitar la erosión del suelo.

Impacto Identificado: ATMOSFERA.

Descripción del Impacto: Durante esta actividad habrá movimiento de la capa de suelo, esto provocara el levantamiento de polvos, así como los trabajadores provocaran ruido al realizar la construcción de la red de drenaje y descargas domiciliarias en los tramos de zona urbana.

Medidas de Mitigación: El material a excavar deberá a ser humedecido antes con agua potable, esto para evitar el levantamiento de partículas, las cuales afectan la visibilidad y se mantienen suspendidas en el aire por lo que provocan una contaminación de esta.

Impacto Identificado: RUIDO

Descripción del Impacto: Las acciones de esta etapa generan ruidos de muy baja intensidad ya que las excavaciones y demoliciones de pavimento hidráulico, se realizaran a mano con herramienta menor.

Medidas de Mitigación: Medición de los niveles de ruido perimetral para verificar el cumplimiento de los límites permisibles de la norma NOM-081-SEMARNAT-1994, realizar mediciones semicontinuas del nivel de ruido que no deber rebasar los 68 decibeles (art. 11 del reglamento para la protección del ambiente contra la contaminación originada por la emisión de ruido) y 79 se proporcionaran protectores auditivos a los trabajadores expuestos al ruido.

➤ Mampostería, muros de tabique, concreto y pozos de visita: Estos trabajos se realizaran en el área limitada por la sección de construcción del alcantarillado sanitario, como son los pozos de visita, para lo cual será necesario llevar al sitio de los trabajos, piedra braza, tabique, arena, cemento, agua y todo el material necesario para su construcción, en esta etapa se considera la construcción de pozos de visita y reposición del pavimento hidráulico, se utilizara mano de obra del lugar, además de requerirse personal especializado en cada una de las respectivas áreas como son: ingenieros, topógrafos, albañiles, oficiales, veladores, choferes etc.

Impacto Identificado: EMISIÓN DE GASES

Descripción del Impacto: Sera donde se utilice maquinaria y camiones para realizar los acarrees de los materiales industrializados al lugar de los trabajos.

Medidas de Mitigación: Mantenimiento preventivo y correctivo al equipo, vehículos empleados en el desarrollo de la obra, circulación vehicular con escape cerrado y menor a 20 km. por hora dentro de las instalaciones, uso de elementos filtrantes, utilización de vehículos automotores de baja concentración de plomo.

Impacto Identificado: RUIDO

Descripción del Impacto: Las acciones de esta etapa generan ruidos de baja intensidad y aun cuando no son peligrosos si repercuten en el ambiente.

Medidas de Mitigación: Medición de los niveles de ruido perimetral para verificar el cumplimiento de los límites permisibles de la norma NOM-081-SEMARNAT-1994, realizar mediciones semicontinuas del nivel de ruido que no deber rebasar los 68 decibeles (art. 11 del reglamento para la protección del ambiente contra la contaminación originada por la emisión de ruido) y 79, se proporcionaran protectores auditivos a los trabajadores expuestos al ruido.

Impacto Identificado: FAUNA.

Descripción del Impacto: Durante esta actividad se les destruirá en menor proporción las partes del hábitat (madrigueras) a los animales silvestres que aun habitan en la zona y se retiraran temporalmente del área en pequeña escala, ya que la mayor parte será en zona habitacional, donde es escasa la fauna, por lo que es reversible de manera natural, una vez terminados los trabajos.

Medidas de Mitigación: Por medio de un completo plan de vigilancia e inspección, se prohibirá a los trabajadores la captura de animales silvestres, la compra de animales vivos y pieles de animales, así como el consumo de carne de monte, las actividades de construcción se realizaran en el menor tiempo posible para ayudar a mitigar los daños en donde esto pudiera suceder.

➤ Instalación y prueba de tubería: Estos trabajos se realizaran en toda lo largo de la longitud de 8,595.97 m. en la red de atarjeas y 1,752.00 m en las descargas domiciliarias, la tubería por su bajo peso se trasportara a mano y se instalara con herramienta menor.

Impacto Identificado: FAUNA.

Descripción del Impacto: Durante esta actividad se les destruirá en menor proporción las partes del hábitat (madrigueras) a los animales silvestres que aun habitan en la zona y se retiraran temporalmente del área en pequeña escala, ya que la mayor parte será en zona habitacional, donde es escasa la fauna, por lo que es reversible de manera natural, una vez terminados los trabajos.

Medidas de Mitigación: Por medio de un completo plan de vigilancia e inspección, se prohibirá a los trabajadores la captura de animales silvestres, la compra de animales vivos y pieles de animales, así como el consumo de carne de monte, las actividades de construcción se realizaran en el menor tiempo posible para ayudar a mitigar los daños en donde esto pudiera suceder.

Impacto Identificado: EMISIÓN DE GASES

Descripción del Impacto: Sera donde se utilice maquinaria y camiones para realizar los acarrees de los materiales industrializados al lugar de los trabajos.

Medidas de Mitigación: Mantenimiento preventivo y correctivo al equipo, vehículos empleados en el desarrollo de la obra, circulación vehicular con escape cerrado y menor a 20 km. por hora dentro de las instalaciones, uso de elementos filtrantes, utilización de vehículos automotores de baja concentración de plomo.

Impacto Identificado: AGUA-

Descripción del Impacto: Se utilizara agua no potable para la prueba hidrostática de la tubería.

Medidas de Mitigación: Para prevenir cualquier contaminación posible en los cuerpos de agua, se deberán colocar redes para que cualquier material ya sea roca, piedras o material que contamine los cuerpos de agua, el agua que se utilice para las obras no deberá ser extraída de los cauces de agua, deberá ser adquirida a través de pipas, el agua que se proporcionara a los trabajadores deberá ser agua potable, sin prohibiciones de consumo.

VII.2 Programas de Monitoreo

Para garantizar la efectividad de las acciones que tienen como propósito controlar todos y cada uno de los impactos ambientales se propone aplicar los siguientes programas de vigilancia.

VII.2.1) PROGRAMA PARA EL CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA.

Etapas que se aplicara: Preparación del sitio y construcción, durante el tiempo de construcción

Efectos a la atmósfera y a salud ambiental: Emisión de humos y polvo

Producción de malos olores

Generación de ruido

Procedimientos:

1.- Se deberá vigilar que los vehículos que transporten materiales estén cubiertos con lonas o plásticos para evitar la fuga de materiales y polvos.

2.- Se vigilará que los trabajadores no realicen ninguna fogata que pueda ocasionar algún incendio y que se recolecte material que por su naturaleza genere un incendio.

3.- Se vigilará que exista separación de residuos sólidos, que aquellos que consistan en restos de alimentos sean recolectados a la brevedad y en caso de que los mismos deban ser almacenado estén cubiertos con tapa, para evitar malos olores.

4.- El supervisor debe vigilar y exigir que todos los vehículos estén afinados y cuenten con la verificación vehicular y se deberán tener los documentos y la matrícula de los camiones debidamente registrados y cumplan con la normatividad aplicable.

5.- Que los recipientes que sirvan como almacén temporal estén sellados herméticamente y en el caso de los residuos de tipo peligroso cumplan con la normatividad aplicable

6. Se restringirá el acceso de maquinaria en las brigadas y frentes de trabajo, para que su presencia no provoque molestias a los habitantes y las mismas se realicen en horario diurno.

7.- Se garantizará el uso de letrinas o baños portátiles para reducir la generación de malos olores o vectores de enfermedades.

Responsable: Contratista y supervisor ambiental de la obra.

VII.2.2) PROGRAMA PARA EVITAR CONTAMINACIÓN DEL SUELO Y AGUA, POR GENERACIÓN DE RESIDUOS Y USO DE SUSTANCIAS TÓXICAS

Etapas que se aplicarán: Preparación del sitio y construcción

Parámetro: Contaminación del medio físico

Objetivo: Riesgos de toxicidad al agua y suelo

Procedimientos:

1.- Se construirá un almacén para resguardar de manera provisional algunas sustancias que por su naturaleza pueden ser tóxicas.

2.- Establecer recipientes para el almacenamiento de residuos que pueden considerarse tóxicos como solventes y aceites gastados así como estopas, mismos que serán registrados en una bitácora y entregados con una empresa registrada ante la SEMARNAT, para su manejo, tratamiento y disposición final.

3.- Se aplicará y vigilará el cumplimiento de un plan de separación de residuos sólidos en las diferentes etapas de la construcción del libramiento.

4.- Se garantizará que no existirán restos de materiales productos de las excavaciones y rellenos, o bien, de restos de construcción, sobre las corrientes y los humedales

5. También se realizará una supervisión a fin de limpiar las zonas de residuos y principalmente los márgenes y cauces de ríos.

6.- Se realizará la vigilancia extrema para que los proveedores de materiales retiren los restos de los materiales de la construcción a fin de que las empresas los puedan reutilizar y con ello reducir cualquier efecto negativo.

7.- En la operación se aplicará una vigilancia estricta sobre el plan de manejo de residuos y se garantizará la limpieza de los escurrimientos futuros.

Responsable

Contratista y supervisor ambiental

VII.2.3) PROGRAMA PARA GARANTIZAR EL FLUJO Y DIRECCIÓN DE ESCORRENTÍAS

Etapa que se aplicara Preparación del sitio y construcción

Parámetro: Garantizar el patrón hidrológico del SAR.

Objetivo: Corregir cualquier obstrucción de la circulación de agua en los arroyos, por la realización del proyecto.

Procedimientos:

- 1.- La empresa contratista deberá acatar todas y cada una de las recomendaciones que se desprendan de los resultados de la mecánica de suelos, para garantizar la estabilidad del inmueble, pero también para permitir la percolación del agua y flujo laminar del agua y usar materiales altamente permeables, que reduzcan al máximo cualquier obstrucción
- 2.- Realizará la limpieza de vegetación, residuos y otras fuentes de contaminación de las corrientes de agua superficial en el SAR.
- 3.- Participará en las campañas de limpieza que organicen las instancias responsables de la vigilancia del proyecto.
4. Se llevaran a cabo el establecimiento de las estructuras de drenaje, de manera preferente buscando su armonía con el paisaje y de que los mismos además garanticen el funcionamiento como pasos de fauna.

Responsable Contratistas y supervisor ambiental

VII.2.4) PLAN DE CONTINGENCIA EN CASO DE SISMO O TERREMOTO

ANTES

Para prevenir desastres mayores en caso de que ocurra un terremoto se deben llevar a cabo las siguientes acciones:

- Los elementos y muebles de las oficinas se ubicaran de manera que permanezca estable durante un terremoto. Los estantes de archivos, documentos y elementos pesados se atornillaran a las paredes y se verificara que queden seguros.
- Los objetos pesados se situaran en los estantes en las partes más bajas.

- Se mantendrán cerradas las puertas de los gabinetes, de manera que su contenido no se derrame durante la sacudida del terremoto.
- Se almacenaran líquidos inflamables, como pinturas y otros productos limpiadores, fuera de las oficinas.
- Se planificaran y se llevaran a cabo simulacros anual o semestralmente.

DURANTE

- Conservar la calma. Pensar con claridad es lo más importante en esos momentos. “No se deje domar por el pánico”. Un fuerte temblor durara menos de un minuto, probablemente 30 segundos.
- Evaluar la situación. Si está dentro de un edificio, permanezca ahí, a menos que haya cerca una salida libre y este seguro que no corre peligro afuera. Si esta fuera, permanezca allí
- Avisar a las personas a su alrededor que se cubran. Cúidense de los objetos que puedan caer.
- Colocarse en cuclillas o sentado, agarrado del mueble, cubriéndose la cabeza y el rostro. Los marcos de las puertas no son necesariamente los lugares más seguros por el movimiento de abre y cierra de estas y el hecho de que no sean tan fuertes como se esperaba.
- Evitar acercarse a paredes, ventanas, escaleras y al centro de salones grandes.
- Refugiarse en un lugar seguro, no corra hacia la salida.

DESPUÉS

- Después de un terremoto las personas deben prepararse para recibir más sacudidas debido a las ondas de choque que siguen al primer terremoto. Su intensidad puede ser moderada, pero aun así causa daños.
- La brigada de emergencia verificará si hay heridos. No se moverán las personas con heridas graves a menos que estén en peligro. Se ofrecerá primeros auxilios y se dará atención a las reacciones emocionales al evento.
- El Comité de Emergencias inspeccionará los daños a la planta física, mientras las otras personas abandonarán con cuidado las áreas (si resulta peligroso permanecer en ellas).
- No se utilizarán los vehículos.
- Se cerrarán las llaves de paso del agua y se desconectará la electricidad.
- Se tomarán precauciones con los vidrios rotos. Se da uso a los radios portátiles.

- No se encenderán fósforos o cigarrillos
- Si hay fuego o el peligro de que surja uno, se llamará a los bomberos. Si el incendio es pequeño se intentará apagarlo con extintores.
- No se tocarán las líneas del tendido eléctrico derribadas o los enseres eléctricos dañados.
- Se limpiarán derrames y líquidos inflamables.
- Se verificará que las tuberías de agua estén intactas antes de usar el inodoro (el tanque de almacenamiento del inodoro puede que sea su única fuente de agua potable por varios días; una fuente alterna de agua potable lo es el tanque de agua.
- Las vías de acceso se limpiarán de escombros. El acceso/tráfico a las mismas se controlará hasta tanto se determine la seguridad de éstas.

VII.2.5) PLAN DE CONTINGENCIA VOLCÁNICA

ANTES

- Identifique si en su comunidad hay amenaza volcánica y trate de no ubicarse dentro de su área de influencia.
- Cubra los depósitos de agua para evitar contaminación por la caída de ceniza.
- Conozca cual es la ruta de evacuación más apropiada y menos expuesta a los efectos de la erupción y diríjase siempre hacia tierras más alta.
- Si sabe de actividad volcánica, coloque cinta adhesiva en las ventanas debido a las ondas de choque que pueden causar las explosiones.
- Aleje los animales de las zonas próximas a los ríos y lugares donde caen cenizas por posibles avalanchas.
- Esté alerta a las instrucciones que den las autoridades y siga las recomendaciones.

DURANTE

- Aunque la erupción le parezca tranquila, no se acerque al volcán.
- El viento puede arrastrar vapores calientes y existe la posibilidad que se arrojen súbitamente productos sólidos.
- Busque refugio bajo techo, si no lo encuentra, procure respirar a través de una tela humedecida de agua o vinagre, eso evita el paso de los gases y el polvo volcánico. Proteja sus ojos cerrándolos tanto como sea posible.
- Si las autoridades deciden establecer la evacuación, tome el equipaje familiar que ya preparó (ropa de abrigo, documentación y medicamentos personales) limitando el equipaje a lo que pueda transportar a mano cada persona.
- Si es sorprendido por una nube de gases, protéjase con una tela humedecida en agua o vinagre.

- Evite las hondonadas, donde pueden acumularse gases nocivos, incluso después de finalizada la erupción.
- Desconecte la energía eléctrica y cierre las llaves de agua y el gas. Utilice el teléfono lo menos que le sea posible y cierre muy bien la vivienda al salir de esta.
- Busque protección hacia lugares más altos y no permanezca cerca de ríos o quebradas.
- Fíjese bien en la corriente de agua y al material que transporta antes de cruzar un puente.
- Si tiene conocimiento de un deslizamiento que está represando un río, informe de inmediato a sus vecinos y a las autoridades.

DESPUÉS

- Permanezca en sitio seguro hasta que las autoridades informen las medidas a seguir.
- Tenga presente el efecto que causa la acumulación de materia volcánica sobre los techos, en donde el peso puede aumentar si se mezcla con el agua (colapso).

VII.2.6) PROGRAMA DE CAPTURA DE ESPECIES

Con el objeto de realizar estudios de manejo y gestión, es necesario capturar animales silvestres.

Los métodos para la captura incluyen una variedad de técnicas de trampas y redes.

Las capturas se realizan ya sea manualmente, con aparatos mecánicos (trampas), con la inyección de drogas a distancia o usando drogas administradas oralmente a través de cebos.

Se recomienda el uso de trampas-caja, ya que la especie a capturar es un mamífero pequeño o mediano.



Dicha especie capturada, se deberá llevar a la UMA (Unidad de Conservación de Vida Silvestre) más cercana y se recomienda que se maneje de forma intensiva, es decir en confinamiento o encierro en lo que se termina la obra de dicho estudio de impacto.

VI.2 Seguimiento y control (monitoreo)

PROGRAMA PARA EL CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

Se deberán vigilar diariamente el cumplimiento de estas medidas (con registros en bitácoras) y tener reportes semanales que deberán mostrarse a la autoridad cuando se requieran, con evidencia fotográfica.

PROGRAMA PARA EVITAR CONTAMINACIÓN DEL SUELO Y AGUA, POR GENERACIÓN DE RESIDUOS Y USO DE SUSTANCIAS TÓXICAS

Frecuencia de revisión del cumplimiento Se deberán vigilar diariamente el cumplimiento de estas medidas y tener reportes semanales que deberán mostrarse a la autoridad cuando se requieran, con evidencia fotográfica.

PROGRAMA PARA GARANTIZAR EL FLUJO Y DIRECCIÓN DE ESCORRENTÍAS

Periodicidad Se vigilará el cumplimiento en las diferentes fases de desarrollo de la construcción del proyecto Equipos Materiales de construcción altamente permeables Para limpieza Tipo de apoyo: Identificar el caudal potencial de los arroyos Aspectos a considerar Garantizar condición hidráulica del SAR

Duración de aplicación Durante la construcción del proyecto, y en particular en particular una vez terminada la obra, ya que se deberá vigilar que la zona sea restaurada y se mejore la calidad ambiental de las cañadas. Documentos probatorios relevantes Contratos de servicios Estudios y resultados de las bitácoras así como garantizar su difusión Bitácoras de registro Indicador de realización Fotografías Resultados de estudios y monitoreos. Indicador de efecto Flujo de agua horizontal y vertical, mejoría Umbrales de alerta Presencia de cualquier residuos que pueda obstruir las zonas inundable atribuible al proyecto Umbral inadmisibles: Estancamiento del agua, evidencia de erosión hídrica Frecuencia de revisión del cumplimiento Se deberán vigilar diariamente el cumplimiento de estas medidas y tener reportes semestrales que deberán mostrarse a la autoridad cuando se requieran, con evidencia fotográfica.

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Durante la fase de construcción y operación, el programa de vigilancia ambiental se resume a cumplir de acuerdo con lo programado con las obras y acciones que conlleven a mitigar los impactos ambientales detectados contribuyendo a la prevención y control de la contaminación, dando seguimiento a los lineamientos vigentes aplicables, por lo que de manera general se llevara el programa siguiente:

Acción	Fase de cumplimiento	Responsable
Aspersión de agua para evitar la emisión de material particulado	Preparación del terreno y compactación	Promovente
Instalación de sanitarios portátiles	Preparación del sitio y construcción	Promovente
Emisiones atmosféricas provocado por la maquinaria	Preparación del terreno y compactación	Propietario de la maquinaria.
Canalización y conducción del efluente residual a la zona de descarga	Urbanización, tendido de la red de alcantarillado sanitario y descargas domiciliarias	Promovente
Conducción y disposición del agua residual generada	Etapas de operación	Municipio y Promovente
Desplante de la infraestructura a diseño y de acuerdo con el servicio a proporcionar	Preparación, construcción, edificación y operación	Promovente
Prevención de la contaminación del suelo mediante el adecuado manejo, control y disposición de residuos	Preparación, construcción, edificación y operación	Promovente y prestadores del servicio.
Prevención de accidentes.	Preparación, construcción, edificación y operación	Promovente y prestadores del servicio.

- ❖ La vigilancia ambiental proporcionara información que puede ser utilizada para la documentación de los impactos provocados, esta información permitirá una predicción más exacta de los impactos asociados a situaciones similares.
- ❖ El sistema de vigilancia permite prevenir a los proyectos y obras los impactos negativos inesperados, o frente a súbitos cambios en la tendencia de los impactos.
- ❖ El sistema de vigilancia puede proporcionar un aviso inmediato cuando un indicador de impacto preseleccionado se acerca a un nivel crítico determinado.
- ❖ La vigilancia ambiental proporcionara información que puede ser utilizada por los proyectos y obras para el control del tiempo de ocurrencia, localización y nivel de los impactos de un proyecto, las medidas de vigilancia podrían implicar una planificación preliminar así como una posible aplicación de medidas de regulación y coacción.
- ❖ La vigilancia ambiental proporciona información que se puede utilizar para valorar la eficacia de las medidas correctivas aplicadas.
- ❖ La vigilancia ambiental proporcionara información que puede ser utilizada para verificar los impactos previstos y por lo tanto validar las técnicas de predicción de los mismos, en

base a estos resultados, las técnicas pueden ser ajustadas o modificadas convenientemente.

La vigilancia o control puede servir para distinguir los cambios naturales de aquellos cambios provocados directa o indirectamente por la contaminación u otros impactos, Spelleberg definió seis razones que justificaban la importancia del control biológico y ecológico:

1. Servir de base para gestionar los recursos biológicos para el desarrollo sostenible y para valoración de recursos.
2. Ayudar en la gestión y conservación de ecosistemas y población.
3. Servir como herramientas, con relación al suelo y al paisaje, para una mejor utilización de la tierra, esto es, combinando la conservación con otros objetivos.
4. Facilitar datos en la utilización de microorganismos para el control de la contaminación y como indicadores de la calidad del medio ambiente.
5. Ser un medio para avanzar en el conocimiento de la dinámica de los ecosistemas.

La vigilancia ambiental se incorpora en el estudio de impacto ambiental para establecer las necesidades del proyecto.

En base a las anteriores disposiciones se complementó la convivencia de establecer un programa de garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas de mitigación incluidas en el Estudio de Impacto Ambiental.

VII.3 Conclusiones

El impacto global del “Proyecto Ejecutivo para la construcción de colectores y subcolectores en la Cuenca del Alto Atoyac, tramo San Martín-Confluencia Zahuapan-Atoyac, en el Estado de Puebla”, que se localiza en los municipios de Coronango, Cuautlancingo, Chiautzingo, Huejotzingo, San Martín Texmelucan, San Miguel Xoxtla, Tlaltenango en el Estado Puebla, será sin duda benéfico para la población, ya que al mejorar la calidad de las aguas residuales, se restablecerán y recuperarán las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los procesos naturales para mantener el equilibrio ecológico de los sistemas.

El área donde se ubicara el colector y subcolectores, se considera con uso de suelo urbano ya que se construirá por calles y caminos de acceso.

Una vez analizada toda la información descrita en el presente estudio mediante una autoevaluación integral del proyecto se concluye lo siguiente:

El proyecto es compatible con los planes del Gobierno Estatal y Municipal. Que con la Manifestación de Impacto Ambiental (Modalidad Regional) del proyecto cumple con lo señalado en la Normatividad ambiental vigente

Con la puesta en marcha de las obras se proporcionará un servicio a las comunidades.

Habiéndose demostrado en el contenido de este estudio que el proyecto cumple con las regulaciones emitidas sin provocar afectaciones significativas a los Recursos Naturales, en ninguna etapa de la obra, ni atenta contra la normatividad ambiental vigente. Por lo tanto, el presente proyecto se considera factible para realizarse siempre y cuando cumpla con las medidas preventivas antes descritas.

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

VIII.3 Glosario de términos

Para los efectos de la presente guía se entiende por:

I PROMOVENTE.- Persona física o moral

II AGUAS RESIDUALES.- Las aguas provenientes de actividades domésticas, industriales, comerciales, agrícolas, pecuarias o de cualquier otra actividad humana y que por el uso recibido se le hayan incorporado contaminantes, en detrimento de su calidad original

III ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.- Las zonas naturales dentro del territorio de jurisdicción del Estado en donde los ambientes requieren ser conservados, preservados, restaurados o aprovechados en forma sustentable debido a su importancia biótica o abiótica

IV BANCOS DE MATERIALES.- Las vetas, yacimientos o depósitos de materiales terrosos y pétreos susceptibles de ser extraídos de su estado natural para ser aprovechados como materia prima

V BIODEGRADABLE.- Es el compuesto químico que se degrada por una acción biológica;

VI BIODIVERSIDAD.- La variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos entre otros, los ecosistemas terrestres, marítimos y acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; asimismo la diversidad entre las especies y los ecosistemas

VII CERTIFICACIONES DE BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES.- Son reconocimientos que otorga el Ejecutivo del Estado, a través de la Secretaría, con la finalidad de continuar incentivando más allá del cumplimiento de la norma ambiental, las actividades y obras que sean competencia del Estado

VIII COMISIÓN ESTATAL DEL AGUA.- La Comisión Estatal de Agua y Saneamiento del Estado de Puebla

IX CONSERVACIÓN.- La acción de preservar la biodiversidad y los elementos ambientales con el propósito de permitir y asegurar la continuidad de los procesos evolutivos

X CONTAMINACIÓN.- La presencia en el ambiente de uno o más elementos físicos, químicos, biológicos o de cualquier combinación de ellos, que causen desequilibrio ecológico

XI CONTAMINACIÓN DEL SUELO.- La alteración de las condiciones naturales del suelo, provocadas por la presencia de sustancias o materiales físicos, químicos o biológicos que dificulten o imposibiliten la vida vegetal o animal

XII CONTAMINACIÓN LUMÍNICA.- Es toda aquella originada por la emisión de rayos luminosos que causen o puedan causar molestias o daños al sentido de la vista

XIII CONTAMINACIÓN VISUAL.- La alteración de las cualidades escénicas de la imagen de un paisaje natural o urbano causado por cualquier elemento funcional o simbólico

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

XV CONTINGENCIA AMBIENTAL.- Situación de riesgo, derivada de actividades humanas o fenómenos naturales, que puede poner en peligro la integridad de uno o varios ecosistemas

XVI CRITERIOS ECOLÓGICOS.- Los lineamientos obligatorios contenidos en la presente Ley para orientar las acciones de preservación y restauración del equilibrio ecológico, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la protección al ambiente

XVII CULTURA AMBIENTAL.- Conjunto de conocimientos, costumbres y actividades transmitidas a través de las generaciones, adquiridas por medio de la educación ambiental, que se dirigen a los grupos sociales para el comportamiento armónico con la naturaleza

XVIII DAÑO AMBIENTAL.- Toda pérdida, disminución, detrimento o menoscabo significativo inferido al ambiente o a uno o más de sus componentes;

XIX DESEQUILIBRIO ECOLÓGICO.- La alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo de los seres vivos

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

XXI EMERGENCIA ECOLÓGICA.- Situación derivada de actividades humanas o fenómenos naturales que al alterar severamente a sus elementos, pone en peligro uno o varios ecosistemas

XXII EMISIÓN.- Es la descarga directa o indirecta a la atmósfera o al medio ambiente de toda sustancia, en cualesquiera de sus estados físicos, químicos biológicos o de energía

XXIII ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.- El documento a través del cual la Secretaría da a conocer, con base en estudios de investigación, el impacto ambiental, significativo y potencial que genera o generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo, en caso de que sea negativo

XXIV ESTUDIO DE RIESGO.- El documento mediante el cual la Secretaría da a conocer, a partir del análisis de las acciones proyectadas para el desarrollo de una obra o actividad, los riesgos que dicha obra o actividad representen para el equilibrio ecológico o el ambiente, así como las medidas técnicas de seguridad, preventivas y correctivas, tendientes a evitar, mitigar, minimizar o controlar los efectos adversos al equilibrio ecológico en caso de un posible accidente, durante la ejecución u operación normal de la obra o actividad de que se trate

XXV EVALUACIÓN DEL ESTUDIO DEL IMPACTO.- 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, con el objeto de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente

XXVI EQUILIBRIO ECOLÓGICO.- La relación de interdependencias entre los elementos naturales que conforman el ambiente y hacen posible la existencia, transformación y desarrollo del ser humano y demás seres vivos

XXVII FUENTE FIJA.- Es todo establecimiento, que tenga como finalidad desarrollar operaciones o procesos industriales, mercantiles, de servicios o actividades que generen o puedan generar emisiones contaminantes

XXVIII FUENTE MÓVIL DIRECTA.- Son los vehículos de propulsión mecánica, con motores de combustión interna, así como equipos y maquinaria no fijos o similares que con motivo de su maniobra, generen o puedan generar emisiones contaminantes

XXIX FUENTE MÓVIL INDIRECTA.- Son las personas que en su tránsito generen contaminación en las zonas públicas o en aquellas zonas a cargo del Estado o Municipios

XXX GENERADOR.- Es toda persona o establecimiento, que por sus actividades produzca o pueda producir, fabrique, elabore, transporte, distribuya, comercialice, almacene, posea, use, reusé, recicle, recolecte, trate, deseche, descargue, recupere, incinere o en general realice o consienta, autorice u ordene actos con materiales o sustancias contaminantes o peligrosas

XXXI IMPACTO AMBIENTAL.- La modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza

XXXII INSTRUCCIÓN AMBIENTAL.- Es el proceso permanente de aprendizaje mediante el cual un individuo en forma armónica adquiere conciencia de ser parte de la naturaleza

XXXIII INSTRUMENTOS DE POLÍTICA AMBIENTAL.- Son los mecanismos necesarios para implementar acciones de preservación, conservación y protección ambiental, tales como: el Ordenamiento Ecológico, la evaluación del impacto ambiental, los instrumentos económicos, la auto regulación y auditorías ambientales, así como la investigación ambiental

XXXIV ESTIMACIÓN DE COSTOS AMBIENTALES.- Es el procedimiento a través del cual se calculan los costos económicos reales de la naturaleza para obtener un producto y estos sean integrados a las obras o servicios que sean ofrecidos en el mercado

XXXV LEY GENERAL.- La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

XXXVI LEY.- La Ley para la Protección al Ambiente Natural y el Desarrollo Sustentable del Estado de Puebla

XXXVII MANEJO DE RESIDUOS.- Es el conjunto de actividades relativas al almacenamiento recolección, transporte, reusó, tratamiento, reciclaje, recuperación, incineración y disposición final de los residuos;

XXXVIII MEDIO AMBIENTE.- Conjunto de elementos naturales o artificiales que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y organismos vivos que interactúan en un lugar y tiempo determinados;

XXXIX ORDENAMIENTO ECOLÓGICO.- Es el instrumento de política ambiental que establece el proceso de planeación dirigido a programar el óptimo manejo de los recursos naturales en el territorio estatal, para regular e inducir el uso de suelo con base en su vocación natural y las actividades productivas a través de la aplicación de políticas y criterios para proteger, preservar, conservar, restaurar y aprovechar sustentablemente los recursos naturales

XL PRESERVACIÓN.- El conjunto de políticas y actividades preventivas para propiciar las condiciones de evaluación y continuidad de los ecosistemas y hábitat naturales, así como la conservación de las poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y los componentes de la biodiversidad fuera de su hábitat natural

XLI PREVENCIÓN.- Es el conjunto de disposiciones y actividades anticipadas para evitar el deterioro del ambiente

XLII PROTECCIÓN AMBIENTAL.- Son las acciones para prevenir, preservar, restaurar y conservar los elementos del ambiente, así como minimizar, prevenir y controlar la contaminación o deterioro ambiental;

XLIII PROTECCIÓN CIVIL.- El Sistema Estatal de Protección Civil

XLIV RECICLAJE.- Método de tratamiento que consiste en la transformación de los residuos con fines productivos

XLV REGIÓN ECOLÓGICA.- Es la unidad del territorio del Estado que comparte características ecológicas comunes

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

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

XLVIII REUSÓ.- Es la acción de aprovechar un residuo sin un proceso previo de transformación

XLIX RIESGO AMBIENTAL.- Es la contingencia en el proceso de los fenómenos naturales o artificiales que pueden ser alterados por las condiciones que constituyan un peligro para el medio ambiente;

VII.4 BIBLIOGRAFÍA

- V. Conesa Fernández. 1995. Guía Metodológica para la evaluación de Impacto Ambiental. Segunda Edición. Mundi-Prensa.
- Rzedowski.J. 1994. Vegetación de México. Ed. Limusa. México.
- Mejía, S. Ma. Teresa y Aranda D. Patricia. 1992. Gramíneas Útiles de México. Ed. Instituto de Biología. UNAM. México.
- Gutiérrez Roa, J. et al. (1983) Glosario de Recursos Naturales. Agua, Suelo y Vegetación. Ed. Limusa. México. 112
- Enciclopedia de los Municipios de México
- NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. 113
- NOM-001-SEMARNAT-1996: Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.
- NOM-002-SEMARNAT-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminación en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado.
- NOM-001-CNA-1995. Sistemas de alcantarillado sanitario especificaciones de hermeticidad.
- NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental-Especies nativas de México de Flora y Fauna silvestres-Categorías de Riesgo y especificaciones para la inclusión exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo
- NOM-002-STPS-2000 Condiciones de seguridad. Prevención, protección y combate en los centros de trabajo.
- NOM-034-SCT2-2011. Señalamiento horizontal y vertical de carreteras y vialidades urbanas.
- NOM-086-SCT2-2004. Señalamiento y dispositivos para protección en zonas de obras viales.
- NOM-002-STPS-2010, Condiciones de seguridad - Prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo.
- NOM-004-STPS-1999, Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.
- NOM-006-STPS-2014, Manejo y almacenamiento de materiales-Condiciones de seguridad y salud en el trabajo.
- NOM-027-STPS-2008, Actividades de soldadura y corte - Condiciones de seguridad e higiene.
- NOM-029-STPS-2005, Mantenimiento de las instalaciones eléctricas en los centros de trabajo - Condiciones de seguridad.
- NOM-010-STPS-1999, Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se manejen, transporten, procesen o almacenen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral.

- NOM-011-STPS-2001, Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.
- NOM-024-STPS-2001, Vibraciones - Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo.
- NOM-031-STPS-2011, Construcción – Condiciones de seguridad y salud en el trabajo
- NOM-017-STPS-2008, Equipo de protección personal - Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.
- NOM-019-STPS-2011, Constitución, integración, organización y funcionamiento de las comisiones de seguridad e higiene.
- NOM-026-STPS-2008, Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.
- NOM-030-STPS-2009, Servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo - Funciones y actividades.
- NOM-113-STPS-2009, Seguridad - Equipo de protección personal - Calzado de protección - Clasificación, especificaciones y métodos de prueba.
- NOM-115-STPS-2009, Seguridad - Equipo de protección personal - Cascos de protección - Clasificación, especificaciones y métodos de prueba.
- NOM-041-SEMARNAT-2006. Que establece los límites máximos permisibles de emisiones de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.
- 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 diesel o mezclas que incluyan diesel como combustible.
- NOM-052-SEMARNAT-1996. Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.
- NOM-055-SEMARNAT-2003. Que establece los requisitos que deben reunir los sitios destinados al confinamiento controlado de residuos peligrosos excepto de los radiactivos
- NOM-083-SEMARNAT-1996. Que establece las condiciones que deben reunir los sitios destinados a la disposición final de los residuos sólidos municipales.
- NOM-080-SEMARNAT-1994. Que 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.
- NOM-138-SEMARNAT-2002. Que establece los límites máximos permisibles de contaminación en suelos afectados por hidrocarburos.
- NOM-011-SCT2-2012. Condiciones para el transporte de las sustancias y materiales peligrosos envasadas y/o embaladas en cantidades limitadas

- NOM-EM-004-SECRE-2014. Transporte por medio de ductos de gas licuado de petróleo y otros hidrocarburos líquidos obtenidos de la refinación del petróleo.
- INEGI. Resultados Definitivos, Censo 2005 y 2010.
- Ley para la Protección del Ambiente Natural y el Desarrollo Sustentable del Estado de Puebla.
- Poder Ejecutivo Federal. Plan Nacional de Desarrollo. 2006-2012.
- Ley Para La Protección Del Ambiente Natural Y Desarrollo Sustentable Del Estado De Puebla
- Ley de Aguas Nacionales.
- Ley de agua y saneamiento del estado de Puebla.
- Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (Última modificación junio 2012)
- Ley Para La Prevención Y Gestión Integral De Los Residuos Sólidos Urbanos Y De Manejo Especial Para El Estado De Puebla
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Impacto Ambiental (modificación abril 2012)
- INEGI, 2000. Síntesis Geográfica del Estado de Puebla.
- Programa de Ordenamiento Ecológico del Volcán Popocatepetl y su Zona de Influencia-CUPREDER 2005
- Cartografía de INEGI
- Alcántara, J. L., L. A. González Olvera, B. E. Hernández Baños y E. Díaz Islas. 2001. El AICA Lago de Texcoco y su avifauna.
- BANCO MUNDIAL, 1992. Evaluación ambiental: Lineamientos para la evaluación ambiental de los proyectos energéticos e industriales. Vol. III. Trabajo técnico. Vol. 154. Washington, D.C. (www.medioambiente.gov.ar/aplicaciones).
- BANCO MUNDIAL, 1991. Evaluación ambiental, políticas, procedimientos y problemas Intersectoriales. Vol. I. Trabajo técnico. Vol. 139. Washington, D.C. (www.medioambiente.gov.ar/aplicaciones).
- COMISIÓN NACIONAL DE MEDIO AMBIENTE, 2001. Evaluación estratégica. (www.conama.cl/seia/).
- CONESA FERNÁNDEZ.-VITORA, V., 1995. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Ed. Mundi Prensa, Madrid, España.
- DÍAZ, A. Y A. RAMOS (eds.), 1987. La práctica de las estimaciones de impactos ambientales. Fundación Conde del Valle de Salazar. ETSIM. Madrid.
- ESTEVAN BOLEA, M. T., 1984. Evaluación del impacto ambiental. ITSEMAP. Madrid.
- GARCÍA DE MIRANDA, E., 1981. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köpen para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana, 3a. Edición, Enriqueta García, México.

- GARCÍA SENCHERMES, A., 1983. Ruido de tráfico urbano e interurbano. Manual para la planificación urbana y la arquitectura.
- IÑIGO M. SOBRINI SAGASTEA DE ILURDOZ, 1997. Avances en la evaluación de impacto ambiental y eco auditoría. Edición de Manuel Peinado Lorca. Madrid. ([//zape.cma.juntaandalucia.es/cgi-](http://zape.cma.juntaandalucia.es/cgi-))
- MARTÍNEZ CAMACHO, R., 2001. Evaluación estratégica. Publicaciones Revista Medio Ambiente. MA medioambiente 2001/38.
- ([//zape.cma.junta-andalucia.es/revista_ma38/indma38.html](http://zape.cma.junta-andalucia.es/revista_ma38/indma38.html)).
- OMS, 1982. Criterios de salud ambiental 8. Óxidos de azufre y partículas en suspensión. OPS/OMS publicación científica No. 424. México.
- OMS, 1983. Criterios de salud ambiental 13. Monóxido de Carbono. OPS/OMS publicación científica No. 455. México.
- RZEDOWSKI, J., 1978. Vegetación de México. Ed. Limusa. México.
- SANZ SA, J.M., 1987. El ruido. Unidades Temáticas Ambientales de la DGMA. MOPU. Madrid.