

Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente

Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular

No incluye actividad altamente riesgosa.



Estación de servicio



tipo rural

Nombre de persona física, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

Carretera Axochiapan-Huachinantla, N° 8-a, Col. Centro
municipio de Jolalpan, estado de Puebla, México. C.P.
74710



Tabla de contenido

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	9
I.1 Proyecto	9
I.1.4 Presentación de la documentación legal.....	10
I.2 Promovente	10
I.2.1 Nombre o razón social.....	10
I.2.2 Registro federal de contribuyentes del promovente.....	10
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal.....	11
I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.....	11
I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental	11
I.3.1 Nombre o razón social.....	11
I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP.....	12
I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio.....	12
I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio.....	12
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	13
II.1 Información general del proyecto	13
II.1.1 Naturaleza del proyecto.....	13
II.1.2 Selección del sitio.....	14
II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización.....	16
II.1.4 Inversión requerida.....	17
II.1.5 Dimensiones del proyecto.....	18
II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.....	19
II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.....	22
II.2 Características particulares del proyecto	24
II.2.1 Descripción de la obra o actividad y sus características.....	26
II.2.2 Programa general de trabajo.....	32
II.2.3 Preparación del sitio.....	34
II.2.4 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.....	35



II.2.5 Etapa de construcción	35
II.2.6 Etapa de operación y mantenimiento	38
II.2.7 Otros insumos	40
II.2.7.1 Sustancias no peligrosas	41
II.2.7.2 Sustancias peligrosas	41
II.2.8 Descripción de las obras asociadas al proyecto.....	43
II.2.9 Etapa de abandono del sitio.....	43
II.2.10 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera...	44
II.2.11 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.....	46
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y.....	55
EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO	55
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL.....	104
IV.1 Delimitación del área de estudio	104
IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental	107
IV.2.1 Aspectos abióticos	107
IV.2.2 Aspectos bióticos	154
IV.2.3 Paisaje	161
IV.2.4 Medio socioeconómico	164
IV.2.5 Diagnóstico ambiental	175
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	182
V.1 Metodología para evaluar los impactos ambientales.....	182
V.1.1 Indicadores de impacto	185
V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto	185
V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación	186
V.1.3.1 Criterios	187
V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada	192



VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	211
VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental	211
VI.2 Impactos residuales	218
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	219
VII.1 Pronóstico del escenario	219
VII.2 Programa de vigilancia ambiental	223
VII.3 Conclusiones	227
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES	228
VIII.1 Formatos de presentación	228
VIII.1.1 Planos definitivos	228
VIII.1.2 Fotografías	229
VIII.1.3 Videos	230
VIII.2 Otros anexos	230



Índice de cuadros

Cuadro 1. Inversión	17
Cuadro 2. Superficie del proyecto	18
Cuadro 3. Características de diseño de los equipos	30
Cuadro 4. Programa general de trabajo	33
Cuadro 5. Cuadrilla de trabajo	36
Cuadro 6. Equipo y herramienta	37
Cuadro 7. Sustancias peligrosas	42
Cuadro 8. Empresas autorizadas para Recolección y Transporte de residuos peligrosos	48
Cuadro 9. Empresas autorizadas para Almacenamiento y Acopio de residuos peligrosos	52
Cuadro 10. Unidades Ambientales Biofísicas	58
Cuadro 11. Unidad Ambiental Biofísica Sierras del Sur de Puebla (61)	61
Cuadro 12. Coordenadas UTM extremas del Sistema Ambiental Regional	105
Cuadro 13. Superficies de vegetación en el sistema ambiental regional	156
Cuadro 14. Fauna existente en el sitio de estudio	161
Cuadro 15. Población	165
Cuadro 16. Población económicamente activa	166
Cuadro 17. Grupos étnicos	167
Cuadro 18. Lenguas indígenas habladas en el municipio, 2010	167
Cuadro 19. Grado de marginación	168
Cuadro 20. Servicios públicos	170
Cuadro 21. Educación	170
Cuadro 22. Instalaciones de escuelas públicas por nivel educativo, 2010	170
Cuadro 23. Salud	171
Cuadro 24. Vivienda	172
Cuadro 25. Transportes	173



Cuadro 26. Agricultura.....	173
Cuadro 27. Ganadería.....	174
Cuadro 28. Turismo.....	174
Cuadro 29. Actividades del proyecto.....	182
Cuadro 30. Indicadores de impacto.....	186
Cuadro 31. Valor de los criterios para matriz de Leopold.....	188
Cuadro 32. Valores de los criterios matriz de importancia Conesa-Fernández.....	190
Cuadro 33. Clasificación de los impactos.....	191
Cuadro 34. Matriz de Leopold.....	194
Cuadro 35. Matriz de importancia [REDACTED].....	195
Cuadro 36. Totalidad de impactos.....	202
Cuadro 37. Medidas preventivas.....	212
Cuadro 38. Pronósticos ambientales.....	220

Nombre de persona física, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.



Índice de figuras

Figura 1. Ubicación física del proyecto	16
Figura 2. Colindancia norte.....	19
Figura 3. Colindancia sur.....	20
Figura 4. Colindancia este	21
Figura 5. Colindancia oeste	22
Figura 6. Líneas de fluido eléctrico	23
Figura 7. Vialidad, carretera Jolalpan- Axochiapan	23
Figura 8. Diagrama de proceso, recepción del combustible	27
Figura 9. Diagrama de proceso, suministro de combustible	29
Figura 10. Vegetación del predio.....	34
Figura 11. Unidades Ambientales Biofísicas de la zona de estudio.	59
Figura 12. Delimitación del sistema ambiental regional por el acuífero de Ixcaquixtla.	104
Figura 13. Tipo de climas correspondientes al sistema ambiental regional.....	108
Figura 14. Riesgo por bajas temperaturas en el sistema ambiental regional.	109
Figura 15. Riesgo de ciclones tropicales en el sistema ambiental regional.	110
Figura 16. Incidencia de huracanes en el sistema ambiental regional.	112
Figura 17. Inundaciones en el sistema ambiental regional.....	113
Figura 18. Vulnerabilidad por inundación en el sistema ambiental regional.	114
Figura 19. Días de granizo en el sistema ambiental regional.	115
Figura 20. Peligro por granizo en el sistema ambiental regional.	116
Figura 21. Heladas en el sistema ambiental regional.	117
Figura 22. Índice de heladas en el sistema ambiental regional.	118
Figura 23. Riesgos por tormentas eléctricas en el sistema ambiental regional.	119
Figura 24. Número de días con tormentas eléctricas en el sistema ambiental regional. ...	120
Figura 25. Temperatura promedio correspondiente al sistema ambiental regional.	121
Figura 26. Temperatura mínima en el sistema ambiental regional.....	122



Figura 27. Promedio de altas temperaturas en el sistema ambiental regional.	123
Figura 28. Grado de peligro por altas temperaturas en el sistema ambiental regional.	124
Figura 29. Peligro por sequía en el sistema ambiental regional.	125
Figura 30. Déficit de sequía en el sistema ambiental regional.	126
Figura 31. Rangos de evaporación en el sistema ambiental regional.	127
Figura 32. Velocidad del viento en el sistema ambiental regional.	128
Figura 33. Precipitación pluvial en el sistema ambiental regional.	129
Figura 34. Geología correspondiente al sistema ambiental regional.	131
Figura 35. Geomorfología correspondiente al sistema ambiental regional.	133
Figura 36. Relieve correspondiente al sistema ambiental regional.	135
Figura 37. Fallas y fracturamientos en el sistema ambiental regional.	136
Figura 38. Regionalización sísmica de la república mexicana en el sistema ambiental regional.	137
Figura 39. Epicentros sísmicos en el sistema ambiental regional.	138
Figura 40. Inestabilidad de laderas en el sistema ambiental regional.	139
Figura 41. Caídos y derrumbes en el sistema ambiental regional.	141
Figura 42. Erosión correspondiente al sistema ambiental regional.	142
Figura 43. Mapa de escenarios de material volcánico del Popocatepetl. CENAPRED. ...	143
Figura 44. Concentración de cenizas correspondientes al sistema ambiental regional.	144
Figura 45. Peligros volcánicos correspondientes al sistema ambiental regional.	145
Figura 46. Edafología correspondiente al sistema ambiental regional.	146
Figura 47. Hidrología correspondiente al sistema ambiental regional.	150
Figura 48. Localización de los embalses de agua en el sistema ambiental regional.	151
Figura 49. Tipo de acuífero subterráneo en el sistema ambiental regional.	153
Figura 50. Tipos de vegetación en el sistema ambiental regional.	155
Figura 51. Distribución de los tipos de vegetación en el sistema ambiental regional.	157
Figura 52. Paisaje correspondiente al sistema ambiental regional.	164
Figura 53. Esquema presión-estado-respuesta.	176



Figura 54. Enfoque presión- Estado- Respuesta aplicado al presente estudio.178

CAPITULO I



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

I.1 Proyecto

El croquis donde se señalan las características de ubicación del proyecto, las localidades próximas, rasgos fisiográficos e hidrológicos sobresaliente y vías de comunicación se observan en el **Anexo 1**.

I.1.1 Nombre del Proyecto

[REDACTED]

Nombre de persona física, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

I.1.2 Estudio de riesgo y su modalidad

No incluye actividad altamente riesgosa.

I.1.3 Ubicación del proyecto

Carretera Axochiapan-Huachinantla, n° 8-a, col. Centro municipio de Jolalpan, estado de Puebla, México. C.p. 74710.



I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

Nombre de persona física, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

[Redacted]

Propietario

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

[Redacted]

Domicilio, teléfono y correo electrónico de persona física, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental

I.3.1 Nombre o razón social

Consultores Industriales y Asociados Santol S de RL de CV (Ver Anexo 4)



I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP

CIA120118PV0 (**Ver Anexo 4**)

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio

Enrique Toledo Guemez

Cédula profesional 2993238

(Ver Anexo 5)

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio

Domicilio, teléfono y correo electrónico del responsable técnico, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

CAPITULO II



II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto

El presente proyecto es una obra nueva, la cual consiste en la construcción y operación de una estación de servicio tipo gasolinera, cuyo objetivo principal es satisfacer la demanda de combustible de todos los sectores de la población.

La estación se pretende instalar en el predio denominado Tlalzonanzintla, carretera Axochiapan-Jolalpan, municipio de Jolalpan, Puebla.

El proyecto se justifica ante la necesidad de cubrir la demanda del combustible por ausencia de estaciones de servicio en la zona y de reducir el desplazamiento de la población para el suministro de combustible.

La ejecución del proyecto se inserta dentro del Programa Estatal de Desarrollo 2011-2017, toda vez que su ejecución lograra impulsar las actividades económicas, la inversión, el empleo y la derrama salarial en beneficio de los ciudadanos.

El proyecto busca manejarse con estricto apego en la legislación ambiental y de seguridad que le confiere, con la finalidad de evitar posibles daños al ambiente y a la población, el desarrollo óptimo de la estación durante todas sus etapas permitirá alcanzar un enfoque de sustentabilidad.



II.1.2 Selección del sitio

La selección del sitio se realizó en base a una serie de criterios que permitieran el desarrollo de la estación con el mínimo de impactos al sistema ambiental.

a) Criterios técnicos

- ❖ En el sitio existe la factibilidad de servicios básicos los cuales serán requeridos de forma permanente durante la vida útil del proyecto;
- ❖ Para el acceso del sitio se cuenta con vías de comunicación consolidadas, mismas que permitirán el ingreso seguro a la estación;
- ❖ No existe en los alrededores actividades que comprometan el funcionamiento de la estación.

b) Criterios socioeconómicos

- ❖ La localización propuesta permitirá satisfacer la demanda de combustible;
- ❖ Existe en el sitio la disposición de obra de mano calificada y no calificada para la ejecución de obras y operación de la estación.

c) Criterios ecológicos

- ❖ En el sitio no existe la necesidad de hacer cambios de uso de suelo de terrenos forestales;
- ❖ Al no existir cuerpos de agua en el sitio no será necesario desviar o desecar algún cuerpo de agua;
- ❖ El desarrollo del proyecto no generara afecciones a especies vegetales o animales dentro de la NOM-059-2010-SEMARNAT.



Además, con los resultados del estudio de mecánica de suelo donde se determinaron las condiciones del área es posible conocer las características y técnicas requeridas para la edificación de la estación, evitando hundimientos y cuarteaduras durante la construcción, sin que el terreno represente un obstáculo para la ejecución del proyecto. **(Ver Anexo 6)**



II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización



Figura 1. Ubicación física del proyecto



II.1.4 Inversión requerida

Para la ejecución del proyecto se tiene estimada una inversión de \$6,727,000.00 MN, (seis millones setecientos veintisiete mil pesos) presupuesto dividido entre la ejecución de la obra civil, obra mecánica, obra eléctrica, sistema de seguridad, trámites administrativos (adquisición de licencias y permisos) entre otros.

Cuadro 1. Inversión

CONCEPTO	TOTAL
OBRA CIVIL	
a) Preparación terreno	20,000.00
b) Adquisición de Materiales	1,550,000.00
c) Acondicionamiento de oficinas	140,000.00
d) Zona Almacenamiento	40,000.00
e) Accesos	90,000.00
OBRA MECANICA	
a) Adquisición de Materiales	1,650,000.00
b) Instalación	570,000.00
c) Prueba Hermética y Funcionamiento	10,000.00
OBRA ELECTRICA	
a) Adquisición de Materiales	610,000.00
b) Instalación	30,000.00
c) Pruebas de Funcionamiento	30,000.00
OBRA SISTEMA DE SEGURIDAD	
a) Adquisición de Materiales	95,000.00



b) Instalación de Extintores	9,500.00
c) Instalación de Rótulos Preventivos	2,500.00
PERM. Y LICENCIAS PARA OPERAR	1,750,000.00
OTROS: EQ. DE OFIC., CONT. LUZ, ETC.	130,000.00
INVERSION TOTAL	6,727,000.00

II.1.5 Dimensiones del proyecto

En su totalidad el predio tiene una superficie de 1975 m².

Cuadro 2. Superficie del proyecto

ÁREA	SUPERFICIE (m²)
Sanitarios	32.50
Áreas verdes	196.59
Área comercial	212.15
Bodega	12.50
Cuarto de control eléctrico	14
Zona de despacho gasolina	158.74
Zona de tanques	86.24
Administración	42.8
Cuarto de sucios	4
Área de estacionamientos	56.50
Áreas de vestidores	27.50
Área de banquetas	121.74
Área para rodamiento	1009.74



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

El uso actual del predio es de tipo urbano, según consta en el permiso de uso de suelo otorgado por el municipio de Jolalpan (**Ver anexo 7**), donde se desarrollan actividades comerciales y casas habitación principalmente.

La descripción del sitio del proyecto se realiza en base a las características y actividades observadas en las colindancias inmediatas del predio.

Colindancia norte

La colindancia norte está delimitada por un predio agrícola de temporal, sin embargo, al momento no es visible algún uso aparente.



Figura 2. Colindancia norte

Colindancia sur

En dirección sur colinda inmediatamente con la carretera Jolalpan Axochiapan, terrenos sin uso aparente, a mayor distancia con algunas casas habitación.

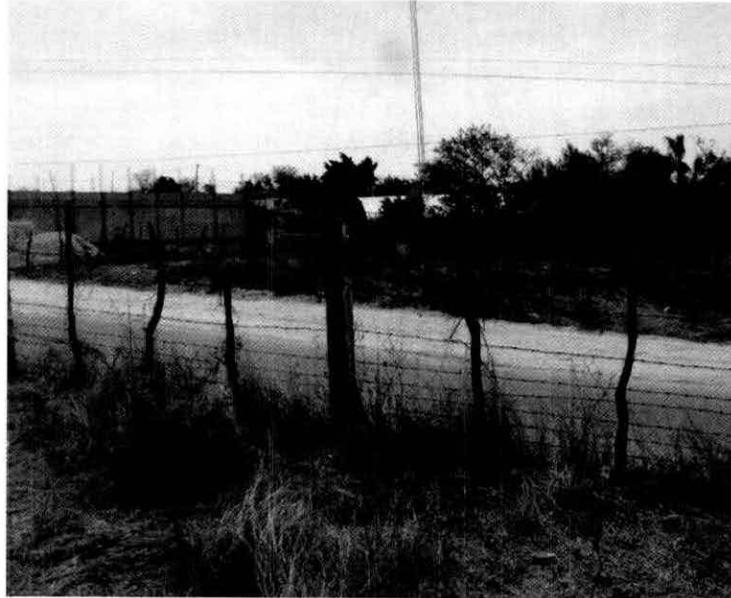


Figura 3. Colindancia sur

Colindancia este

Al este puede observarse algunos predios sin actividad alguna.

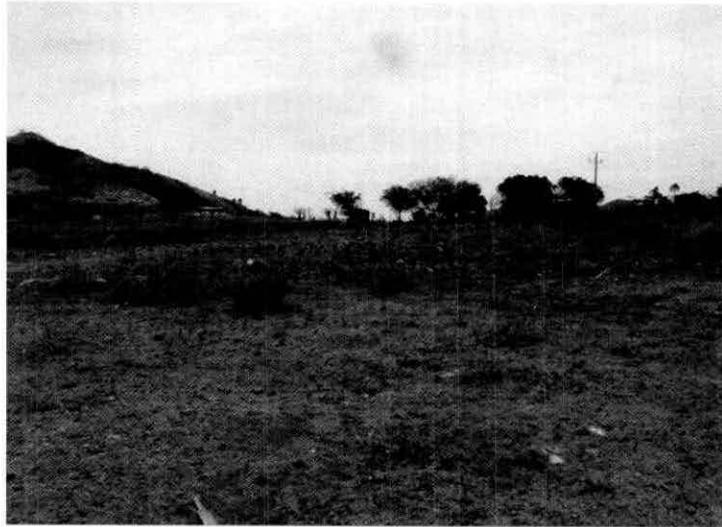


Figura 4. Colindancia este

Colindancia oeste

En esta dirección se ubica un predio sin uso aparente y una bodega abandonada, a mayor distancia pueden observarse algunas casas en construcción y habitadas.



Figura 5. Colindancia oeste

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El sitio al encontrarse dentro de una zona urbana en expansión cuenta con todos los servicios básicos; luz eléctrica, agua potable, drenaje y vías de comunicación, estas últimas permitirán el ingreso seguro de los vehículos parara la descarga del combustible y suministro (Ver documento cel **Anexo 8**).

El servicio de energía eléctrica abastecerá el sistema eléctrico de la estación, luminarias y contactos, mientras que para el servicio de sanitarios será necesario conectarse al sistema de agua potable y drenaje, a cargo del municipio.

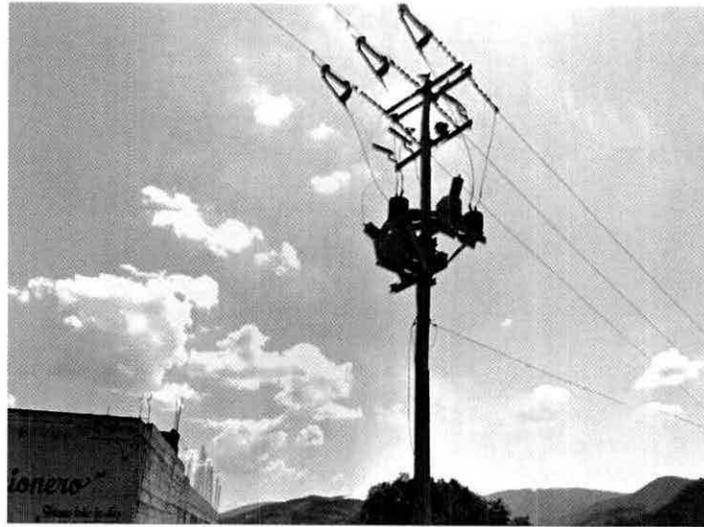


Figura 6. Líneas de fluido eléctrico

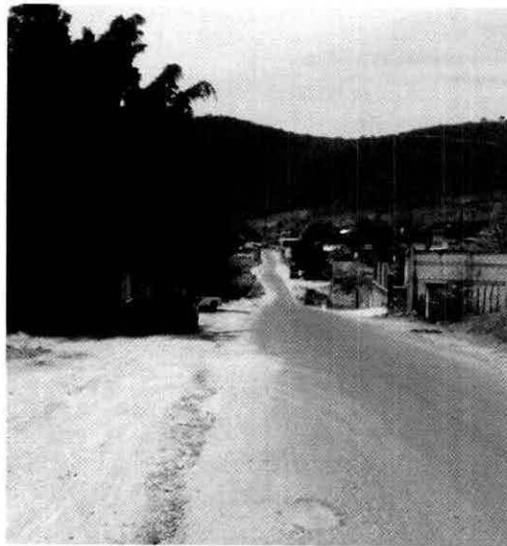


Figura 7. Vialidad, carretera Jolalpan- Axochiapan



II.2 Características particulares del proyecto

La memoria descriptiva y los planos que muestran a detalle las características particulares del proyecto se observan en el **Anexo 9**.

El proyecto consiste en la construcción y operación de una estación de servicio (gasolinera) tipo rural, perteneciente a la franquicia de PEMEX, que tendrá la actividad de venta de gasolinas MAGNA, PREMIUM y Diesel con una capacidad nominal de almacenamiento de 150,000 litros distribuidos en dos tanques de almacenamiento, se incluye dentro del diseño las siguientes áreas:

Área administrativa

- ❖ Sanitarios
- ❖ Vestidores
- ❖ Bodegas
- ❖ Cajones de estacionamientos
- ❖ Área comercial
- ❖ Cuarto de residuos peligrosos
- ❖ Cuarto de sucios
- ❖ Área de tanques
- ❖ Área de circulación
- ❖ Área de suministro

El proyecto contará con 2 tanques de almacenamiento subterráneos tipo horizontal de doble pared, fabricados de acero marca TIPSA el primero con capacidad de 60,000 litros donde se almacenará diesel, el segundo con capacidad de 90,000 litros bipartido para



40,000 litros de gasolina PREMIUM y 50,000 litros de gasolina MAGNA, cada tanque contará con una línea de ventilación y de recuperación de vapores únicamente en producto MAGNA y PREMIUM.

Para evitar la contaminación del suelo por derrame de combustibles la fosa de los tanques mantendrá losa de concreto y relleno de gravilla.

Se tendrán 3 isletas de suministro con tres dispensarios marca GILBARCO uno de ellos será exclusivo para suministro de diesel (dos mangueras), el segundo dispensario para gasolinas (cuatro mangueras) y el último para ambos combustibles (seis mangueras), todos con dos posiciones de carga, cada isleta tendrá un extintor de PQS y dispensario de agua y aire.

Para la instalación de agua y aire las tuberías serán de cobre rígido tipo "L" con uniones de estaño y plomo en las que conducirán agua fría, mientras que las de agua caliente serán de estaño y antimonio, instaladas a una profundidad mínima de 30 cm bajo el NPT.

Los equipos eléctricos ubicados dentro de las áreas peligrosas serán a prueba de explosión, los conductores eléctricos estarán aislados y canalizados, se contará además con botones de paro de emergencia colocados a una altura de 1.70 metros, las luminarias fluorescentes serán de 2 x 74 y 2 x 32 W, luminarios con aditivos metálicos.

El proyecto no contempla procesos de transformación la actividad se reduce a la descarga, almacenamiento y suministro de combustibles: gasolina y diesel.



II.2.1 Descripción de la obra o actividad y sus características

a) Tipo de actividad

El tipo de obra pertenece al sector hidrocarburos, venta de petrolíferos por su fin específico se clasifica como estación de servicio tipo rural.

b) Totalidad de procesos

Los procesos en la estación se reducen a las siguientes actividades

1. Recepción de combustible para su almacenamiento;
2. Suministro de combustible para venta.

Recepción de combustible

El proceso de operación comienza con la recepción del autotanque, una vez estacionado en el área destinada, se apagará el vehículo, colocaran cuñas de seguridad y realizara el aterrizaje a tierra, verificando existan las condiciones óptimas de descarga hacia los tanques de almacenamiento.

Atendidos los puntos anteriores el operador colocara la manguera del autotanque a la bocatoma del tanque de almacenamiento verificando el cierre hermético para evitar fugas de material, una vez finalizada la descarga se cierran las válvulas mangueras y se purgan los residuos que pudiesen quedar atrapados. Por último, se retiran las cuñas del vehículo y deja partir al autotanque.

Cabe mencionar que durante la descarga es necesario colocar señalizaciones, evitando el paso a personas ajenas a la actividad y se suspenderán las actividades de despacho de combustible.

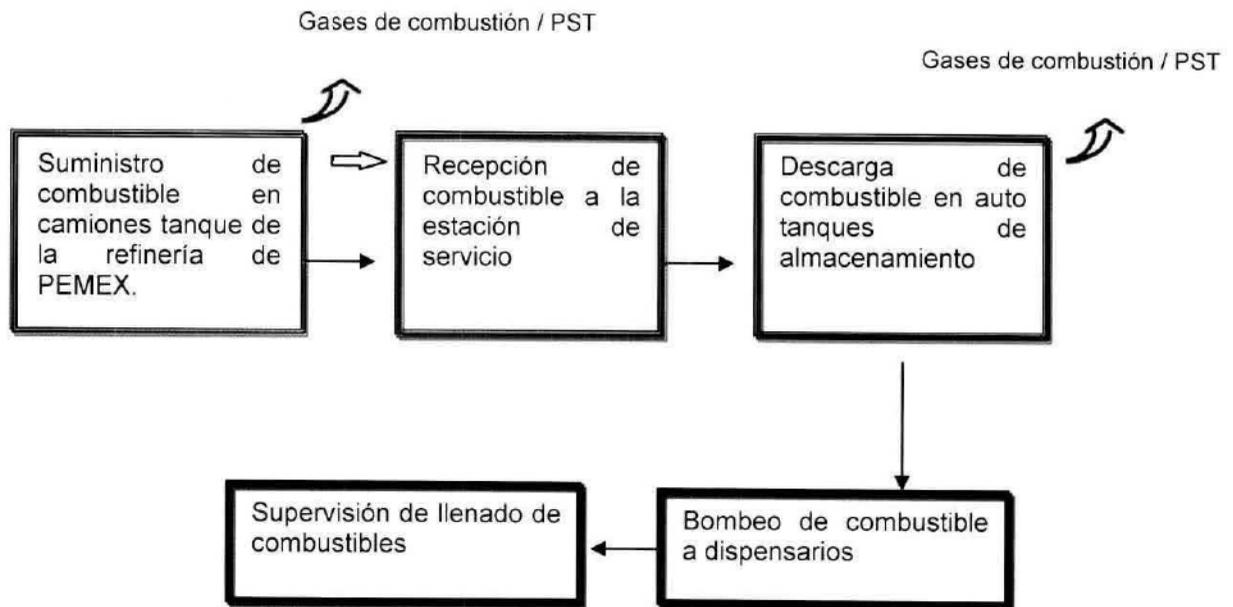


Figura 8. Diagrama de proceso, recepción del combustible

Venta y suministro de Combustible

El proceso de suministro comienza con el ingreso de vehículos automotores a la isleta de suministro de combustible (gasolina/diésel según sea el caso) una vez apagado el motor del vehículo el personal encargado del dispensario se asegura de la existencia de condiciones idóneas para comenzar la operación, verificando el cumplimiento de las medidas de seguridad de la estación. El despachador se asegura que el medidor de flujo marque en ceros y procederá a conectar la pistola despachadora al tanque de gasolina del



vehículo comenzando la transferencia del combustible, supervisando en todo momento la presencia de fugas o derrames.

Concluida la operación el despachador indica al conductor el momento en el que puede encender el vehículo y retirarse del sitio.

Ante cualquier situación anómala, el despachador tendrá la autoridad y responsabilidad de suspender el abastecimiento de combustible.

Las medidas de seguridad a que se hacen referencia son apagar el motor, no usar teléfonos celulares, no fumar y respetar los límites de velocidad, todas estas restricciones se encontraran a la vista de todos los clientes mediante el uso de rótulos y pictogramas.

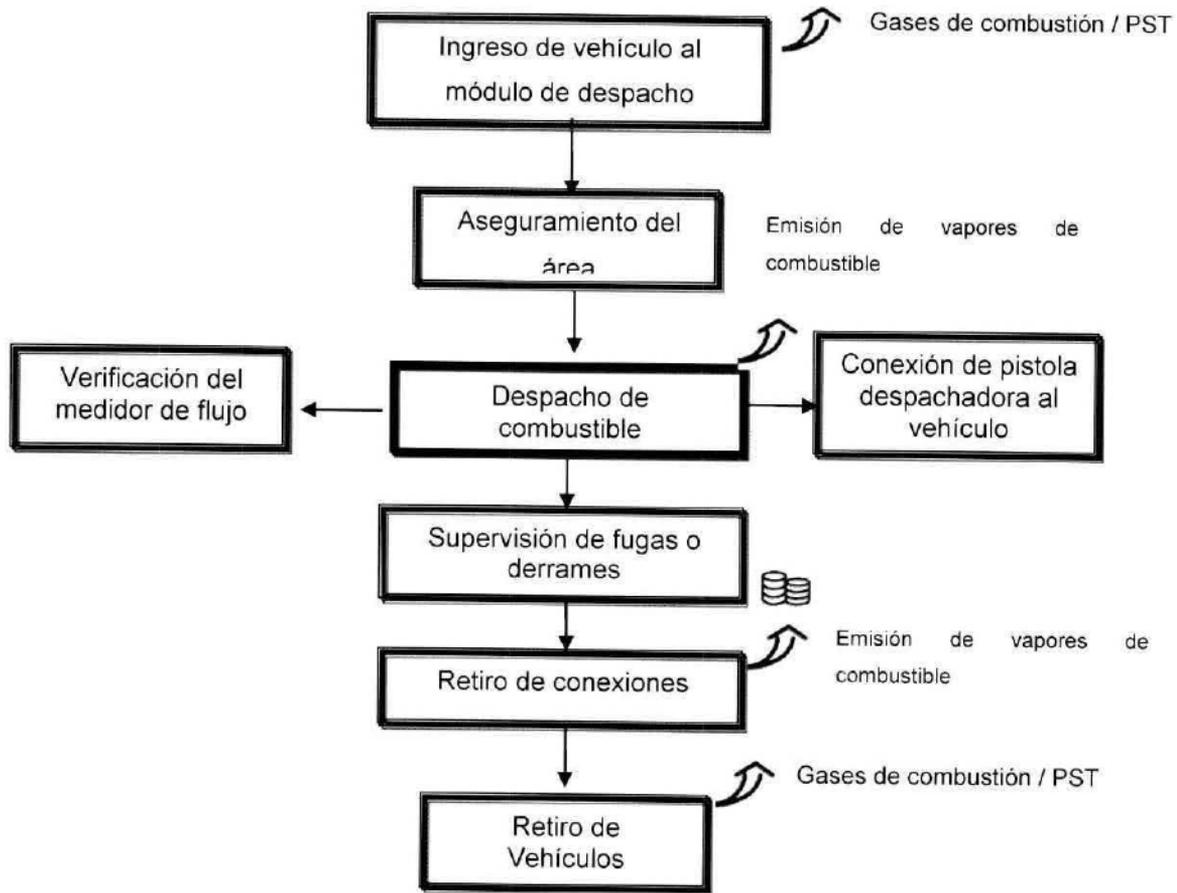


Figura 9. Diagrama de proceso, suministro de combustible

c) Proceso continuo o por lotes

El servicio que brinda la estación es continuo y depende de la afluencia de vehículos que requieran el suministro de combustible.

d) Las características de diseño de los equipos se detallan en el siguiente cuadro.



Cuadro 3. Características de diseño de los equipos

Equipo	Marca	Modelo	Presión de diseño	Características particulares
Tanque 1	TIPSA	N/D	60,000 lts de capacidad	Fabricados de acero
Tanque 2	TIPSA	N/D	90 000 lts de capacidad	Fabricados de acero
Dispensario 1	GILBARCO	ADVANTACE	60 lbs/pul2	4 mangueras, medidor de 40 lts por minuto, dos posiciones de carga.
Dispensario 2	GILBARCO	LEGASY	60 lbs/pul2	6 mangueras, medidor de 80 lts por minuto, dos posiciones de carga.
Dispensario 3	GILBARCO	LEGASY	60 lbs/pul2	2 mangueras, medidor de 80 lts por minuto, dos posiciones de carga.
Motobombas	FEPETRO	N/D	40 lbs/pul2,	Centrifuga de dos etapas, con válvula cerrada, 2 HP.



e) Totalidad de servicios requeridos

Los servicios necesarios para la operación de la estación son: energía eléctrica, drenaje, agua potable, vías de comunicación y como complemento servicio recolector de basura, cuyas especificaciones de uso se detallaron con anterioridad.

f) Comparación con otros procesos

No se presentan variaciones con otros procesos utilizados en establecimientos con la misma actividad. La operación de la estación se hará dando cumplimiento a cada una de las recomendaciones de PEMEX para las estaciones de servicio, con esto se espera reducir al mínimo los impactos que pudiesen generarse por la actividad.

g) Generación de contaminantes

Debido a las características volátiles de la gasolina se esperan emisiones contaminantes en algunos puntos del proceso.

- ❖ Evaporación del combustible durante la transferencia del camión cisterna al tanque subterráneo de almacenamiento en la estación de servicio;
- ❖ Evaporación del combustible durante la transferencia a vehículos;
- ❖ Derrame de combustible y en consiguiente su evaporación, ya sea por goteos en los surtidores o sobre llenado del tanque de combustible en el vehículo.

Cabe mencionar que estas emisiones serán monitoreadas durante la operación de la estación, con la finalidad de detectar fallas en los equipos o procedimientos y evitar situaciones de riesgo.



h) Sistemas para reutilizar el agua

El proyecto no contempla el uso de sistemas para reutilizar el agua residual.

i) Sistemas de cogeneración

El proyecto no contempla el uso de sistema de cogeneración de energía.

II.2.2 Programa general de trabajo

Los trabajos para la construcción de la estación de servicio, se tiene estimado, tendrán una duración de 14 semanas, a partir del inicio de actividades de preparación del sitio hasta el inicio de operaciones, se desglosa en el siguiente programa de trabajo la ejecución de cada una de las actividades contempladas.



Cuadro 4. Programa general de trabajo

CONCEPTO	SEMANA													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
OBRA CIVIL														
a) Preparación del terreno														
b) Adquisición de Materiales														
c) Acondicionamiento de oficinas														
d) Zona Almacenamiento														
e) Accesos														
OBRA MECANICA														
a) Adquisición de Materiales														
b) Instalación														
c) Prueba Hermética y Funcionamiento														
OBRA ELECTRICA														
a) Adquisición de Materiales														
b) Instalación														
c) Pruebas de Funcionamiento														
OBRA SISTEMA DE SEGURIDAD														
a) Adquisición de Materiales														
b) Instalación de Extintores														
c) Instalación de Rótulos Preventivos														
PERM. Y LICENCIAS PARA OPERAR														
OTROS: EQ. DE OFIC., CONT. LUZ, ETC.														

II.2.3 Preparación del sitio

La etapa de preparación del sitio consistirá en la ejecución de actividades de deshierbe y nivelación.

La remoción de vegetación consistirá en la eliminación de la vegetación herbácea constituida únicamente por pastos, por lo que su ejecución se realizará con herramienta manual.

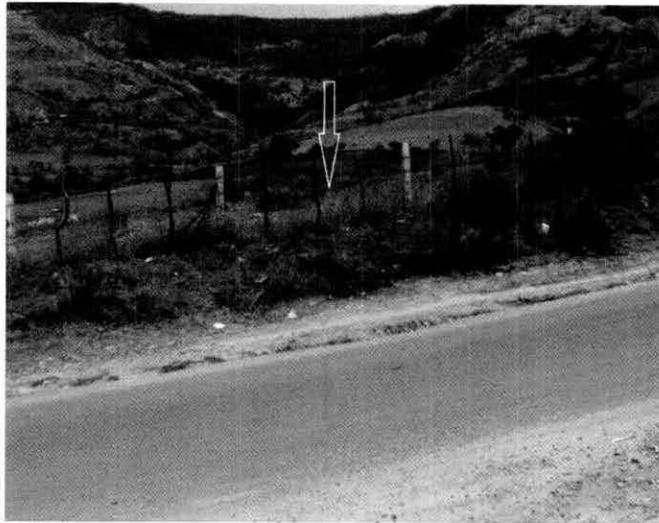


Figura 10. Vegetación del predio

Ya que el sitio presenta un desnivel será necesario la adquisición de material de relleno, que será adquirido con algún proveedor autorizado de la zona, el relleno y nivelación concluirá una vez obtenido el perfil deseado.

Para estos trabajos se requerirá la contratación de 6 personas: 1 de obra, 1 ingeniero civil, 1 topógrafo, un ayudante, un conductor y tres peones, quienes concluirán sus actividades en una semana trabajando de lunes a viernes en un horario de 8:am a 6:00 pm.



II.2.4 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Como obra provisional del proyecto se incluye habilitar una bodega de pequeñas dimensiones para el resguardo de materiales de construcción, misma que se construirá de forma tal que pueda ser retirada fácilmente del sitio una vez concluida la construcción de la estación. Los materiales a utilizar son madera y láminas, para evitar la acumulación excesiva de material en la bodega provisional el material se llevará conforme lo exija la demanda, si mantener excedentes.

Al haber en el sitio vías de acceso consolidadas y en buen estado, no es necesario la construcción de caminos provisionales.

II.2.5 Etapa de construcción

Se contempla dentro de la etapa la ejecución de la obra civil, obra mecánica, obra eléctrica y de seguridad, mismas que involucran la realización de pruebas de hermeticidad, transporte y acarreo de materiales.

El inicio de la etapa comenzará con la apertura de cepas de construcción para el establecimiento de los cimientos de la estructura, posteriormente se realizará el desplante de pisos, muros y techos.

Una vez concluida la obra civil, proseguirá la ejecución de obra mecánica; instalación de equipos y accesorios (tanques de almacenamiento, dispensarios, mangueras etc,) y en subsecuente las pruebas de hermeticidad correspondientes.



Al finalizar el proyecto mecánico el siguiente paso será realizar las actividades concernientes al proyecto eléctrico, donde se incluye la instalación del sistema de pararrayos. Por último, se instalará el sistema de seguridad contra incendios, conformado por extintores, rótulos y señalizaciones, también se contempla la adquisición de equipo auxiliar administrativo y de mantenimiento.

Para cubrir las necesidades de los trabajadores se contratará un servicio de letrinas portátiles en razón de 1 por cada 12 trabajadores.

El agua necesaria será suministrada por un servicio particular de pipas de agua no potable en demanda aproximada de 20,000 L para toda la etapa, su uso se destinará a preparación de mezclas de construcción y riegos laminares para la disminución de partículas suspendidas. La energía eléctrica necesaria se suministrará a través de una planta generadora, el combustible para el uso en vehículos y maquinaria se conseguirá en la estación de servicio más cercana conforme se demande, evitando su acumulación dentro del predio.

En total se requerirá la contratación de 10 personas los horarios de trabajo serán similares a los establecidos para la preparación del sitio.

Cuadro 5. Cuadrilla de trabajo

Puesto	Cantidad	Duración
Jefe de obra	1	14 semanas a partir del inicio de preparación el sitio
Arquitecto	1	14 semanas a partir del inicio de preparación el sitio
Ingeniero civil	1	14 semanas a partir del inicio de preparación el sitio



Carpinteros	3	2 semanas
Plomeros	3	2 semanas
Maestro de obra	5	13 semanas
Albañiles	12	13 semanas
Pintores	3	2 semanas
Ingeniero electricista	1	1 semana
Electricistas	3	1 semana
Oficial de pailera	1	2 semanas
Ayudantes paileros	4	2 semanas
Ayudantes generales	5	13 semanas
Total	43	

Los equipos, herramientas y maquinarias se listan a continuación

Cuadro 6. Equipo y herramienta

Equipo	Cantidad
Retroexcavadora	1
Moto conformadora	1
Palas	10
Picos	6
Pinzas	5
Carretillas	4
Soldadoras	2



Los materiales se listan a continuación

1. Clavos
2. Concretos
3. Varillas
4. Cemento
5. Agua
6. Grava
7. Piedra
8. Block
9. Pintura
10. Tubería de pvc y cobre
11. Cable
12. Cristales
13. Aluminio
14. Accesorios de baño
15. Contactos y clavijas

El transporte de materiales se realizará en camionetas de 3 ½ toneladas y camionetas pick up dependiendo del volumen y cantidad a transportar.

II.2.6 Etapa de operación y mantenimiento

La operación de la estación se realizará en jornadas continuas operando en 3 turnos de 8 horas, en los cuales se ofrece el servicio de despacho de combustible a vehículos particulares. El servicio de suministro atenderá las recomendaciones de operación,



seguridad, mantenimiento y protección al ambiente sugeridos por PEMEX. El combustible será abastecido mediante autotanques provenientes directamente de PEMEX.

El personal a cargo de la operación de la estación se compone de la siguiente manera:

Tipo de personal	Cantidad
Administrativo	4
Operativo	22
Total	26

Con la finalidad de reducir la contaminación por emisiones de compuestos volátiles de gasolina se contará con una línea de recuperación de vapores de 76 mm de diámetro, con pendiente del 1% de los tanques de almacenamiento hacia los dispensarios.

Durante la etapa la demanda de servicio de agua será de tipo potable para uso exclusivo en actividades de mantenimiento (limpieza general y mantenimiento de áreas verdes) y uso en sanitarios. Las aguas residuales no recibirán tratamiento alguno su descarga será directa hacia el drenaje municipal.

Los equipos y áreas de la estación se someterán a un programa de mantenimiento (**Ver Anexo 10**) donde se indica la actividad realizada y la periodicidad de la misma, se lista de forma general el equipo:



1. Tanque 1
2. Tanque 2
3. Dispensario 1
4. Dispensario 2
5. Dispensario 3
6. Motobombas

El mantenimiento de la estación comprende cada una de las áreas que la conforman, las actividades consisten en limpieza general de áreas, recubrimientos de pintura, cambio de señalizaciones en mal estado entre otras. En instalaciones eléctricas, sistemas de aire y agua se supervisará la presencia de condiciones deterioro, desperfectos o fugas. La limpieza de tanques y de trampas de combustible estará a cargo de empresas calificadas.

Producto de la limpieza de trampas de combustible se generarán lodos contaminados mismos que serán almacenados adecuadamente de forma temporal dentro de la estación, para su posterior retiro por empresas autorizadas.

La estación no contempla el aprovechamiento de recursos naturales.

Las sustancias a utilizar y almacenar se detallan en los siguientes apartados.

II.2.7 Otros insumos

Los insumos requeridos para las diferentes actividades que comprenden la operación de la estación son:



INSUMO	CANTIDAD	ACTIVIDAD, ÁREA O PROCESO
Agua	90 m ³	Sanitarios
Detergentes	5 kg/mes	Mantenimiento
Escobas	5 piezas/mes	Mantenimiento
Franelas	5 piezas/mes	Mantenimiento

II.2.7.1 Sustancias no peligrosas

Las sustancias no peligrosas requeridas son:

SUSTANCIA	CANTIDAD	ACTIVIDAD, ÁREA O PROCESO
Jabón líquido	8 L/mes	Sanitarios

II.2.7.2 Sustancias peligrosas

Las sustancias peligrosas son: Gasolina MAGNA y PREMIUM, diesel, aceites lubricantes, líquido de frenos y anticongelantes, las características generales se observan en el siguiente cuadro, para mayor detalle ver **Anexo 11** Hojas de Datos de Seguridad.



Cuadro 7. Sustancias peligrosas

Nombre comercial	Gasolina PEMEX (MAGNA, PREMIUM)	Diesel	Aceite lubricante	Líquido de frenos	Anticongelante
Nombre Técnico	Mezcla de Hidrocarburos	Diesel	Aceite lubricante	Líquido de frenos	Anticongelante
Núm. CAS	8006-61-9	68476-34-6	S/D	S/D	S/D
Estado físico	Líquido	Líquido	Líquido	Líquido	
Tipo de recipiente	Tanque cilíndrico Horizontal subterráneo	Tanque cilíndrico Horizontal subterráneo	Recipientes plásticos de baja capacidad	Recipientes plásticos de baja capacidad	Recipientes plásticos de baja capacidad
Etapas de proceso	Almacenamiento y suministro	Almacenamiento y suministro	Almacenamiento y suministro	Almacenamiento y suministro	Almacenamiento y suministro
Cantidad de uso mensual	40,000 L	40,000 L	40 L	40 L	40 L
Cantidad de reporte	10,000 mil barriles	No listado	No listado	No listado	No listado
Características CRETIB	Toxico e inflamable	Toxico e inflamable	Toxico e inflamable	Toxico	Toxico
IDLH	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D
TLV	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D
Destino final	Vehículos	Vehículos	Vehículos	Vehículos	Vehículos



II.2.8 Descripción de las obras asociadas al proyecto

Como obras asociadas al proyecto se contempla la construcción de oficinas administrativas y de locales comerciales, juntos ocuparan una superficie 254. 95 m².

Ambas construcciones se realizarán con materiales resistentes e incombustibles losa de cimentación, muros de carga de block y pisos impermeables, diseñadas además con accesos para personas discapacitadas, eliminando barreras que puedan limitar su uso.

II.2.9 Etapa de abandono del sitio

El abandono del sitio es poco probable, este tipo de proyectos se caracterizan por presentar alto periodos de vida, con el adecuado mantenimiento de la estación y cumpliendo con los permisos correspondientes el cierre de actividades de la estación no sucederá.

Sin embargo, en caso de que el proyecto no obtenga los resultados previstos se comenzara con el desmantelamiento de instalaciones tanques de almacenamiento, bombas, obra civil y dispensarios, que serán retirados del predio hacia sitios autorizados con el fin de brindarles el manejo adecuado por sus características de peligrosidad (tanques de almacenamiento), todo esto dando aviso oportuno a las autoridades correspondientes.



II.2.10 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

La generación de residuos se conforma por basura orgánica, papel, cartón y plástico, será confinada en contenedores plásticos o metálicos que serán retirados de la estación cada tercer día.

Las aguas residuales generadas no recibirán tratamiento previo al vertimiento, estas descargarán directamente al drenaje municipal.

Los residuos como estopas, trapos impregnados de aceite o combustible, envases vacíos de lubricantes, aceites, líquidos para frenos, anticongelantes, residuos de la trampa de grasa y cualquier material contaminado serán almacenados temporalmente en contenedores metálicos de 200 litros etiquetados para señalar su contenido, su manejo estará a cargo de empresas autorizadas que prestaran el servicio a la estación a través de manifiesto de entrega.

La emisión de compuestos volátiles de gasolina, durante la operación de dispensarios para suministro de combustible, será monitoreada.

ETAPA DE PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN				
Nombre	Proceso que lo genera	Cantidad Producido	Disposición temporal	Destino
Residuos de construcción	Construcción de obra civil	10 kg por semana	Almacén temporal de residuos peligrosos	Relleno sanitario
Residuos orgánicos (restos de comida)	Consumo de alimentos de los trabajadores	2 kg por semana	Tambores metálicos de 200 litros	Relleno sanitario



Residuos sólidos urbanos (PET, cartón, bolsas plásticas etc.)	Consumo de alimentos de los trabajadores	3 kg por semana	Tambores metálicos de 200 litros	Relleno sanitario municipal
Residuos sólidos urbanos	Necesidades fisiológicas de los trabajadores	8 kg por semana	Letrina portátil	Empresa autorizada
Polvos	Movimiento de tierras (excavación)	Sin dato	Atmósfera	Aire

ETAPA DE OPERACIÓN				
Nombre	Proceso	Cantidad	Disposición temporal	Disposición final
Residuos peligrosos (envases vacíos de aceites lubricantes y anticongelantes, estopas impregnadas)	Servicio de venta al público	10 kg por mes	Tambores metálicos de 200 litros dentro de área de almacén temporal de residuos peligrosos	Empresa autorizada por la SEMARNAT
Lodos contaminados con aceite	Trampa de combustible	10 kg por mes	Almacén temporal de residuos peligrosos	Empresa autorizada por SEMARNAT
Aguas contaminadas con aceite	Trampa de combustible	5° litros por día	Trampa de combustible	Empresa autorizada por SEMARNAT
Residuos sólidos urbanos (PET, cartón, bolsas plásticas, papel sanitario etc.)	Consumo de alimentos de los trabajadores o visitantes	15 kg por semana	Contenedores plásticos	Relleno sanitario
Aguas residuales	Servicios sanitarios	2 m ³ al día	Descarga directa	Drenaje municipal
COV's	Suministro de combustible	S/D	Emisión directa	Atmosfera



ETAPA DE ABANDONO				
Nombre	Proceso	Cantidad	Disposición temporal	Disposición final
Residuos de construcción	Servicio de venta al publico	10 kg por mes	Almacén temporal de residuos peligrosos	Empresa autorizada por la SEMARNAT
Residuos peligrosos	Desmantelamiento de equipos	Sin dato	Almacén temporal de residuos peligrosos	Envío a centros de acopio
Residuos sólidos urbanos (PET, cartón, bolsas plásticas, papel sanitario etc.)	Consumo de alimentos de los trabajadores	5 kg por semana	Contenedores plásticos	Relleno sanitario

II.2.11 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

El estado de Puebla cuenta con infraestructura para el manejo de residuos sólidos urbanos y peligrosos.

Aunque el municipio no cuenta con un relleno sanitario o tiradero a cielo abierto, los residuos sólidos urbanos generados dentro de la estación de servicio serán mandados a sitios de disposición final en municipios cercanos.

La ciudad de Puebla cuenta con empresas de Recolección y Transporte de residuos peligrosos como [REDACTED], Almacenamiento (acopio), [REDACTED], [REDACTED], Jadr Equipos y Servicios, SA de CV. [REDACTED] entre otras, mientras que para el almacenamiento y acopio están las empresas Ecoalterna, SA de CV, [REDACTED], [REDACTED] las cuales pueden ser contratadas para el retiro o disposición de los residuos peligrosos generados.



Los siguientes cuadros muestran algunas de las empresas autorizadas dentro del estado para manejo de residuos peligrosos.



Cuadro 8. Empresas autorizadas para Recolección y Transporte de residuos peligrosos

EMPRESA	DIRECCIÓN	TIPO DE SERVICIO	NO. AUTORIZACIÓN
[Redacted]	<p>Nombre, Domicilio de personas físicas, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.</p>	Recolección, transporte, almacenamiento, y reciclaje de disolventes orgánicos sucios y aceites lubricantes además de tambores	21-15-PS-V-03-94
[Redacted]		Todo tipo de residuos sólidos y líquidos con excepción de los BFP's y BI	21-114-PS-I-01-08
[Redacted] y/o Comercializadora Industrial Texmelucan		Envases Contaminados, Aceite gastado y residuos de la Industria Textil, con excepción de los BFP's y BI.	E21-132-PS-I-02-08
[Redacted]		Aceites Gastados y Sólidos de Mantenimiento Automotriz, con excepción de los BFP's y BI	21-114-PS-I-01-09
[Redacted]		Asfalto, combustóleo, diesel, gasolio, aceite de petróleo crudo y aceite de petróleo, con excepción de los BFP's y BI.	21-114-PS-I-02-09
[Redacted]		Aceites lubricantes gastados, sólidos contaminados con aceite usado o gastado, filtros de aceite, gasolina y aire, balatas, lodos, baterías usadas, rasas, solventes y tambores.	21-114-PS-I-03-09
[Redacted]		Combustóleo y aceite de petróleo. Con excepción de los BFP's y BI	21-180-PS-I-07-09
Jadr Equipos y Servicios, SA de CV	Rio Yaqui No. 5903 Col. San Manuel Puebla	Lodos con aceites, solventes y/o grasas; residuos de petróleo y/o destilados de petróleo. Con excepción de los BFP's y BI. 21-	114-PS-I-04-09



AMP Reciclados, SA de CV	2 Sur No. 307-B Col. Centro San Pedro Cholula Puebla	Aceites Gastados, con excepción de los BFP's y BI.	21-140-PS-I-01-2010
Autofletes Lozagui, SA de CV	Cerrada de Cuauhtémoc s/n, col. Centro. CP 73180 Ahuazotepec Puebla	Aceite de petróleo, alquitranes líquidos, asfalto, diesel, combustóleo, destilados de petróleo, gasóleo, gasolina, hidrocarburos líquidos, residuos peligrosos líquidos y sólidos, y sustancias peligrosas para el medio ambiente (sólidos y líquidos); con excepción de los BFP's y BI.	21-008-PS-I-04-2010
[REDACTED]	[REDACTED]	Diésel, aceites, combustóleo, acumuladores, líquidos ácidos, residuos peligrosos sólidos y líquidos y residuos con pintura, con excepción de los BFP's y BI.	21-114-PS-I-05-2010
Destramape sur-sureste, S.A. de C.V.	Calle Morelos No. 21, Col. Ignacio Romero Vargas, CP 72120 Puebla	Destilados de petróleo, aceite usado, estopas y trapos contaminados, lodos ácidos, sólidos corrosivos, lodos de pinturas y lodos de fosas; con excepción de los BFP's y BI.	21-114-PS-I-06-2010
[REDACTED]	[REDACTED]	Aceite usado, sólidos contaminados con aceites usados, filtros de gasolina, aceite y aire, estopas, trapos o aserrín impregnados con aceite, balatas, lodos, baterías usadas, solventes, residuos peligrosos sólidos y residuos peligrosos líquidos con excepción de los BFP's y BI.	21-014-PS-I-07-2011
ECOLTEC, S.A. de C.V.	Km 134 autopista México-Orizaba parque industrial Amozoc Puebla	Aceite sucio, estopa, guantes, grava, vidrio, papel, cartón, aserrín, plástico, madera, impregnados de grasa, solvente, pinturas y aceite, agua contaminada, tóner, pinturas, bases, ácidos, pet, metal, desengrasantes, escoria de soldaduras, lodos de fosfato lodos de pintura, lodos metálicos, lodos de planta de tratamiento de agua, lodos contaminados, filtros usados, compuestos orgánicos, asfalto, amonico anhidro, hexanos, isopropanol, gasolina, diesel	21-015-PS-I-02-07

Nombre, Domicilio de personas físicas, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.



<p>[Redacted]</p>	<p>Nombre, Domicilio de personas físicas, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.</p>	<p>Lodo con ácido, hierro esponjoso gastado, cenizas de zinc, azufre, aleaciones de metales alcalinotérreos, sales sólidas de alcaloides, virutas, torneaduras o raspaduras de metales ferrosos, nafta de petróleo, desechos de aceite de algodón, hidróxido de potasio sólido, aceite usado, sólidos contaminados de aceite usado (filtros de aceite, filtros de gasolina, estopas, trapo, aserrín, cartón, plástico y madera), alatas, lodos y grasas gastadas, con excepción de los bifenilos policlorados y biológico infecciosos</p>	<p>21-114-PS-I-05-06</p>
<p>[Redacted]</p>		<p>Lodos aceitosos y grasas, con excepción de los bifenilos policlorados y biológico infecciosos</p>	<p>21-156-PS-I-02-2012</p>
<p>[Redacted]</p>		<p>Aceite lubricante gastado, aceite de petróleo, trapos con aceite, lodos, lodos ácidos, acumuladores, eléctricos, húmedos, de electrolito líquido ácido, sustancias oxidantes, sólidos oxidantes, cloruro de aluminio, residuos peligrosos sólido, sustancias peligrosas para el medio ambiente solidas con excepción de los bifenilos policlorados y biológico infecciosos</p>	<p>21-041-PS-I-04-2011</p>
<p>RECOLECCION Y TRANSPORTE DE RESIDUOS PELIGROSOS CARMÍ, S.A. DE C.V.</p>	<p>Camino nacional 205-f Colonia Independencia Puebla</p>	<p>Aceites gastados, ácidos gastados, acumuladores, baterías y pilas, adhesivos gastados, arena, agua, alcohol, filtros y lodos contaminados con hidrocarburos, barniz, tintas, pinturas, adhesivos que contengan líquidos, productos del petróleo, destilados del petróleo, combustóleo, diésel, solventes, trapos con aceite, fibras o tejidos animal, vegetal o sintético impregnados de aceite y grasa, trapos con grasa, solvente y pintura, lodos de galvanoplastia y tratamientos de agua, lodos de pintura, aminas, poliaminas, sales de etilamina, medicamentos y químicos caduco</p>	<p>21-114-PS-I-01-2013</p>



Destramape del Valle de Puebla S de RL	Calle Morelos Oriente No. 21 Col. Ignacio Romero Vargas CP. 72120	Adhesivos, tinta de imprenta, pintura, disolventes, productos de petróleo, aceite de petróleo, aceite, fibras impregnados de aceite, trapos grasientos, lodos ácidos, lodos de nata de pintura, lodos de fosa, aminas líquidas, poliaminas líquidas, acumuladores, baterías y sólidos peligrosos al medio ambiente	21-114-PS-I-05-2013
[REDACTED]	Nombre, Domicilio de persona física, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.	Tinta de imprenta, pintura o productos para pintura, fibras o tejido impregnados, polímero impregnados, papel impregnado y estopa impregnado con aceites y/o pintura, filtros de aceite, celuloideos, resinas, tierras contaminadas, escorias, lodos, natas, baterías, cerámicas, medicamentos caducos, aceites gastados, solventes y residuos biológicos infecciosos	21-114-PS-I-09-2013
Construcciones y Soluciones Ambientales MADEISA, S.A. de C.V.	Lateral Sur Recta a Cholula No. 23 Int. 1b, Col. Santa Cruz Buenavista, San Andrés Cholula Puebla	Hidrocarburos líquidos III (suelo contaminado con hidrocarburos)	21-I-05-15 2



Cuadro 9. Empresas autorizadas para Almacenamiento y Acopio de residuos peligrosos

EMPRESA	DIRECCIÓN	TIPO DE SERVICIO	NO. AUTORIZACIÓN
Ecoalterna, SA de CV	Camino Ex-Hacienda San Cristóbal No. 103 (Hoy Avenida San Lorenzo) Parque industrial Chachapa Amozoc Puebla	Aceite lubricante gastado, aceite sucio, aceite soluble, aceite de corte, aceite contaminado, aceite, aromáticos, nafténicos, líquidos de frenos, agua con solvente, agua con plaguicidas, agua con aceite, agua con metales pesados, lodos de tratamiento de agua residual del lavado de metales, lodos proveniente de las operaciones de desengrasado, lodos de tratamiento de agua residual y/o purgas de la planta ácido, lodos ánodo electrolítico, lodos de tratamiento de agua residual en la producción de baterías plomo ácido, lodos de tratamiento de agua residual en la producción de baterías níquel-cadmio, lodos tratamiento de aguas residuales de pigmentos, aguas con sales, lodos de destilación de solventes, lodos de galvanoplastia, grasas, natas de pintura, solvente gastado	21-015-PS-II-03-2014
[REDACTED]	Nombre, Domicilio de persona física, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.	Sólidos impregnados con aceites, grasas, solventes o pintura; lodos aceitosos, de plantas de tratamiento de agua, de barrenado, de galvanoplastia y de pinturas; sustancias corrosivas, medicamentos y sustancias químicas caducas o fuera de especificaciones; aceites gastados, solventes, acumuladores automotrices, lámparas fluorescentes o de vapor de mercurio, y todo tipo de envases que contuvieron sustancias peligrosas.	21-015-PS-II-04-09
Reyt Cocoyotla, SA de CV	Calle Teziutlán No. 860, San Matias Cocoyotla. CP 72750 San Pedro Cholula Puebla	Sólidos de mantenimiento automotriz, aceites gastados, escorias, solventes, lodos aceitosos, lodos con hidrocarburos, lodos de pintura, lodos de galvanoplastia, lodos de templado de metales, lodos de planta de tratamiento de aguas de proceso, soluciones corrosivas, soluciones gastadas de galvanoplastia, acumuladores automotrices, lámparas fluorescentes y de vapor de mercurio, excepto bifenilos policlorados y biológico infecciosos.	21-140-PS-II-03-09



Nombre, Domicilio de persona física, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

Servicios Ecológicos Latinoamericanos, SA de CV	Lotes 8, 9 y 10 Mz B, Parque Industrial San Miguel, Corredor Industrial Quetzalcoatl, CP 74160 Huejotzingo Puebla	Filtros, envases vacíos, baterías automotrices, agua, lodos, plástico y textiles contaminados, aceite gastado, residuos de pintura, químicos y medicamento caduco, y emulsiones asfálticas; excepto bifenilos policlorados y biológico infecciosos.	21-074-PS-II-01-09
[REDACTED]	[REDACTED]	Aceites gastados, escorias con metales pesados, líquidos residuales de proceso, solventes orgánicos y organoclorados, todo tipo de lodos, sólidos de mantenimiento automotriz, sustancias corrosivas, lámparas fluorescentes y vapor de mercurio, e hidrocarburos contaminados, excepto bifenilos policlorados y biológico infecciosos.	21-180-PS-II-01-10
ASESORIA AVANZADA EN LIMPIEZA INDUSTRIAL SA DE CV	La parcela no. Z-2 p1/2 carretera federal Tehuacan-Córdoba km 5+400 a la calavera CP 75820 Santiago Mahuatlan Puebla 01238 1075037	arcilla, tierra, aserrín y ceniza de hueso de limpieza de derrames y contaminado, cemento contaminado, fierro, silicio, residuos de combustible, aceite mineral, diesel, gasolina, botes, cubetas y plástico con natas de pinturas, latas de aerosoles vacíos, aceite usado, agua contaminada, crisoles contaminados, copelas contaminadas, escoria de fundición, filtros de aceites usados, lodos contaminados, trapos, estopas, franelas, uniformes, telas contaminadas, grasa, botes, envases de plástico, cubetas, material de laboratorio, tambos impregnado con aceites industrial, sedimentos de tanques, baterías, pilas, mangueras, cartón, papel contaminados, lámparas fluorescentes y refacciones usadas contaminadas	21-149-PS-II-03-2011
[REDACTED]	Nombre, Domicilio de personas físicas, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.	aceite usado, estopas impregnadas con aceite, estopas con grasa, trapo con sello, trapo con cera, basura contaminada, estopa y trapo con pintura, cartón con aceite, cartón con pintura, químicos caducos, thinner, diesel, gasolina, lodos de tratamiento de agua, lodos de cianuro, lodos de fosfatados, lodos de galvanoplastia, natas de pintura, refrigerante, alcohol, lodos con hidrocarburos, aditivos, solventes, líquidos corrosivos y no corrosivos, escorias, recipientes de metal y plásticos, tambores y baterías	21-015-PS-II-01-2012
[REDACTED]	[REDACTED]	aceite gastada, aceite lubricantes, ácidos, acumuladores de vehículos, agua contaminada con hidrocarburos, aluminio no recubierto y recubierto, anticongelante usado, aserrín impregnado con hidrocarburos, bases gastadas, balatas usadas, bujías usadas,	21-041-PS-II-02-2012



	Puebla	basura industrial contaminada, capacitores, polioli, isocianato, cartuchos de tinta, tóner, convertidores catalíticos automotrices, desengrasante, desperdicio de antimonio, escorias, diesel, gasolina, thinner, envases y tambores vacíos, equipo de protección contaminado, papel, estopa, trapo, plástico, borra y fibra de vidrio contaminados, filtros de aceite, filtros de gasolina, focos incandescentes, grasas, insumos de limpieza, lámparas fluorescentes y de mercurio, líquidos corrosivos, lodos aceitosos, lodos con hidrocarburos, lodos de planta de tratamiento, lodos de galvanoplastia, lodos de mercaptano, mangueras usadas, natas de pintura, apresto líquido, base líquida para lacas, orgánicos inflamables, solventes, pilas, pinturas caducas, plaguicidas, pesticidas, p; pintura caduca; pintura contaminada con agua; aceite soluble contaminado; desengrasante contaminado; agua contaminada; ácidos contaminados (sulfúrico, nítrico, clorhídrico); alcalinos contaminados (sosa, potasa, fosfatos); uidina.	
RECICLADORA SALGADO SA DE CV	Trasquila de la junta auxiliar de San José Bella vista, Palmar de Bravo, Puebla CP 75500	Aceites lubricantes gastados, telas, pieles, estopas, madera, cartón y papel impregnado con aceite, grasa, pintura, hidrocarburos o solventes, natas de pintura y lodos con hidrocarburos.	21-110-PS-II-01-2013
ECOALTERNA SA DE CV	Camino a ex hacienda de San Cristóbal no. 103, corredor industrial Chachapa, Amozoc Puebla	aceite lubricante gastado, aceite sucio, aceite soluble, aceite de corte, aceite contaminado, aceite, aromáticos, nafténicos, líquidos de frenos, agua con solvente, agua con plaguicidas, agua con aceite, agua con metales pesados, lodos de tratamiento de agua residual del lavado de metales, lodos proveniente de las operaciones de desengrasado, lodos de tratamiento de agua residual y/o purgas de la planta ácido, lodos ánodo electrolítico, lodos de tratamiento de agua residual en la producción de baterías plomo ácido, lodos de tratamiento de agua residual en la producción de baterías níquel-cadmio, lodos tratamiento de aguas residuales de pigmentos, aguas con sales, lodos de destilación de solventes, lodos de galvanoplastia, grasas, natas de pintura, solvente gastado	21-015-PS-II-03-2014

CAPITULO III



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

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).

El presente programa pretende conocer las características del territorio y determinar criterios ecológicos que rijan la intensidad y las formas de uso del suelo, permite avanzar en el control del deterioro del medio ambiente y de los recursos naturales. Asimismo, establece los cimientos para la restauración y recuperación de la base natural del desarrollo económico y social del país.

En este sentido, el ordenamiento ecológico considera que en el proceso hacia el desarrollo sustentable se requiere de una amplia participación tanto de los sectores productivos generadores de inversión, empleo e ingresos, como de los diferentes órdenes de gobierno y de la sociedad en general, en torno a la construcción de los escenarios deseables para la definición de políticas y estrategias de desarrollo.

Además de considerarse las políticas internas que garanticen las estructuras ambientales, sociales y económicas de la respectiva sociedad, en el proceso de planeación del territorio deben considerarse las relaciones externas.

En el marco jurídico la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección del Ambiente plantea, que el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), tendrá por objeto llevar a cabo una regionalización ecológica, identificando áreas de



atención prioritarias y de aptitud sectorial, y establecer lineamientos y estrategias ecológicas para su aprovechamiento o conservación. La finalidad esencial es atender todas aquellas regiones que deban ser preservadas, conservadas, protegidas, restauradas o que requieran de medidas de mitigación para atenuar o compensar impactos ambientales adversos, ó regiones en las que existan, al menos potencialmente, conflictos ambientales o limitaciones para las actividades humanas.

Objetivo General:

Generar los escenarios contextual, tendencial y estratégico, que permitan integrar la etapa de pronóstico ambiental del territorio nacional, para la construcción del POEGT.

Objetivos Específicos:

- Generar los escenarios contextual, tendencial y estratégico para el pronóstico ambiental y el ordenamiento general del territorio nacional.
- Apoyar el trabajo de la SEMARNAT-INE para las etapas subsecuentes del POEGT, fortaleciendo el marco conceptual y metodológico del proceso de las etapas de pronóstico y de proposición del modelo de ordenamiento ecológico territorial.

Los lineamientos ecológicos a cumplir son los siguientes:

1. Proteger y usar responsablemente el patrimonio natural y cultural del territorio, consolidando la aplicación y el cumplimiento de la normatividad en materia ambiental, desarrollo rural y ordenamiento ecológico del territorio.



2. Mejorar la planeación y coordinación existente entre las distintas instancias y sectores económicos que intervienen en la instrumentación del programa de ordenamiento ecológico general del territorio, con la activa participación de la sociedad en las acciones en esta área.
3. Contar con una población con conciencia ambiental y responsable del uso sustentable del territorio, fomentando la educación ambiental a través de los medios de comunicación y sistemas de educación y salud.
4. Contar con mecanismos de coordinación y responsabilidad compartida entre los diferentes niveles de gobierno para la protección, conservación y restauración del capital natural.
5. Preservar la flora y la fauna, tanto en su espacio terrestre como en los sistemas hídricos a través de las acciones coordinadas entre las instituciones y la sociedad civil.
6. Promover la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad, mediante formas de utilización y aprovechamiento sustentable que beneficien a los habitantes locales y eviten la disminución del capital natural.
7. Brindar información actualizada y confiable para la toma de decisiones en la instrumentación del ordenamiento ecológico territorial y la planeación sectorial.
8. Fomentar la coordinación intersectorial a fin de fortalecer y hacer más eficiente al sistema económico.
9. Reducir las tendencias de degradación ambiental, consideradas en el escenario tendencial del pronóstico, a través de la observación de las políticas del Ordenamiento Ecológico General del Territorio.



Caracterización de las Unidades Ambientales Biofísicas (UAB):

En esta fase se establecen las políticas y los lineamientos generales para el uso del territorio en estudio, tomando como base en el conjunto de características que determinan y diferencian un espacio natural de otro; la política ambiental respecto al uso y manejo del ecosistema; la cantidad y calidad de los recursos naturales y su disponibilidad, por efecto de la fragilidad y el clima, entre otros factores.

Cuadro 10. Unidades Ambientales Biofísicas

UAB	Nombre UAB	Nombre ANP	Categoría De Decreto
61	Sierras Del Sur De Puebla	Cobio Chichinautzin	Área De Protección De Flora Y Fauna Silvestres
		Sierra De Huautla	Reserva De La Biosfera
		Tehuacan-Cuicatlan	Reserva De La Biosfera

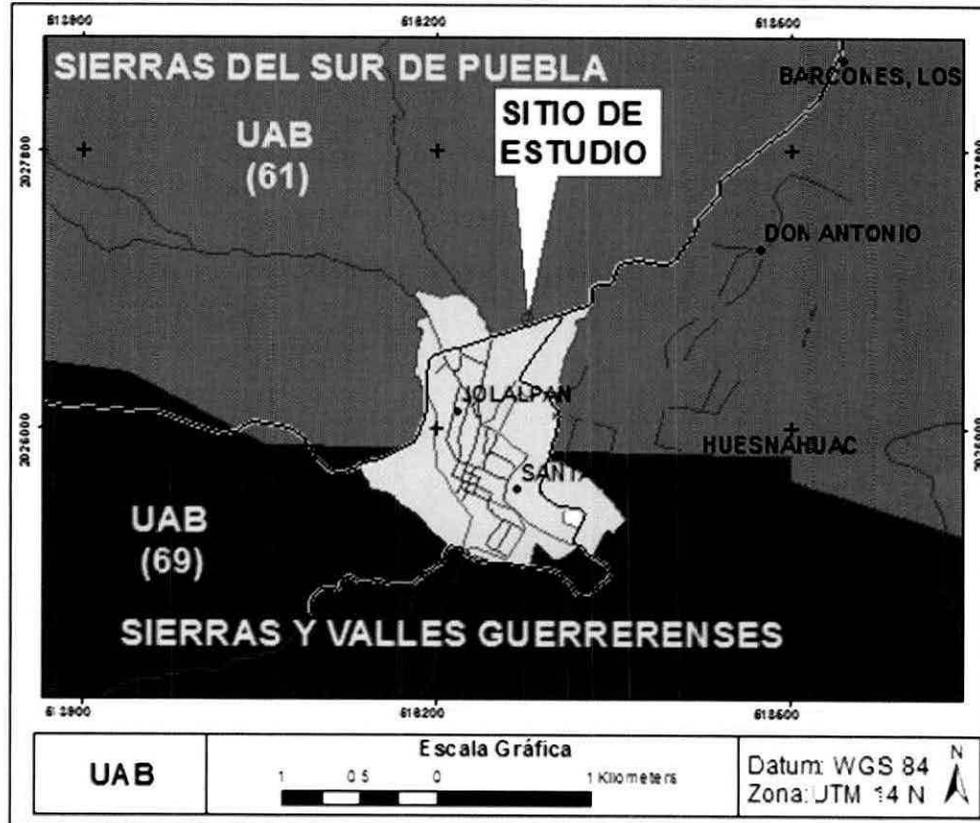


Figura 11. Unidades Ambientales Biofísicas de la zona de estudio.

Fuente: Programa de Ordenamiento Ecológico General de Territorio.

- **UAB 61. Sierras del Sur de Puebla.**

Se localiza en el centro sur del estado de Puebla; sobre una superficie de 12,221.17 Km² y una población total de 1, 405,539 habitantes.

Posee muy baja superficie de áreas naturales protegidas. El uso de suelo es agrícola y forestal, con muy alta degradación de la vegetación y media de los suelos y baja desertificación. No presenta disponibilidad de agua en cuencas superficiales. La modificación antropogénica es de media a baja. Los indicadores sociales presentan alta marginación, y bajos índices de educación y de salud, lo que manifiesta problemas



sociales. Los económicos tienen valores muy bajos y bajos. Con predominio de agricultura de subsistencia.

Estado actual del medio ambiente:

Crítico. Conflicto Sectorial Nulo. Muy baja superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Baja degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es de media a baja. Longitud de Carreteras (km): Media. Porcentaje de Zonas Urbanas: Baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km²): Media. El uso de suelo es Forestal y Agrícola. Déficit de agua superficial. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 34.8. Alta marginación social. Bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Medio indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola de subsistencia. Media importancia de la actividad minera. Media importancia de la actividad ganadera.

Escenario al 2033: Muy crítico.

Prioridad de atención: Alta.

Política ambiental: Restauración y aprovechamiento sustentable.

Restauración:

Bajo esta política se encuentran las zonas del país que tienen un fuerte deterioro de sus suelos o de la vegetación, así como las que tienen una evidente contaminación de sus aguas superficiales, y que además presentan una fragilidad alta o muy alta en sus



componentes. La política de restauración abarca el 23% de la superficie nacional, que en conjunto abarcan cerca del 35% del total nacional. Muchas de las áreas que se proponen como zonas de restauración son superficies donde por décadas se ha venido desarrollando una intensa actividad agrícola y/o pecuaria. Una extensa superficie propuesta para restauración se ubica en el centro del país y abarca casi por completo los estado de Aguascalientes (95%) y Tlaxcala (79%), así como importantes zonas de Guanajuato (76%), Querétaro (70%) e Hidalgo (69%), sin dejar de lado a **Puebla (43%)**, México (42%) y Jalisco (46%).

Aprovechamiento sustentable:

La política de aprovechamiento ocupa el 12% del territorio nacional, con una distribución fragmentada e irregular a lo largo de todo el país.

Existen áreas importantes de aprovechamiento con algunas limitaciones, la cual ocupa suelos potencialmente útiles para el desarrollo de actividades productivas y asentamiento de poblaciones. De hecho, en gran parte de las áreas se desarrollan en la actualidad destacadas actividades agrícolas y pecuarias.

Cuadro 11. Unidad Ambiental Biofísica Sierras del Sur de Puebla (61).

CLAVE REGIÓN	UAB	NOMBRE DE LA UAB	RECTORES DEL DESARROLLO	COADYUVANTES DEL DESARROLLO	ASOCIADOS DEL DESARROLLO	OTROS SECTORES DE INTERÉS	POLÍTICA AMBIENTAL	NIVEL DE ATENCIÓN PRIORITARIA	ESTRATEGIAS
18.9	61	SIERRAS DEL SUR DE PUEBLA	DESARROLLO SOCIAL	FORESTAL	AGRICULTURA GANADERIA MINERIA	SCT PUEBLOS INDIGENAS	RESTAURACIÓN Y APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE	ALTA	4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44.



Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio.

<p>B) Aprovechamiento sustentable</p>	<p>4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.</p> <p>5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.</p> <p>6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.</p> <p>7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.</p> <p>8. Valoración de los servicios ambientales.</p>
<p>C) Protección de los recursos naturales</p>	<p>12. Protección de los ecosistemas.</p> <p>13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.</p>
<p>D) Restauración</p>	<p>14. Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas.</p>
<p>E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios.</p>	<p>15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.</p> <p>15 Bis: Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.</p>



Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana.

A) Suelo urbano y vivienda	24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.
B) Zonas de Riesgo y prevención de contingencias	25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil. 26. Promover la reducción de la vulnerabilidad física.
C) Agua y saneamiento	27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región. 28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico. 29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.
B) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región. 31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas. 32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.

E) Desarrollo Social	<p>35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.</p> <p>36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.</p> <p>37. Integrar a mujeres indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.</p> <p>38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.</p> <p>39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.</p> <p>40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.</p> <p>41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.</p>
-----------------------------	--



Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional

A) Marco Jurídico	42. Asegurara la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos. 44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.

Plan estatal de desarrollo Puebla 2011-2017 (Actualización)

El Plan Estatal de Desarrollo 2011-2017 es un instrumento de política pública que busca atender las necesidades de sus ciudadanos detonando el potencial que tiene el estado.

El plan se basa en una estrategia de Transformación del estado, sustentada en cuatro ejes fundamentales: Más Empleos y Mayor Inversión; Igualdad de Oportunidades Para Todos; Gobierno Honesto y al Servicio de la Gente y Política Interior, Justicia y Seguridad.

El eje Más Empleos y Mayor Inversión implica la creación de estrategias encaminadas a generar condiciones de estabilidad económica adecuadas para atraer inversiones y capitales de empresas nacionales y extranjeras. La modernización del ambiente de negocios, tiene como finalidad alcanzar un crecimiento económico sustentado sobre bases sólidas, como un mejor entorno laboral, mayor seguridad pública, desarrollo de infraestructura adecuada, transporte más eficiente, dinamización y tecnificación del campo e innovación de la industria, comercio y los servicios, todo bajo un esquema de sustentabilidad que priorice el cuidado y preservación del medio ambiente para satisfacer las necesidades presentes, sin comprometer las necesidades de futuras generaciones.



Dentro de Igualdad de Oportunidades Para Todos se plantea una serie de políticas públicas dirigidas a alcanzar un desarrollo pleno, que incluya la participación de todos los sectores de la población en especial de los más vulnerables, mediante la articulación de una política pública de recursos y programas orientados a aumentar el aprendizaje. Asimismo, mediante la atención de la demanda de servicios, ampliando y mejorando el acceso y uso de nuevas tecnologías y comunicaciones.

Congruencia

El proyecto es congruente, las estrategias dentro del plan de desarrollo se dirigen a la atracción de nuevas empresas con capital, que potencialicen el crecimiento económico, brinden oportunidades de trabajo y cubran las necesidades de servicio, la ejecución del proyecto mejorara las condiciones económicas de la zona con la apertura de fuentes de trabajo en el corto y largo plazo, aumento de la derrama económica, por la tanto su implementación vendrá a reforzar los objetivos que pretende alcanzar el plan.

NORMAS OFICIALES MEXICANAS

- **NORMA Oficial Mexicana de Emergencia NOM-EM-001-ASEA-2015, Diseño, construcción, mantenimiento y operación de estaciones de servicio de fin específico y de estaciones asociadas a la actividad de Expendio en su modalidad de Estación de Servicio para Autoconsumo, para diésel y gasolina.**

Que establece las especificaciones, parámetros y requisitos técnicos mínimos de seguridad industrial y operativa, y protección ambiental que se deben cumplir en el diseño, construcción, mantenimiento y operación de estaciones de servicio de fin específico y asociadas a la actividad de Expendio en su modalidad de Estación de Servicio para Autoconsumo para gasolinas y diésel.



Congruencia

El proyecto es congruente con la norma, la estación de servicio planea dar cumplimiento a las especificaciones de construcción, mantenimiento y operación para la venta de diesel y gasolina.

- ***NORMA Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2012, Instalaciones eléctricas (utilización)***

Dentro de cual se establecen las disposiciones de carácter técnico que debe cumplir cualquier instalación destinada a conducir energía eléctrica, con la finalidad de brindar condiciones adecuadas y seguras.

Congruencia

Para el cumplimiento de la norma, la estación de servicio en cuanto al proyecto eléctrico atiende las especificaciones técnicas de diseño establecidos dentro de la norma, obligándose a cumplir con las especificaciones macadas durante la construcción.

- ***NORMA Oficial Mexicana NOM-001-STPS-2008, Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo-Condicionde seguridad e higiene.***

La presente norma establece las condiciones de seguridad en edificios, locales, instalaciones y áreas de los centros de trabajo, con el propósito de brindar condiciones seguras y prevenir situaciones de riesgo.



Congruencia

En cumplimiento de la norma, dentro de la estación se atenderá cada una de las normas de seguridad e higiene, con la finalidad de evitar la presencia de ambientes inseguros y riesgosos para el personal.

- ***Norma Oficial Mexicana NOM-002-STPS-2010, Condiciones de seguridad- prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo.***

Dentro de la cual se establecen los requerimientos para la prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo.

Congruencia

El proyecto es congruente con la norma, la estación de servicio al tener como actividad principal el manejo de sustancias inflamables, fue necesario contemplar la instalación de un sistema contra incendios que incluye el uso equipos de combate, dispositivos de alertamiento, rótulos, señalizaciones y pictogramas, que ayuden a minimizar o prevenir los impactos en caso de emergencia, poniendo mayor atención en zonas de alto riesgo tal y como lo marca la norma.





- ***Norma Oficial Mexicana NOM-005-STPS-1998, Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.***

La cual establece las condiciones de seguridad e higiene para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas, para prevenir y proteger la salud de los trabajadores y evitar daños al centro de trabajo

Congruencia

El proyecto es congruente con la norma, la estación de servicio contempla la adopción de procedimientos seguros y de atención, implementación de medidas de seguridad y planes de emergencia que permitan el desarrollo y operación de la estación sin percances.

- ***Norma Oficial Mexicana NOM-018-STPS-2015, Sistema armonizado para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.***

En la que se establecen los requisitos que debe cumplir el sistema armonizado de identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.



Congruencia

El proyecto es congruente con la norma, toda vez que contempla la implementación de sistema para la identificación y comunicación de peligros, el cual incluye la disponibilidad de la Hoja de Datos de Seguridad de gasolina, diesel, aceite lubricante, líquido de frenos el uso de rótulos y pictogramas

- ***Norma Oficial Mexicana NOM-017-STPS-2008, Equipo de Protección Personal-selección, uso y manejo en los centros de trabajo.***

Dentro de la cual se establecen los requisitos mínimos para seleccionar y adquirir equipo de protección personal, en resguardo de la integridad física y salud del personal contra agentes ambientales o de trabajo.

Congruencia

El proyecto es congruente con la norma, se proporcionará a los trabajadores el Equipo de Protección Personal cubriendo los riesgos asociados al manejo de combustibles, verificando que, durante la jornada de trabajo, los trabajadores utilicen el EPP asignado (ropa de trabajo, calzado y otro que se considere necesario para el desempeño de sus labores).



- **Norma Oficial Mexicana NOM-022-STPS-2008. Electricidad estática en los centros de trabajo-Condicion de seguridad**

Dentro de la cual se establecen las condiciones de seguridad en los centros de trabajo para prevenir los riesgos por electricidad estática. La Norma es de aplicación general para los centros de trabajo donde se almacenen, manejen o transporten sustancias inflamables o explosivas y que por la naturaleza de sus procesos empleen materiales, sustancias o equipos capaces de almacenar o generar cargas eléctricas estáticas o que puedan recibir descargas eléctricas atmosféricas.

Congruencia

En cumplimiento con la norma, la Estación de Servicio evitará la acumulación de electricidad estática con la instalación de una red de tierras donde se conectarían los equipos e instalaciones susceptibles de acumularla.

- ***NORMA Oficial Mexicana NOM-025-STPS-2008, Condiciones de iluminación en los centros de trabajo.***

Establecer los requerimientos de iluminación en las áreas de los centros de trabajo, para que se cuente con la cantidad de iluminación requerida para cada actividad visual, a fin de proveer un ambiente seguro y saludable en la realización de las tareas que desarrollen los trabajadores.

Congruencia

El proyecto es congruente con la norma, la estación de servicio atenderá los niveles mínimos de lux establecidos por áreas de trabajo.



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

Dentro de la presente norma se establece el código de colores que permitirá la identificación de fluidos conducidos en tuberías, tiene por objeto garantizar que la aplicación del color, señalización e identificación de la tubería estén sujetos a un mantenimiento asegurando su visibilidad y legibilidad; así como ubicar las señales de seguridad e higiene de manera que puedan ser vistas e interpretadas por los trabajadores.

Congruencia

El proyecto es congruente con la norma, para la identificación de sustancias a conducir por el sistema de tuberías se hará uso del código de colores establecido en las Especificaciones Técnicas para Proyecto y Construcción de Estaciones de Servicio y en lo relativo a señalamientos.

- **NORMA Oficial Mexicana NOM-031-STPS-2011, Construcción-Condiciónes de seguridad y salud en el trabajo.**

Tiene como objetivo establecer las condiciones de seguridad y salud en el trabajo en las obras de construcción, a efecto de prevenir los riesgos laborales a que están expuestos los trabajadores que se desempeñan en ellas.



Congruencia

El proyecto guarda congruencia, toda vez que durante las etapas de construcción contempla la identificación de riesgos, uso de EPP, revisión y mantenimiento de equipo, entre otras medidas que permitan el desarrollo de las actividades por parte de los trabajadores de forma segura.

- ***NORMA Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2015, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.***

Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno y óxido de nitrógeno; así como el nivel mínimo y máximo de la suma de monóxido y bióxido de carbono y el Factor Lambda.

Congruencia

El proyecto es congruente, se contempla restringir el uso o ingreso de vehículos dentro del predio si no cumplen con el mantenimiento adecuado.



- ***Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.***

En la cual se identifican las especies o poblaciones de flora y fauna Silvestre en estatus riesgo dentro de la República Mexicana, mediante la integración de listas y criterios de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies.

Congruencia

Para no contraponerse a la norma, el sitio seleccionado para desarrollar el proyecto no resguarda especies en categorías de protección, conforme a los listados integrados a la norma, se afirma que el sitio fue impactado con anterioridad por actividades urbanas lo que se refleja en la nula presencia de especies vegetales y faunísticas.

- ***Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.***

La cual establece las características para clasificar un residuo como peligroso, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.



Congruencia

El proyecto es congruente con la norma, al identificar y contemplar el manejo de los residuos peligrosos generados dentro de la estación.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente marca las atribuciones en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente, entre sus lineamientos es de interés, para el proyecto en estudio, conocer las condiciones a que se sujeta la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente.

Su artículo primero señala la obligatoriedad en territorio mexicano de las disposiciones previstas en la ley, así como su carácter público e interés social, disposiciones que tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para garantizar; el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano y la preservación, restauración y el mejoramiento del ambiente, mediante el aprovechamiento sustentable, preservación y, en su caso, restauración del suelo, agua y demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas;



Dentro del artículo 28 determina las actividades sujetas a previa autorización en materia de impacto ambiental entre las que destaca las relacionadas con la industria del petróleo.

II.- Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica;

Refiriéndose al artículo 28, el artículo 30 menciona que para la obtención de la autorización de impacto el interesado deberá 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.

Cuando se trate de actividades consideradas altamente riesgosas en los términos de la presente Ley, la manifestación deberá incluir el estudio de riesgo correspondiente.

Congruencia

El proyecto es congruente con la ley, la estación de servicio atendiendo a lo establecido para obtener la autorización en materia de impacto ambiental, presenta a evaluación el presente estudio dentro de cual se identifican y describen los impactos generados, así como las medidas a implementar para la prevención y minimización de daños ambientales.



Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

Las disposiciones de la ley tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente sano y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación, así como establecer las bases para:

V. Regular la generación y manejo integral de residuos peligrosos, así como establecer las disposiciones que serán consideradas por los gobiernos locales en la regulación de los residuos que conforme a esta Ley sean de su competencia;

XIII. Establecer medidas de control, medidas correctivas y de seguridad para garantizar el cumplimiento y la aplicación de esta Ley y las disposiciones que de ella se deriven, así como para la imposición de las sanciones que corresponda

Artículo 12. La federación, por conducto de la secretaría, podrá suscribir con los gobiernos de las entidades federativas convenios o acuerdos de coordinación, con el propósito de asumir las siguientes funciones...:

I. La autorización y el control de las actividades realizadas por los microgeneradores de residuos peligrosos de conformidad con las normas oficiales mexicanas correspondientes;

II. El control de los residuos peligrosos que estén sujetos a los planes de manejo, de conformidad con lo previsto en la presente ley;

Artículo 16. La clasificación de un residuo como peligroso, se establecerá en las normas oficiales mexicanas que especifiquen la forma de determinar sus características, que



incluyan los listados de los mismos y fijen los límites de concentración de las sustancias contenidas en ellos, con base en los conocimientos científicos y las evidencias acerca de su peligrosidad y riesgo.

En relación a los residuos de manejo especial...

Artículo 19.- Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes:

- I. Residuos de las rocas o los productos de su descomposición que sólo puedan utilizarse para la fabricación de materiales de construcción o se destinen para este fin, así como los productos derivados de la descomposición de las rocas, excluidos de la competencia federal conforme a las fracciones IV y V del artículo 5 de la Ley Minera;
- II. Residuos de servicios de salud, generados por los establecimientos que realicen actividades médico-asistenciales a las poblaciones humanas o animales, centros de investigación, con excepción de los biológico-infecciosos;
- III. Residuos generados por las actividades pesqueras, agrícolas, silvícolas, forestales, avícolas, ganaderas, incluyendo los residuos de los insumos utilizados en esas actividades;
- IV. Residuos de los servicios de transporte, así como los generados a consecuencia de las actividades que se realizan en puertos, aeropuertos, terminales ferroviarias y portuarias y en las aduanas;
- V. Lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales;
- VI. Residuos de tiendas departamentales o centros comerciales generados en grandes volúmenes;
- VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general;**



- VIII. Residuos tecnológicos provenientes de las industrias de la informática, fabricantes de productos electrónicos o de vehículos automotores y otros que al transcurrir su vida útil, por sus características, requieren de un manejo específico;
- IX. Pilas que contengan litio, níquel, mercurio, cadmio, manganeso, plomo, zinc, o cualquier otro elemento que permita la generación de energía en las mismas, en los niveles que no sean considerados como residuos peligrosos en la norma oficial mexicana correspondiente;
- X. Los neumáticos usados, y
- XI. Otros que determine la Secretaría de común acuerdo con las entidades federativas y municipios, que así lo convengan para facilitar su gestión integral.

Sobre los riesgos asociados a la generación y al manejo...

Artículo 21.- Con objeto de prevenir y reducir los riesgos a la salud y al ambiente, asociados a la generación y manejo integral de residuos peligrosos, se deberán considerar cuando menos alguno de los siguientes factores que contribuyan a que los residuos peligrosos constituyan un riesgo:

- I. La forma de manejo;
- II. La cantidad;
- III. La persistencia de las sustancias tóxicas y la virulencia de los agentes infecciosos contenidos en ellos;
- IV. La capacidad de las sustancias tóxicas o agentes infecciosos contenidos en ellos, de movilizarse hacia donde se encuentren seres vivos o cuerpos de agua de abastecimiento;



- V. La biodisponibilidad de las sustancias tóxicas contenidas en ellos y su capacidad de bioacumulación;
- VI. La duración e intensidad de la exposición, y
- VII. La vulnerabilidad de los seres humanos y demás organismos vivos que se expongan a ellos

Acerca de los aspectos que debe considerar un plan de manejo....

Artículo 29.- Los planes de manejo aplicables a productos de consumo que al desecharse se convierten en residuos peligrosos, deberán considerar, entre otros, los siguientes aspectos:

- I. Los procedimientos para su acopio, almacenamiento, transporte y envío a reciclaje, tratamiento o disposición final, que se prevén utilizar;
- II. Las estrategias y medios a través de los cuales se comunicará a los consumidores, las acciones que éstos deben realizar para devolver los productos del listado a los proveedores o a los centros de acopio destinados para tal fin, según corresponda;
- III. Los procedimientos mediante los cuales se darán a conocer a los consumidores las precauciones que, en su caso, deban de adoptar en el manejo de los productos que devolverán a los proveedores, a fin de prevenir o reducir riesgos, y
- IV. Los responsables y las partes que intervengan en su formulación y ejecución. En todo caso, al formular los planes de manejo aplicables a productos de consumo, se evitará establecer barreras técnicas innecesarias al comercio o un trato discriminatorio que afecte su comercialización.



Sobre los residuos sujetos a planes de manejo...

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

- I. Que los materiales que los componen tengan un alto valor económico;
- II. Que se trate de residuos de alto volumen de generación, producidos por un número reducido de generadores;
- III. Que se trate de residuos que contengan sustancias tóxicas persistentes y bioacumulables, y
- IV. Que se trate de residuos que representen un alto riesgo a la población, al ambiente o a los recursos naturales.

Estableciendo los residuos sujetos a manejo...

Artículo 31.- Estarán sujetos a un plan de manejo los siguientes residuos peligrosos y los productos usados, caducos, retirados del comercio o que se desechen y que estén clasificados como tales en la norma oficial mexicana correspondiente:

I. Aceites lubricantes usados;

Sobre las obligaciones de los generadores para el correcto manejo de residuos....

Artículo 40. Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente ley, su reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven.



Artículo 41. Los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta ley.

Artículo 42. Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos.

La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador.

Los generadores de residuos peligrosos que transfieran éstos a empresas o gestores que presten los servicios de manejo, deberán cerciorarse ante la secretaría que cuentan con las autorizaciones respectivas y vigentes, en caso contrario serán responsables de los daños que ocasione su manejo.

Artículo 43. Las personas que generen o manejen residuos peligrosos deberán notificarlo a la secretaría o a las autoridades correspondientes de los gobiernos locales, de acuerdo con lo previsto en esta ley y las disposiciones que de ella se deriven.

Estableciendo las categorías de los generadores....

Los generadores de residuos peligrosos tendrán las siguientes categorías:



- I. Grandes generadores;
- II. Pequeños generadores, y
- III. Microgeneradores.

Acerca de las obligaciones por tipo de generador...

Artículo 45. Los generadores de residuos peligrosos, deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta ley y en su reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la secretaría. En cualquier caso, los generadores deberán dejar libres de residuos peligrosos y de contaminación que pueda representar un riesgo a la salud y al ambiente, las instalaciones en las que se hayan generado éstos, cuando se cierren o se dejen de realizar en ellas las actividades generadoras de tales residuos.

Artículo 46. Los grandes generadores de residuos peligrosos, están obligados a registrarse ante la secretaría y someter a su consideración el plan de manejo de residuos peligrosos, así como llevar una bitácora y presentar un informe anual acerca de la generación y modalidades de manejo a las que sujetaron sus residuos de acuerdo con los lineamientos que para tal fin se establezcan en el reglamento de la presente ley, así como contar con un seguro ambiental, de conformidad con la ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente.

Artículo 47. Los pequeños generadores de residuos peligrosos, deberán de registrarse ante la secretaría y contar con una bitácora en la que llevarán el registro del volumen anual de residuos peligrosos que generan y las modalidades de manejo, sujetar sus



residuos a planes de manejo, cuando sea el caso, así como cumplir con los demás requisitos que establezcan el reglamento y demás disposiciones aplicables.

Artículo 48. Las personas consideradas como microgeneradores de residuos peligrosos están obligadas a registrarse ante las autoridades competentes de los gobiernos de las entidades federativas o municipales, según corresponda; sujetar a los planes de manejo los residuos peligrosos que generen y que se establezcan para tal fin y a las condiciones que fijen las autoridades de los gobiernos de las entidades federativas y de los municipios competentes; así como llevar sus propios residuos peligrosos a los centros de acopio autorizados o enviarlos a través de transporte autorizado, de conformidad con las disposiciones legales aplicables.

Artículo 49. La secretaría, mediante la emisión de normas oficiales mexicanas, podrá establecer disposiciones específicas para el manejo y disposición final de residuos peligrosos por parte de los microgeneradores y los pequeños generadores de estos residuos, en particular de aquellos que por su peligrosidad y riesgo así lo ameriten.

Especificaciones sobre el manejo....

Artículo 54. Se deberá evitar la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales o residuos para no contaminarlos y no provocar reacciones, que puedan poner en riesgo la salud, el ambiente o los recursos naturales. La secretaría establecerá los procedimientos a seguir para determinar la incompatibilidad entre un residuo peligroso y otro material o residuo.

Artículo 55. La secretaría determinará en el reglamento y en las normas oficiales mexicanas, la forma de manejo que se dará a los envases o embalajes que contuvieron



residuos peligrosos y que no sean reutilizados con el mismo fin ni para el mismo tipo de residuo, por estar considerados como residuos peligrosos.

Asimismo, los envases y embalajes que contuvieron materiales peligrosos y que no sean utilizados con el mismo fin y para el mismo material, serán considerados como residuos peligrosos, con excepción de los que hayan sido sujetos a tratamiento para su reutilización, reciclaje o disposición final.

En ningún caso, se podrán emplear los envases y embalajes que contuvieron materiales o residuos peligrosos, para almacenar agua, alimentos o productos de consumo humano o animal.

Artículo 56. La secretaría expedirá las normas oficiales mexicanas para el almacenamiento de residuos peligrosos, las cuales tendrán como objetivo la prevención de la generación de lixiviados y su infiltración en los suelos, el arrastre por el agua de lluvia o por el viento de dichos residuos, incendios, explosiones y acumulación de vapores tóxicos, fugas o derrames.

Se prohíbe el almacenamiento de residuos peligrosos por un periodo mayor de seis meses a partir de su generación, lo cual deberá quedar asentado en la bitácora correspondiente, no se entenderá por interrumpido este plazo cuando el poseedor de los residuos cambie su lugar de almacenamiento. Procederá la prórroga para el almacenamiento cuando se someta una solicitud al respecto a la secretaría cumpliendo los requisitos que establezca el reglamento.



Dictaminando responsabilidades...

Artículo 68. Quienes resulten responsables de la contaminación de un sitio, así como de daños a la salud como consecuencia de ésta, estarán obligados a reparar el daño causado, conforme a las disposiciones legales correspondientes.

Artículo 69. Las personas responsables de actividades relacionadas con la generación y manejo de materiales y residuos peligrosos que hayan ocasionado la contaminación de sitios con éstos, están obligadas a llevar a cabo las acciones de remediación conforme a lo dispuesto en la presente ley y demás disposiciones aplicables.

Artículo 70. Los propietarios o poseedores de predios de dominio privado y los titulares de áreas concesionadas, cuyos suelos se encuentren contaminados, serán responsables solidarios de llevar a cabo las acciones de remediación que resulten necesarias, sin perjuicio del derecho a repetir en contra del causante de la contaminación.

Congruencia

El proyecto es congruente con la ley, durante las etapas se contempla el manejo de los residuos de manejo especial y peligrosos, atendiendo a las disposiciones se hará el correspondiente registro ante la Secretaría (Agencia) y dará cumplimiento a las obligaciones estipuladas por la presente ley.



Ley de hidrocarburos

Artículo 2.- Esta Ley tiene por objeto regular las siguientes actividades en territorio nacional:

IV. El Transporte, Almacenamiento, Distribución, comercialización y Expendio al Público de Petrolíferos, y

Artículo 48.- La realización de las actividades siguientes requerirá de permiso conforme a lo siguiente:

II. Para el Transporte, Almacenamiento, Distribución, compresión, licuefacción, descompresión, regasificación, comercialización y Expendio al Público de Hidrocarburos, Petrolíferos o Petroquímicos, según corresponda, así como la gestión de Sistemas Integrados, que serán expedidos por la Comisión Reguladora de Energía.

Artículo 49.- Para realizar actividades de comercialización de Hidrocarburos, Petrolíferos y Petroquímicos en territorio nacional se requerirá de permiso. Los términos y condiciones de dicho permiso contendrán únicamente las siguientes obligaciones:

- I. Realizar la contratación, por sí mismos o a través de terceros, de los servicios de Transporte, Almacenamiento, Distribución y Expendio al Público que, en su



- caso, requiera para la realización de sus actividades únicamente con Permisarios;
- II. Cumplir con las disposiciones de seguridad de suministro que, en su caso, establezca la Secretaría de Energía;
 - III. Entregar la información que la Comisión Reguladora de Energía requiera para fines de supervisión y estadísticos del sector energético, y
 - IV. Sujetarse a los lineamientos aplicables a los Permisarios de las actividades reguladas, respecto de sus relaciones con personas que formen parte de su mismo grupo empresarial o consorcio.

Artículo 50.- Los interesados en obtener los permisos a que se refiere este Título, deberán presentar solicitud a la Secretaría de Energía o a la Comisión Reguladora de Energía, según corresponda, que contendrá:

- I. El nombre y domicilio del solicitante;
- II. La actividad que desea realizar;
- III. Las especificaciones técnicas del proyecto;
- IV. En su caso, el documento en que se exprese el compromiso de contar con las garantías o seguros que le sean requeridos por la autoridad competente,
- V. La demás información que se establezca en la regulación correspondiente.

En su Capítulo V. Del Impacto Social señala:

Artículo 121.- Los interesados en obtener un permiso o una autorización para desarrollar proyectos en materia de Hidrocarburos, así como los Asignatarios y Contratistas, deberán presentar a la Secretaría de Energía una evaluación de impacto social que deberá



contener la identificación, caracterización, predicción y valoración de los impactos sociales que podrían derivarse de sus actividades, así como las medidas de mitigación y los planes de gestión social correspondientes, en los términos que señale el Reglamento de esta Ley.

La Secretaría de Energía emitirá la resolución y las recomendaciones que correspondan, en el plazo y los términos que señale el Reglamento de esta Ley.

La resolución señalada en el párrafo anterior deberá ser presentada por los Asignatarios, Contratistas, Permisarios o Autorizados para efectos de la autorización de impacto ambiental.

En su Capítulo VII. De la Seguridad Industrial y la Protección al Medio Ambiente señala;

Artículo 129.- Corresponde a la Agencia emitir la regulación y la normatividad aplicable en materia de seguridad industrial y operativa, así como de protección al medio ambiente en la industria de Hidrocarburos, a fin de promover, aprovechar y desarrollar de manera sustentable las actividades de la industria de Hidrocarburos.

La Agencia deberá aportar los elementos técnicos para el diseño y la definición de la política pública en materia energética, de protección al medio ambiente y recursos naturales, así como para la formulación de los programas sectoriales en la materia, que se relacionen con su objeto.

La Agencia se regirá por lo dispuesto en su propia ley.



Congruencia

El proyecto es congruente con la ley, la actividad principal del proyecto corresponde a la comercialización de petrolíferos, en cumplimiento con el capítulo V se remitió a revisión el Estudio de Impacto Social ante la Secretaría de Energía y somete el presente estudio a evaluación ante la Agencia. El acuse de recibo por parte de la Secretaría de Energía por el ingreso del estudio de Impacto Social se muestra en el **Anexo 12**.

Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos

Es de orden público e interés general y de aplicación en todo el territorio nacional y zonas en las que la nación ejerce soberanía o jurisdicción y tiene por objeto crear la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del sector hidrocarburos, como un órgano administrativo desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales con autonomía técnica y gestión.

Tiene por objeto la protección de las personas, el medio ambiente y las instalaciones del sector hidrocarburos a través de la regulación y supervisión de:

- I. La seguridad industrial y seguridad operativa;
- II. Las actividades de desmantelamiento y abandono de instalaciones y,
- III. El control integral de residuos y emisiones contaminantes.

En su artículo quinto se enmarcan las atribuciones que le corresponden

Artículo 5o.- La Agencia tendrá las siguientes atribuciones:



XVIII. Expedir, suspender, revocar o negar las licencias, autorizaciones, permisos y registros en materia ambiental, a que se refiere el artículo 7 de esta Ley, en los términos de las disposiciones normativas aplicables;

Su artículo 7, señala puntualmente los actos administrativos que le competen

Artículo 7o.- Los actos administrativos a que se refiere la fracción XVIII del artículo 5o., serán los siguientes:

I. Autorizaciones en materia de impacto y riesgo ambiental del sector hidrocarburos... en términos del artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y del Reglamento de la materia;

Congruencia

El proyecto es congruente con la ley, el proyecto consiste en la comercialización de petrolíferos derivados de hidrocarburos, por lo tanto, le compete a la Agencia dictaminar la autorización en materia de impacto ambiental en los términos de la LGEEPA, se somete a evaluación el presente estudio para la obtención del resolutivo.

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

El reglamento en materia de impacto ambiental establece las actividades que deberán ser sometidas a evaluación de impacto ambiental, las modalidades a presentar, etapas de



proceso administrativo, quienes pueden prestar el servicio de evaluación de impacto, las medidas y sanciones correspondientes y los seguros y garantías.

Sus artículos señalan lo siguiente:

ARTICULO 1o.- El presente ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción; tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal.

ARTÍCULO 2.- La aplicación de este reglamento compete al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente Y Recursos Naturales, de conformidad con las disposiciones legales y reglamentarias en la materia.

La Secretaría ejercerá las atribuciones contenidas en el presente ordenamiento, incluidas las disposiciones relativas a la inspección, vigilancia y sanción, por conducto de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, cuando se trate de las obras, instalaciones o actividades del sector hidrocarburos y, cuando se trate de actividades distintas a dicho sector, la Secretaría ejercerá las atribuciones correspondientes a través de las unidades administrativas que defina su reglamento interior.

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



D) ACTIVIDADES DEL SECTOR HIDROCARBUROS:

I. Actividades de perforación de pozos para la exploración y extracción de hidrocarburos, excepto: Las que se realicen en zonas agrícolas, ganaderas o de eriales, siempre que éstas se localicen fuera de áreas naturales protegidas, y b) Las actividades de limpieza de sitios contaminados que se lleven a cabo con equipos móviles encargados de la correcta disposición de los residuos peligrosos y que no impliquen la construcción de obra civil o hidráulica adicional a la existente;

II. Construcción e instalación de plataformas de producción petrolera en zona marina;

III. Construcción de refinerías petroleras, excepto la limpieza de sitios contaminados que se realice con equipos móviles encargados de la correcta disposición de los residuos peligrosos y que no implique la construcción de obra civil o hidráulica adicional a la existente;

IV. Construcción de centros de almacenamiento o distribución de hidrocarburos que prevean actividades altamente riesgosas;

V. Prospecciones sismológicas marinas distintas a las que utilizan pistones neumáticos;

VI. Prospecciones sismológicas terrestres excepto las que utilicen vibrosismos;

VII. Construcción y operación de instalaciones para el procesamiento, compresión, licuefacción, descompresión y regasificación, así como de instalaciones para el transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de Gas natural;

VIII. Construcción y operación de instalaciones para transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de Gas licuado de petróleo;

IX. Construcción y operación de instalaciones para la producción, transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de petrolíferos, y



X. Construcción y operación de instalaciones para el transporte por ducto y el almacenamiento, que se encuentre vinculado a ductos de petroquímicos producto del procesamiento del Gas natural y de la refinación del petróleo.

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

- I. La manifestación de impacto ambiental;
- II. Un resumen del contenido de la manifestación de impacto ambiental, presentado en disquete, y
 - I. Una copia sellada de la constancia del pago de derechos correspondientes. Cuando se trate de actividades altamente riesgosas en los términos de la Ley, deberá incluirse un estudio de riesgo.

Congruencia

El proyecto es congruente con el reglamento, la naturaleza del proyecto lo inserta dentro de actividades del sector hidrocarburos en específico por la construcción y operación de instalaciones para expendio de petrolíferos, en atención al reglamento se somete a evaluación la presente manifestación de impacto ambiental.



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

Artículo 1.- El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y rige en todo el territorio nacional y las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción y su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. La Secretaría ejercerá las atribuciones contenidas en el presente ordenamiento, incluidas las disposiciones relativas a la inspección, vigilancia y sanción, por conducto de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, cuando se trate de las obras, instalaciones o actividades de dicho sector y, cuando se trate de actividades distintas a dicho sector, la Secretaría ejercerá la atribuciones correspondientes a través de las unidades administrativas que defina su reglamento interior.

Artículo 34 Bis.- En términos del artículo 95 de la Ley de Hidrocarburos son de competencia federal los residuos generados en las Actividades del Sector Hidrocarburos. Los residuos peligrosos que se generen en las actividades señaladas en el párrafo anterior se sujetarán a lo previsto en el presente Reglamento. Los residuos de manejo especial se sujetarán a las reglas y disposiciones de carácter general que para tal efecto expida la Agencia.

Artículo 35.- Los residuos peligrosos se identificarán de acuerdo a lo siguiente:

- I. Los que sean considerados como tales, de conformidad con lo previsto en la Ley;



II. Los clasificados en las normas oficiales mexicanas a que hace referencia el artículo 16 de la Ley, mediante:

a) Listados de los residuos por características de peligrosidad: corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad e inflamabilidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad; agrupados por fuente específica y no específica; por ser productos usados, caducos, fuera de especificación o retirados del comercio y que se desechen; o por tipo de residuo sujeto a condiciones particulares de manejo. La Secretaría considerará la toxicidad crónica, aguda y ambiental que les confieran peligrosidad a dichos residuos, y

b) Criterios de caracterización y umbrales que impliquen un riesgo al ambiente por corrosividad, reactividad, explosividad, inflamabilidad, toxicidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, y

III. Los derivados de la mezcla de residuos peligrosos con otros residuos; los provenientes del tratamiento, almacenamiento y disposición final de residuos peligrosos y aquellos equipos y construcciones que hubiesen estado en contacto con residuos peligrosos y sean desechados. Los residuos peligrosos listados por alguna condición de corrosividad, reactividad, explosividad e inflamabilidad señalados en la fracción II inciso a) de este artículo, se considerarán peligrosos, sólo si exhiben las mencionadas características en el punto de generación, sin perjuicio de lo previsto en otras disposiciones jurídicas que resulten aplicables.

Artículo 39.- Cuando exista una mezcla de residuos listados como peligrosos o caracterizados como tales por su toxicidad, con otros residuos, aquélla será peligrosa. Cuando dentro de un proceso se lleve a cabo una mezcla de residuos con otros caracterizados como peligrosos, por su corrosividad, reactividad, explosividad o inflamabilidad, y ésta conserve dichas características, será considerada residuo peligroso sujeto a condiciones particulares de manejo.



Artículo 40.- La mezcla de suelos con residuos peligrosos listados será considerada como residuo peligroso, y se manejará como tal cuando se transfiera.

Artículo 42.- Atendiendo a las categorías establecidas en la Ley, los generadores de residuos peligrosos son:

- I. Gran generador: el que realiza una actividad que genere una cantidad igual o superior a diez toneladas en peso bruto total de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida;
- II. Pequeño generador: el que realice una actividad que genere una cantidad mayor a cuatrocientos kilogramos y menor a diez toneladas en peso bruto total de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida, y
- III. Microgenerador: el establecimiento industrial, comercial o de servicios que genere una cantidad de hasta cuatrocientos kilogramos de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida

Artículo 82.- Las áreas de almacenamiento de residuos peligrosos de pequeños y grandes generadores, así como de prestadores de servicios deberán cumplir con las condiciones siguientes, además de las que establezcan las normas oficiales mexicanas para algún tipo de residuo en particular:

- I. Condiciones básicas para las áreas de almacenamiento:
 - a) Estar separadas de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados;
 - b) Estar ubicadas en zonas donde se reduzcan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones;



- c) Contar con dispositivos para contener posibles derrames, tales como muros, pretilas de contención o fosas de retención para la captación de los residuos en estado líquido o de los lixiviados;
- d) Cuando se almacenan residuos líquidos, se deberá contar en sus pisos con pendientes y, en su caso, con trincheras o canaletas que conduzcan los derrames a las fosas de retención con capacidad para contener una quinta parte como mínimo de los residuos almacenados o del volumen del recipiente de mayor tamaño;
- e) Contar con pasillos que permitan el tránsito de equipos mecánicos, eléctricos o manuales, así como el movimiento de grupos de seguridad y bomberos, en casos de emergencia;
- f) Contar con sistemas de extinción de incendios y equipos de seguridad para atención de emergencias, acordes con el tipo y la cantidad de los residuos peligrosos almacenados;
- g) Contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los residuos peligrosos almacenados, en lugares y formas visibles;
- h) El almacenamiento debe realizarse en recipientes identificados considerando las características de peligrosidad de los residuos, así como su incompatibilidad, previniendo fugas, derrames, emisiones, explosiones e incendios, y
- i) La altura máxima de las estibas será de tres tambores en forma vertical.



II. Condiciones para el almacenamiento en áreas cerradas, además de las precisadas en la fracción I de este artículo:

- a) No deben existir conexiones con drenajes en el piso, válvulas de drenaje, juntas de expansión, albañales o cualquier otro tipo de apertura que pudieran permitir que los líquidos fluyan fuera del área protegida;
- b) Las paredes deben estar construidas con materiales no inflamables;
- c) Contar con ventilación natural o forzada. En los casos de ventilación forzada, debe tener una capacidad de recepción de por lo menos seis cambios de aire por hora;
- d) Estar cubiertas y protegidas de la intemperie y, en su caso, contar con ventilación suficiente para evitar acumulación de vapores peligrosos y con iluminación a prueba de explosión, y
- e) No rebasar la capacidad instalada del almacén.

III. Condiciones para el almacenamiento en áreas abiertas, además de las precisadas en la fracción I de este artículo:

- a) Estar localizadas en sitios cuya altura sea, como mínimo, el resultado de aplicar un factor de seguridad de 1.5; al nivel de agua alcanzado en la mayor tormenta registrada en la zona,
- b) Los pisos deben ser lisos y de material impermeable en la zona donde se guarden los residuos, y de material antiderrapante en los pasillos. Estos deben ser resistentes a los residuos peligrosos almacenados;



- c) En los casos de áreas abiertas no techadas, no deberán almacenarse residuos peligrosos a granel, cuando éstos produzcan lixiviados, y
- d) En los casos de áreas no techadas, los residuos peligrosos deben estar cubiertos con algún material impermeable para evitar su dispersión por viento. En caso de incompatibilidad de los residuos peligrosos se deberán tomar las medidas necesarias para evitar que se mezclen entre sí o con otros materiales.

Artículo 83.- El almacenamiento de residuos peligrosos por parte de microgeneradores se realizará de acuerdo con lo siguiente:

- I. En recipientes identificados considerando las características de peligrosidad de los residuos, así como su incompatibilidad, previniendo fugas, derrames, emisiones, explosiones e incendios;
- II. En lugares que eviten la transferencia de contaminantes al ambiente y garantice la seguridad de las personas de tal manera que se prevengan fugas o derrames que puedan contaminar el suelo, y
- III. Se sujetará a lo previsto en las normas oficiales mexicanas que establezcan previsiones específicas para la microgeneración de residuos peligrosos.

Artículo 84.- Los residuos peligrosos, una vez captados y envasados, deben ser remitidos al almacén donde no podrán permanecer por un periodo mayor a seis meses.

Artículo 85.- Quienes presten servicios de recolección y transporte de residuos peligrosos deberán cumplir con lo siguiente:

- I. Verificar que los residuos peligrosos de que se trate, estén debidamente etiquetados e identificados y, en su caso, envasados y embalados;



- II. Contar con un plan de contingencias y el equipo necesario para atender cualquier emergencia ocasionada por fugas, derrames o accidentes;
- III. Contar con personal capacitado para la recolección y transporte de residuos peligrosos;
- IV. Solicitar al generador el original del manifiesto correspondiente al volumen de residuos peligrosos que vayan a transportarse, firmarlo y guardar las dos copias que del mismo le corresponden;
- V. Observar las características de compatibilidad para el transporte de los residuos peligrosos, y
- VI. Los residuos que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad no podrán ser transportados junto con ningún otro tipo de residuos peligrosos.

Los microgeneradores que decidan transportar en sus propios vehículos los residuos peligrosos que generen a un centro de acopio autorizado, deberán identificar claramente los residuos peligrosos, envasándolos o empaquetándolos en recipientes seguros que eviten cualquier tipo de derrame. El embarque de residuos peligrosos no deberá rebasar, por viaje y por generador, los 200 kilogramos de peso neto o su equivalente en otra unidad de medida.

Congruencia

El proyecto es congruente con el reglamento, la estación contempla durante su operación la generación de residuos que por presentar características CRETIB se clasifican como peligrosos, por lo tanto, se prevé solicitar la categorización como generador y dar cumplimiento a las obligaciones de manejo y disposición que marca el reglamento.



Reglamento de la Ley de Hidrocarburos

El reglamento de la ley de hidrocarburos tiene como objeto reglamentar los Títulos Primero, Segundo y Cuarto de la Ley de Hidrocarburos.

Artículo 79.- Los Asignatarios o Contratistas, así como los interesados en obtener un permiso o una autorización para desarrollar proyectos en la Industria de Hidrocarburos deberán presentar a la Secretaría, la Evaluación de Impacto Social a que se refiere el artículo 121 de la Ley.

La Evaluación de Impacto Social tendrá validez durante la vigencia del proyecto, siempre y cuando este último no sufra modificaciones sustanciales.

Congruencia

El proyecto es congruente con el reglamento, se somete a revisión ante la Secretaría de Energía la Evaluación del Impacto Social.



Reglamento interior de la Agencia Nacional de Seguridad industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos

En él se establecen las facultades y atribuciones que le confiere la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, la Ley de Hidrocarburos y demás ordenamientos que resulten aplicables en materia de seguridad industrial, seguridad operativa y protección al medio ambiente para el Sector.

ARTÍCULO 14. La Unidad de Gestión, Supervisión, Inspección y Vigilancia Comercial, será competente en las siguientes actividades del Sector: la distribución y expendio al público de gas natural; la distribución y expendio al público de gas licuado de petróleo, así como la distribución y expendio al público de petrolíferos. Al efecto, tendrá las siguientes atribuciones:

e. La evaluación de impacto ambiental de obras y actividades del Sector, incluidos los estudios de riesgo que se integren a las manifestaciones correspondientes, y

Congruencia

El proyecto es congruente con el reglamento, se somete a revisión por parte de la Unidad de Gestión Supervisión, Inspección y Vigilancia Comercial de la ASEA el presente estudio de impacto ambiental.

CAPITULO IV

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

IV.1 Delimitación del área de estudio

El Sistema Ambiental Regional (SAR) se delimito utilizando la regionalización establecida por el polígono que abarca el acuífero de Ixcaquixtla, el cual se ubica en la porción sur del Estado de Puebla, abarcando una superficie de 9,559 km².



Figura 12. Delimitación del sistema ambiental regional por el acuífero de Ixcaquixtla.



Geopolíticamente el área de estudio abarca en su totalidad los municipios Acatlán, Ahuatlán, Ahuehuetitla, Albino Zertuche, Axutla, Chiauutla, Chietla, Chigmecatitlán, Chila, Chila de la Sal, Chinantla, Coatzingo, Cohetzala, Coyotepec, Cuautinchán, Cuayuca de Andrade, Guadalupe, Huatlatlauca, Huehuetlán El Chico, Huehuetlán El Grande, Ixcamilpa de Guerrero, Ixcaquixtla, **Jolalpan**, Juan N. Méndez, La Magdalena Tlatlauquitepec, Petlalcingo, Piaxtla, San Jerónimo Xayacatlán, San Juan Atzompa, San Miguel Ixítlán, San Pablo Anicano, San Pedro Yeloixtlahuaca, Santa Catarina Tlaltempan, Santa Inés Ahuatempan, Tecomatlán, Tehuizingo, Teotlalco, Tepexi de Rodríguez, Totoltepec de Guerrero, Tulcingo, Tzicatlacoyan, Xayacatlán de Bravo, Xicotlán, Zacapala; y parcialmente los municipios Atexcal, Cuautinchán, Izúcar de Matamoros, Molcaxac, Tecali de Herrera, Teopantlán y Puebla.

Cuadro 12. Coordenadas UTM extremas del Sistema Ambiental Regional

No.	X _i	Y _i	No.	X _i	Y _i
1	535143	2036622	45	614255	1981256
2	539391	2035518	46	612638	1986168
3	545017	2037013	47	603867	1988465
4	547776	2039749	48	597927	1988172
5	557134	2039944	49	591924	1987776
6	570665	2042550	50	587986	1984846
7	571721	2047736	51	587626	1979431
8	565704	2050861	52	584188	1978001
9	571976	2058517	53	578870	1978394
10	577586	2066570	54	576837	1981844



11	571739	2069071	55	573989	1978389
12	571941	2073234	56	569846	1977775
13	575334	2076590	57	564449	1975710
14	582746	2080615	58	559465	1980813
15	578148	2086307	59	560211	1986158
16	574720	2087848	60	555929	1989067
17	580096	2095600	61	551251	1989376
18	592841	2091083	62	548316	1987435
19	602048	2095100	63	543397	1986724
20	606177	2092000	64	540106	1983942
21	613538	2089424	65	537294	1982911
22	611068	2085966	66	533317	1985304
23	613025	2080303	67	529965	1987201
24	614203	2075061	68	525684	1988967
25	621333	2065618	69	521268	1990408
26	627726	2059790	70	525473	1993045
27	641509	2050337	71	522492	1996623
28	645774	2034500	72	500819	2015236
29	643739	2030653	73	494724	2018635
30	535143	2036622	74	493914	2021511
31	530996	2039395	75	495428	2029429
32	626587	2021813	76	500035	2033145
33	623814	2018195	77	501450	2035439
34	621128	2012490	78	502983	2036310



35	621493	2008905	79	506312	2036908
36	619840	2004104	80	508999	2040107
37	623506	1996111	81	512453	2042479
38	626083	1990090	82	516318	2043557
39	632863	1996861	83	516768	2046185
40	636759	1990849	84	519108	2047699
41	630582	1991005	85	520803	2045836
42	629666	1987132	86	522815	2043960
43	625383	1981461	87	525390	2042324
44	619546	1982005	88	530881	2039397

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV.2.1 Aspectos abióticos

a) Clima

Tipo de clima

De acuerdo con la clasificación climatológica de Köppen, modificada por Enriqueta García en 1964, en la zona de estudio predominan los siguientes tipos de clima: Cálido subhúmedo, semiseco muy cálido y semiseco subhúmedo. En la porción noreste domina el clima templado subhúmedo. Todos ellos con régimen de lluvias en verano. La precipitación y temperatura media anual de 785 mm y 26.0 °C, respectivamente. Con respecto a la evaporación potencial, su valor promedio es del orden de 1950 mm anuales.

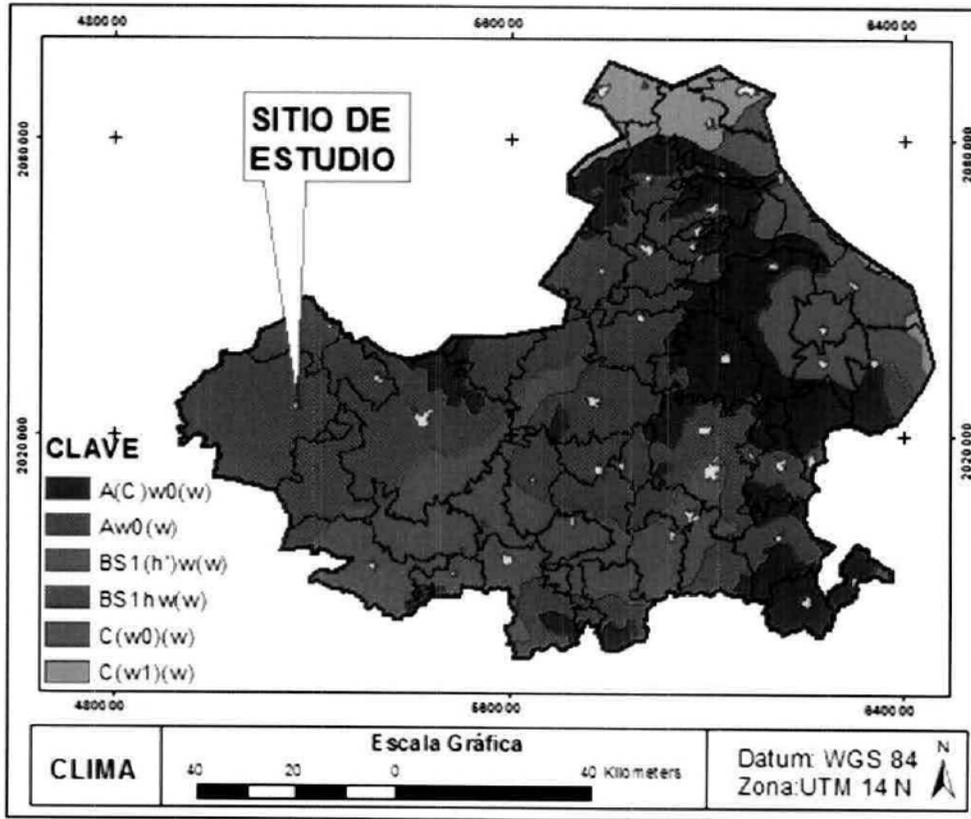


Figura 13. Tipo de climas correspondientes al sistema ambiental regional.

Tomado de ArcView GIS 10. INEGI.

Fenómenos climatológicos (nortes, tormentas tropicales y huracanes, entre otros eventos extremos).

Nortes

La presencia y grado de peligro de estos fenómenos (“nortes”) en el área de estudio es muy baja a media e inicia desde otoño hasta invierno, cuando aumenta la intensidad de la circulación de los vientos polares provenientes de norteamérica que en ocasiones dejan



escasas precipitaciones y pueden ser intensificadas por la presencia de vórtices fríos y vaguadas polares en dicha circulación. Otras masas de aire húmedo, procedentes del noreste, ocasionan también lluvias de tipo frontal que dan origen a periodos de dos a cinco días de mal tiempo. Cuando los vientos polares son intensos y se conjugan con las masas de aire húmedo de los "nortes" teniendo precipitación nivosa en las partes más altas de la región.

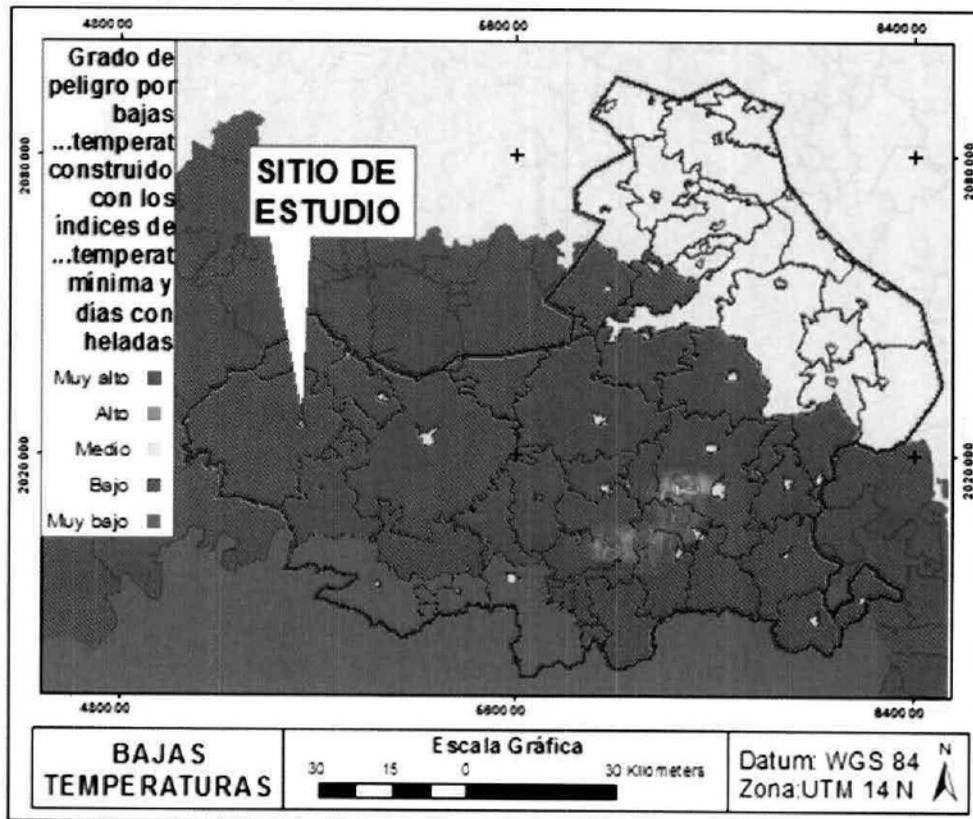


Figura 14. Riesgo por bajas temperaturas en el sistema ambiental regional. ArcView GIS 10.0. Centro Nacional de Prevención de Desastres, CENAPRED.



Ciclones tropicales

La zona de estudio es catalogada con un grado de peligro muy bajo por la influencia de los eventos ciclónicos que en particular arriban por el litoral del Golfo de México.

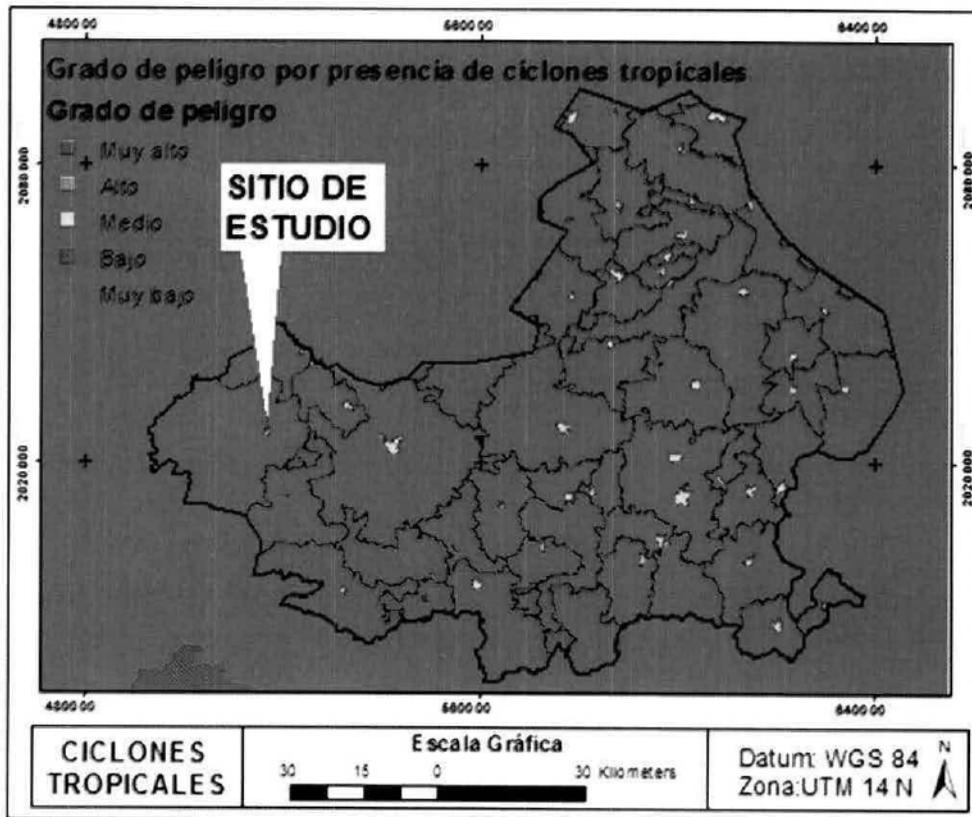


Figura 15. Riesgo de ciclones tropicales en el sistema ambiental regional.

ArcView GIS 10.0. Centro Nacional de Prevención de Desastres, CENAPRED.



Huracanes.

La zona de estudio es considerada como de nulo grado de peligro por incidencia directa de estos eventos ciclónicos tropicales por la gran extensión de litorales con las que cuenta México. Sin embargo, en verano y principios de otoño los efectos de estos fenómenos provenientes de las costas del océano pacífico y el océano Atlántico ocasionan nubosidad por el gran calentamiento que se experimenta y la velocidad de la convección de las masas de aire húmedo, lo cual se expresan en forma de lluvias intensas o torrenciales, así como lluvias ligeras persistentes, aportando gran cantidad de agua, que puede desencadenar procesos peligrosos como inundaciones, deslizamientos u otros.

A continuación, se muestra el mapa de regionalización de bajo peligro por incidencia de ciclones en la zona de estudio:

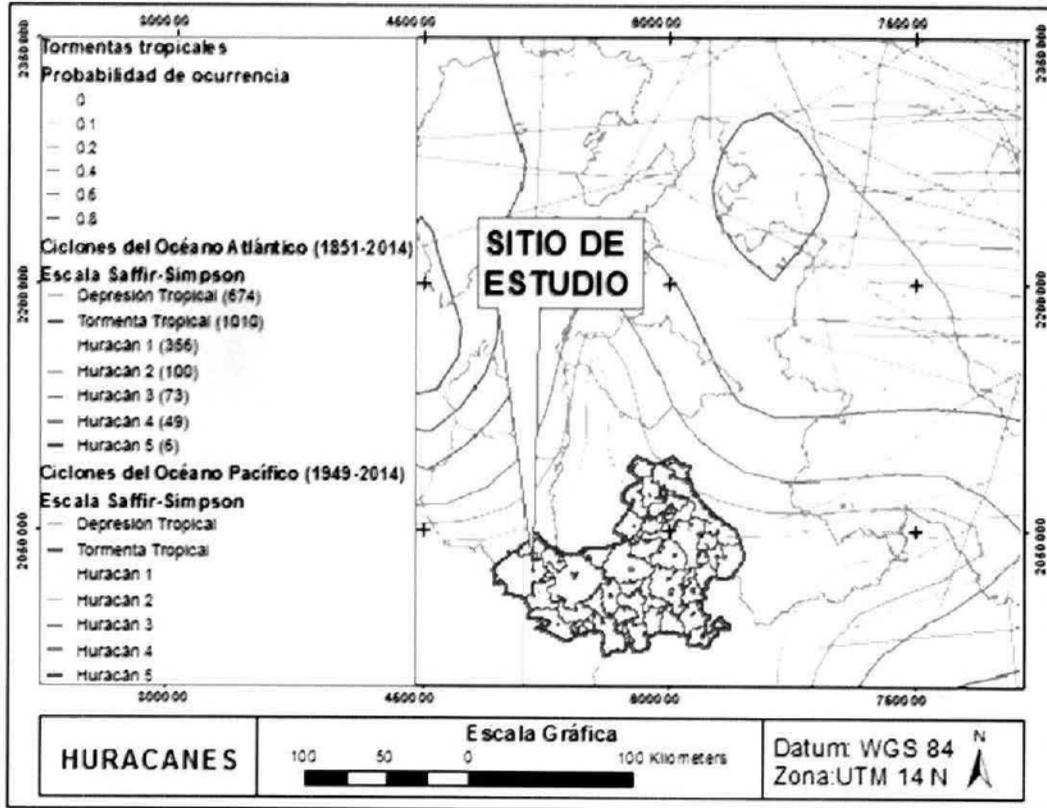


Figura 16. Incidencia de huracanes en el sistema ambiental regional.

ArcView GIS 10.0. Centro Nacional de Prevención de Desastres, CENAPRED.

Inundaciones:

De acuerdo al mapa del CENAPRED el sitio de estudio está catalogado con un índice de peligro y vulnerabilidad medio a alto por inundaciones, debido a que se pueden presentar riesgos por insuficiencia y/o obstrucción de drenaje a causa de lluvias atípicas causadas por fenómenos ciclónicos en el Pacífico y el Golfo de México, lo cual provocaría encharcamientos de los ríos más cercanos, sumado a que la topografía que se presenta esta ligeramente inclinada, lo cual hace que pudieran presentarse excedentes hídricos.



Otro de los riesgos que se presentan en la localidad de Jolalpan es que lo cruzan arroyos intermitentes que son invadidos en sus cauces debido al crecimiento urbano, por lo que en caso de desborde llegaría a afectar a 300 casas de block aproximadamente.

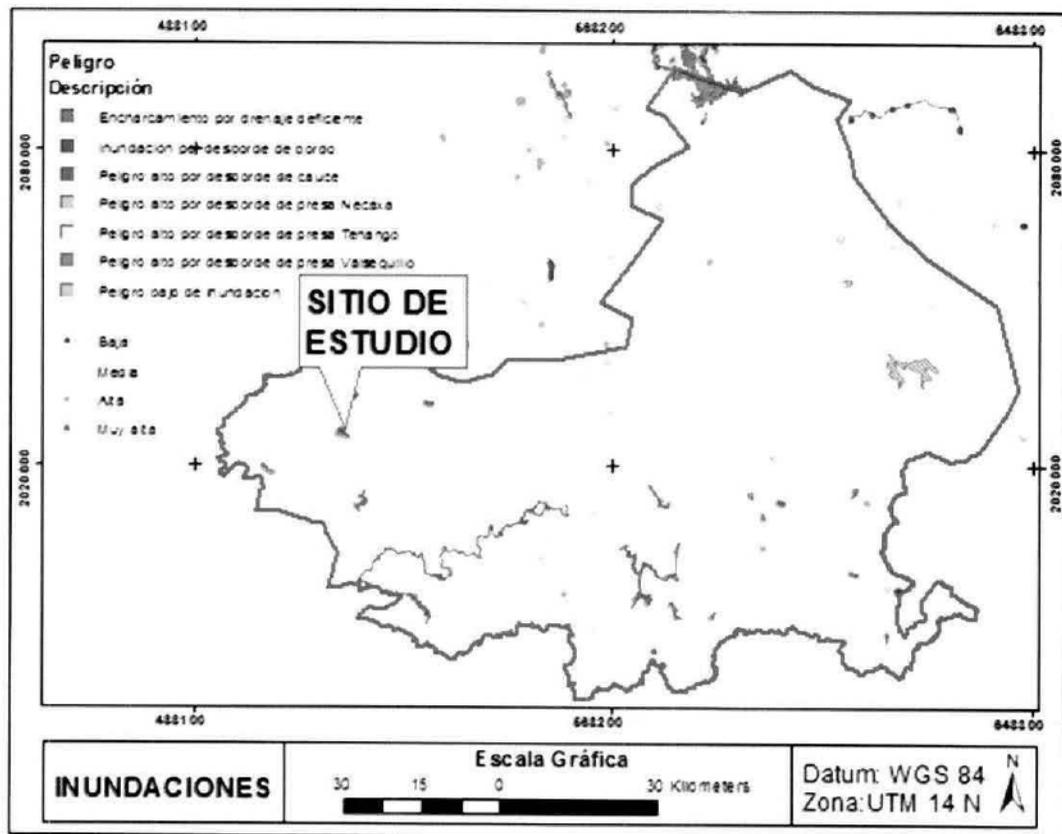


Figura 17. Inundaciones en el sistema ambiental regional.

ArcView GIS 10.0. Centro Nacional de Prevención de Desastres, CENAPRED.

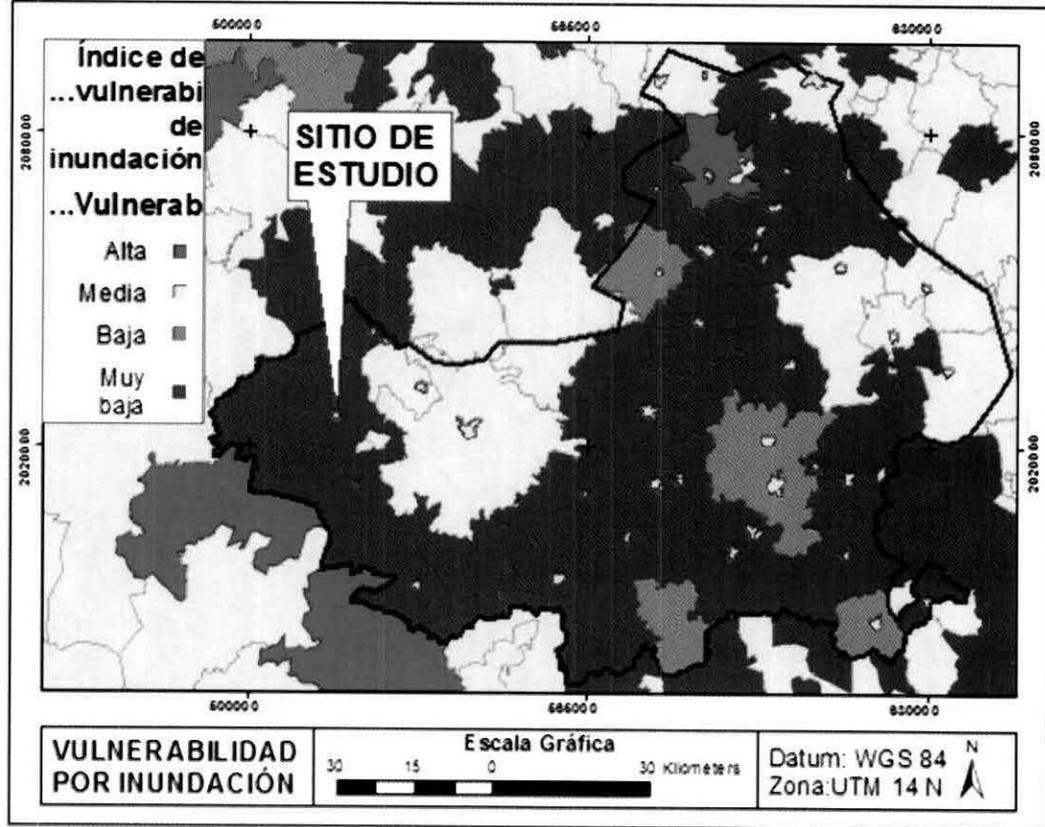


Figura 18. Vulnerabilidad por inundación en el sistema ambiental regional.

ArcView GIS 10.0. Centro Nacional de Prevención de Desastres, CENAPRED.

Granizadas

Según el Centro Nacional de Prevención de Desastres, se registran en la zona de estudio una variación de 0 a 5 días con granizo, por lo cual el riesgo de peligro de presentarse tormentas de granizo es considerado como bajo. Los meses más recurrentes para este fenómeno son abril, mayo, julio y agosto los cuales se presentan por el movimiento de convección y descendente del aire en forma sucesiva.

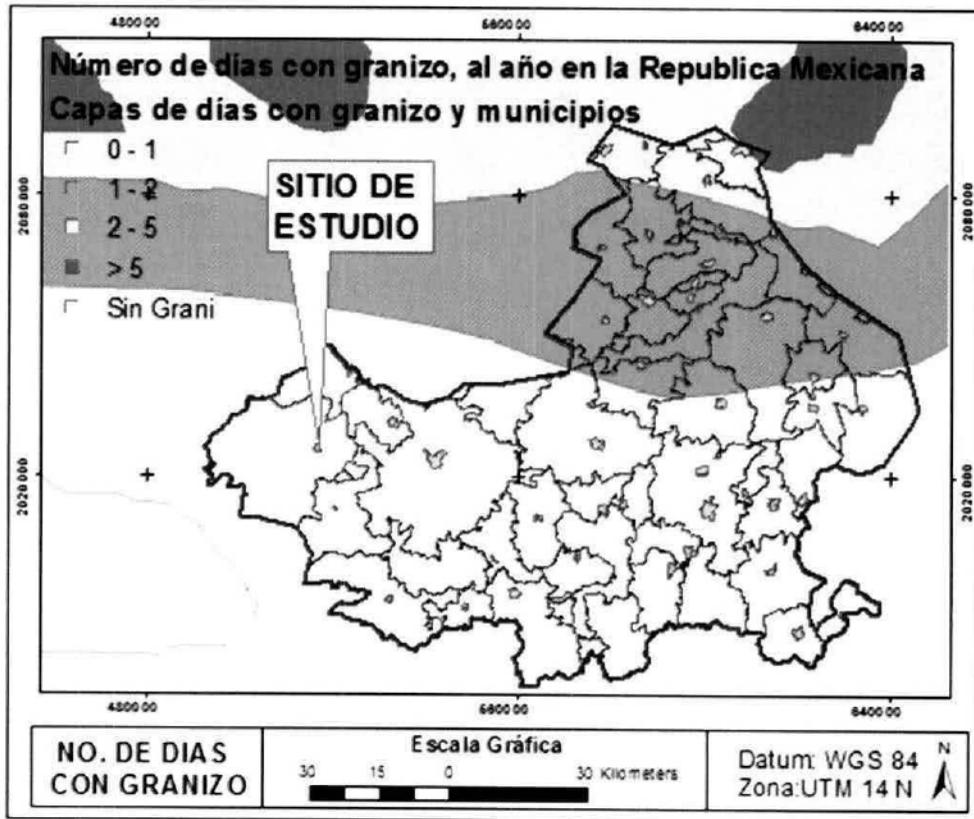


Figura 19. Días de granizo en el sistema ambiental regional.

ArcView GIS 10.0. Centro Nacional de Prevención de Desastres, CENAPRED.

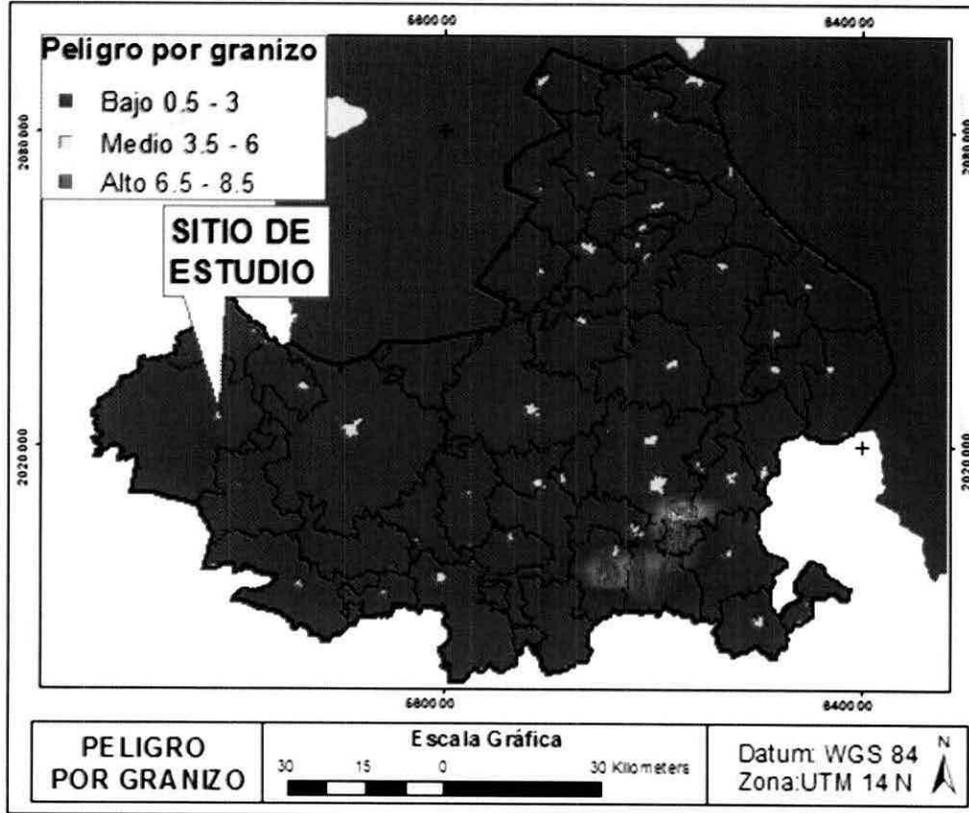


Figura 20. Peligro por granizo en el sistema ambiental regional.

ArcView GIS 10.0. Centro Nacional de Prevención de Desastres, CENAPRED.

Heladas

Las heladas del área de estudio se presentan en rangos de 1 a 60 y de 61 a 120 días al año, con un índice o peligro de heladas bajo a medio principalmente y muy alto en algunas partes de la zona sur. Este fenómeno se presenta particularmente durante las noches de los meses de diciembre y enero, acompañada de una inversión térmica junto al suelo donde se presentan los valores mínimos que pueden descender a los 2°C o aún más, debido al ingreso de aire o masas polares generalmente secos que se desplazan de norte a sur del país.

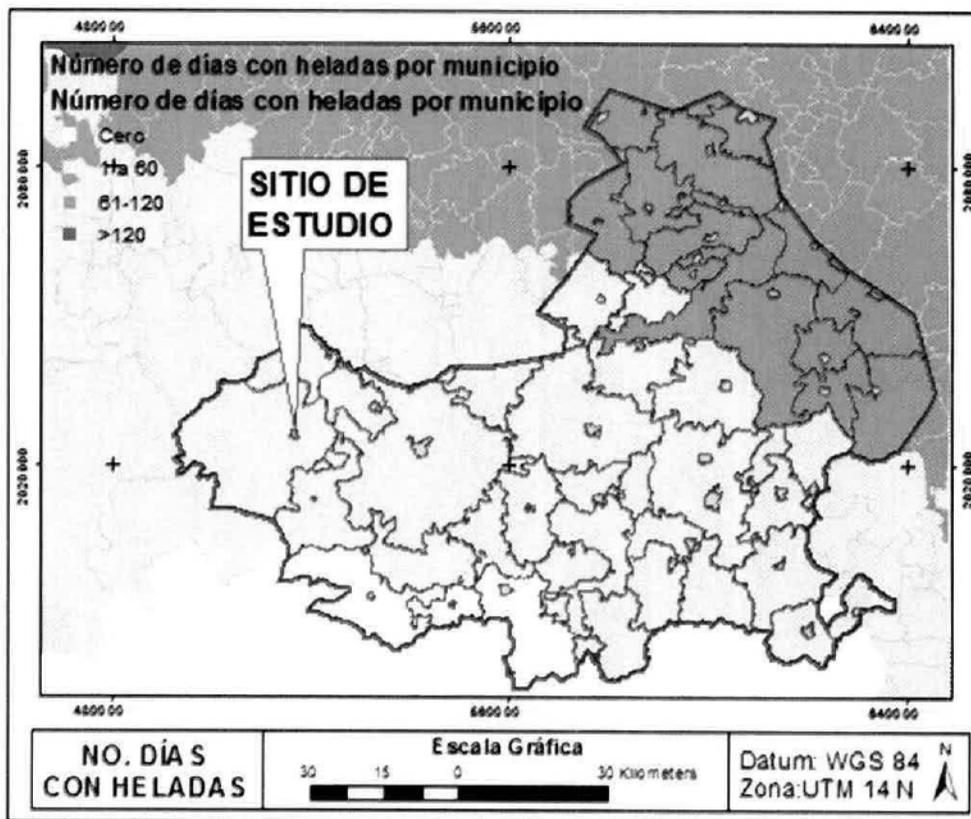


Figura 21. Heladas en el sistema ambiental regional.

ArcView GIS 10.0. Centro Nacional de Prevención de Desastres, CENAPRED.

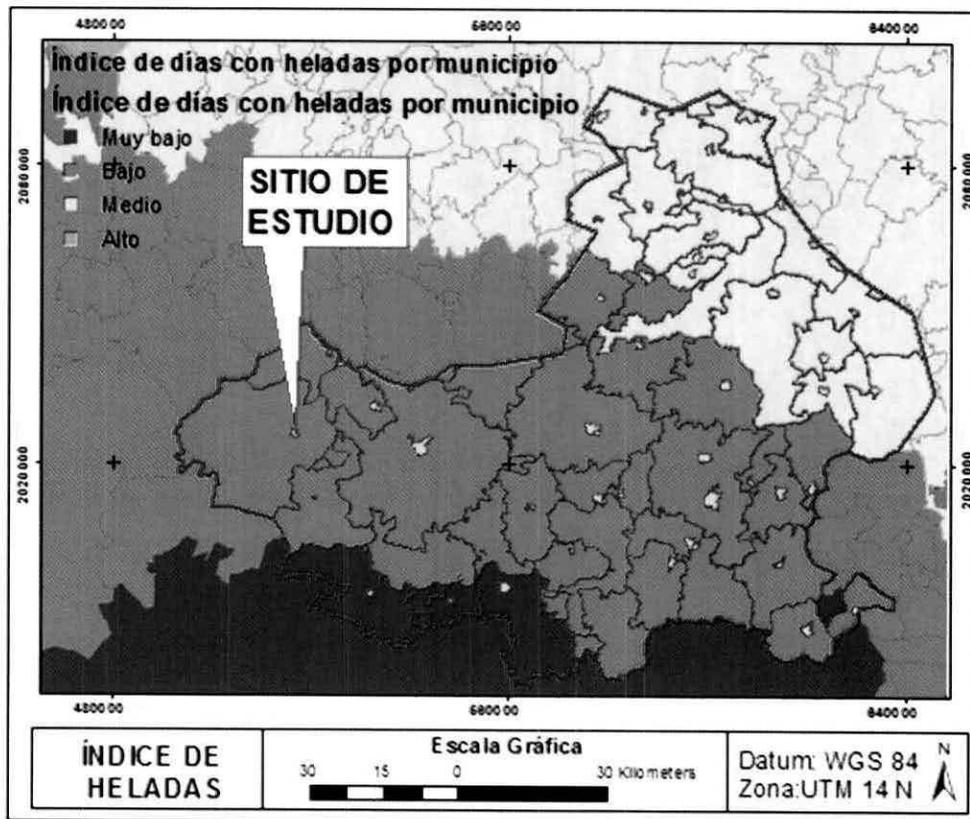


Figura 22. Índice de heladas en el sistema ambiental regional.

ArcView GIS 10.0. Centro Nacional de Prevención de Desastres, CENAPRED.

Tormentas eléctricas

El grado de riesgo o peligro por tormentas eléctricas en el área de estudio es en su mayoría de bajo a medio, y en muy poco territorio alto, reflejando un rango de 10 a 19 días con tormentas eléctricas al año, las cuales se presentan con mayor intensidad en los meses de mayo a septiembre en donde los vientos y las lluvias son más fuertes y constantes.

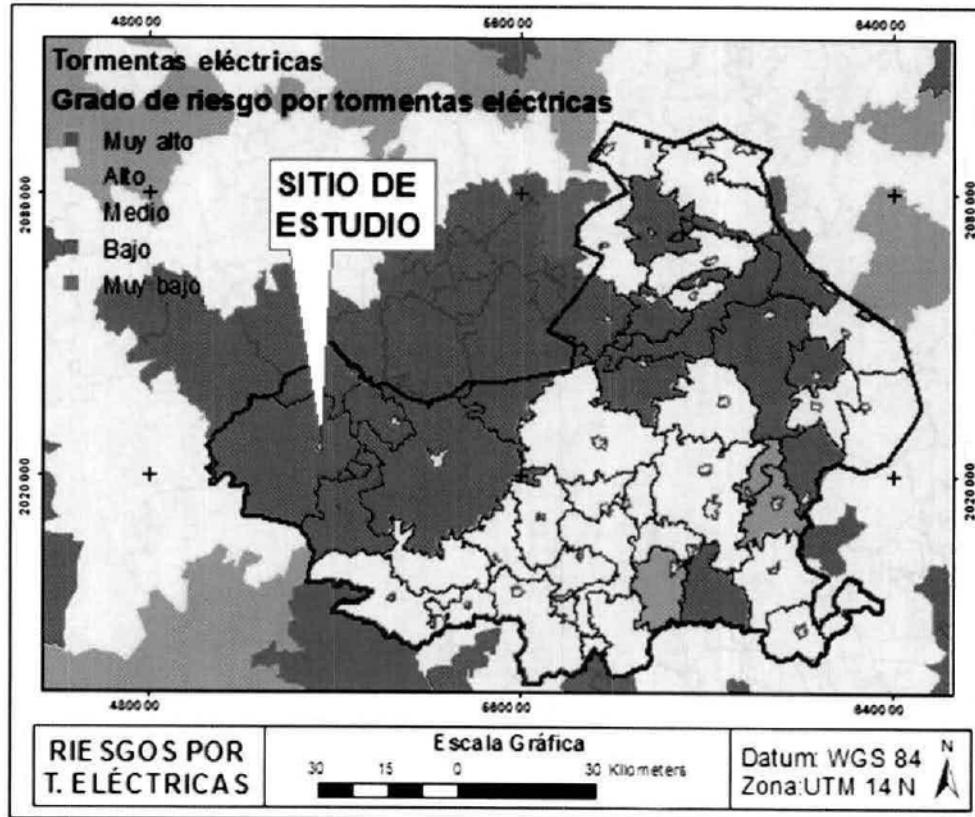


Figura 23. Riesgos por tormentas eléctricas en el sistema ambiental regional.

ArcView GIS 10.0. Centro Nacional de Prevención de Desastres, CENAPRED.

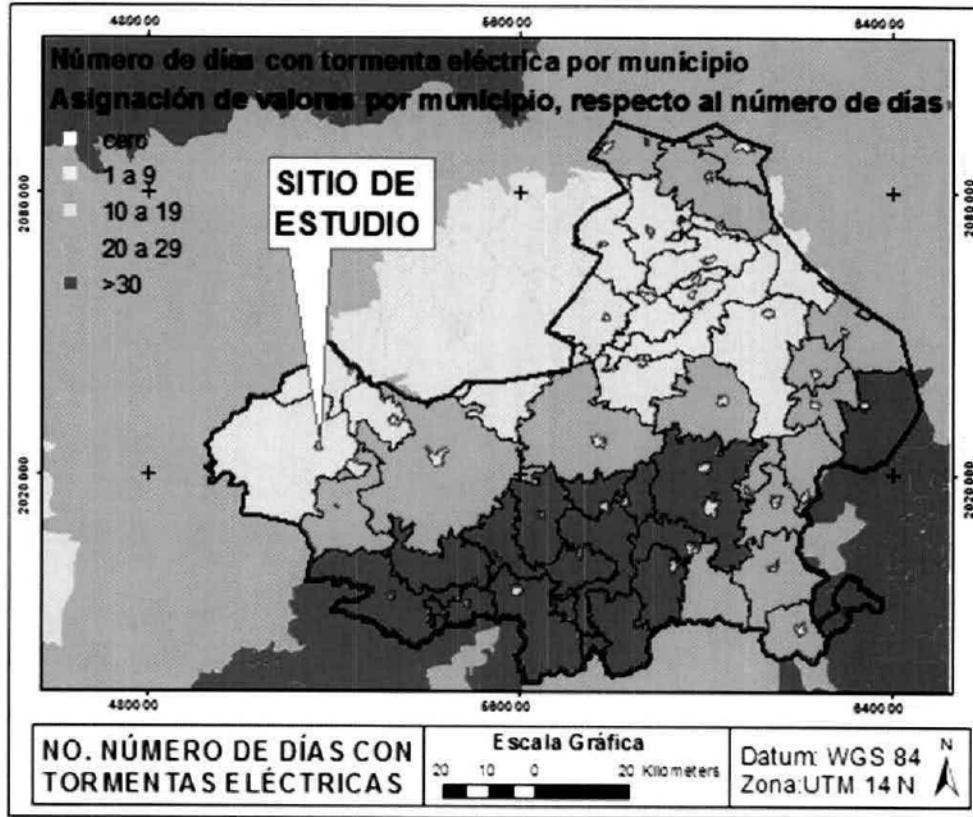


Figura 24. Número de días con tormentas eléctricas en el sistema ambiental regional.

ArcView GIS 10.0. Centro Nacional de Prevención de Desastres, CENAPRED.

- Temperatura (promedio mensual, anual y extremas).

Temperatura promedio.

De acuerdo a la información digital de INEGI, el sitio de estudio presenta una temperatura media anual de 18°C a 26°C.

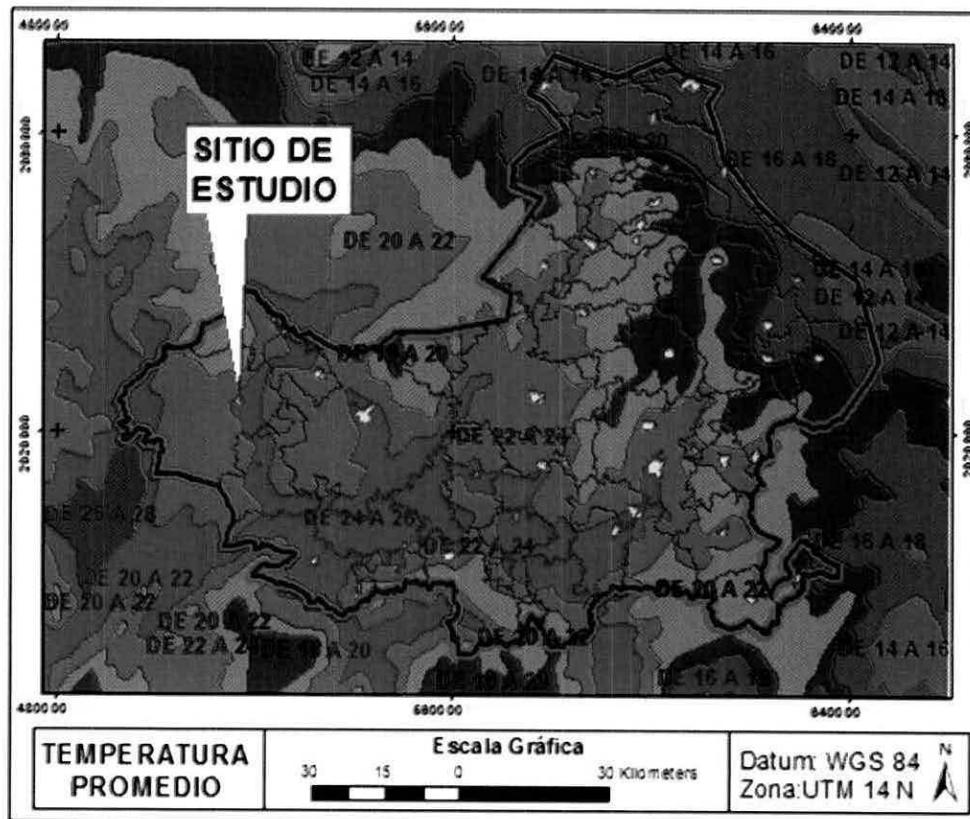


Figura 25. Temperatura promedio correspondiente al sistema ambiental regional.

Tomado de ArcView GIS 10. INEGI.

Temperatura mínima extrema

En el sitio en estudio las temperaturas mínimas extremas comúnmente se registran en los meses de noviembre a febrero, con una variación de entre los (0 a los -12°C).

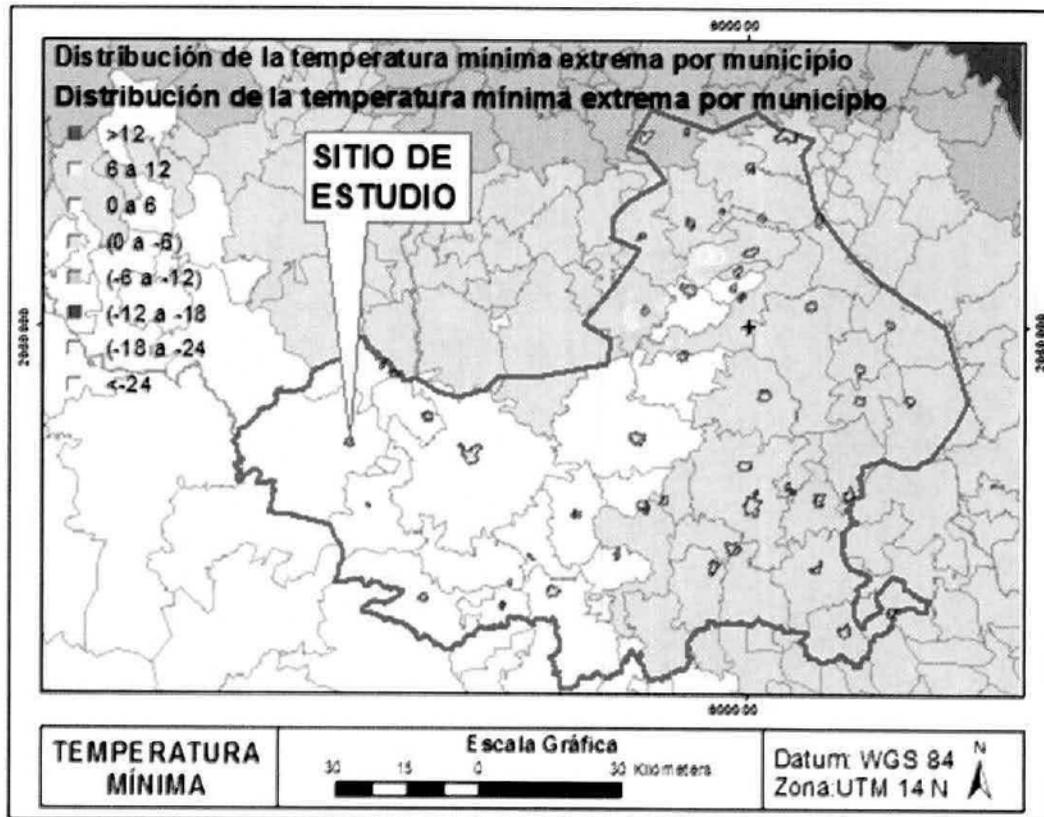


Figura 26. Temperatura mínima en el sistema ambiental regional.

ArcView GIS 10.0. Centro Nacional de Prevención de Desastres, CENAPRED.

Temperatura máxima extrema

Para la zona en estudio se registran temperaturas máximas extremas entre los meses de abril a agosto con un promedio de 20 a 80 días al año, considerado principalmente con un peligro alto-medio.

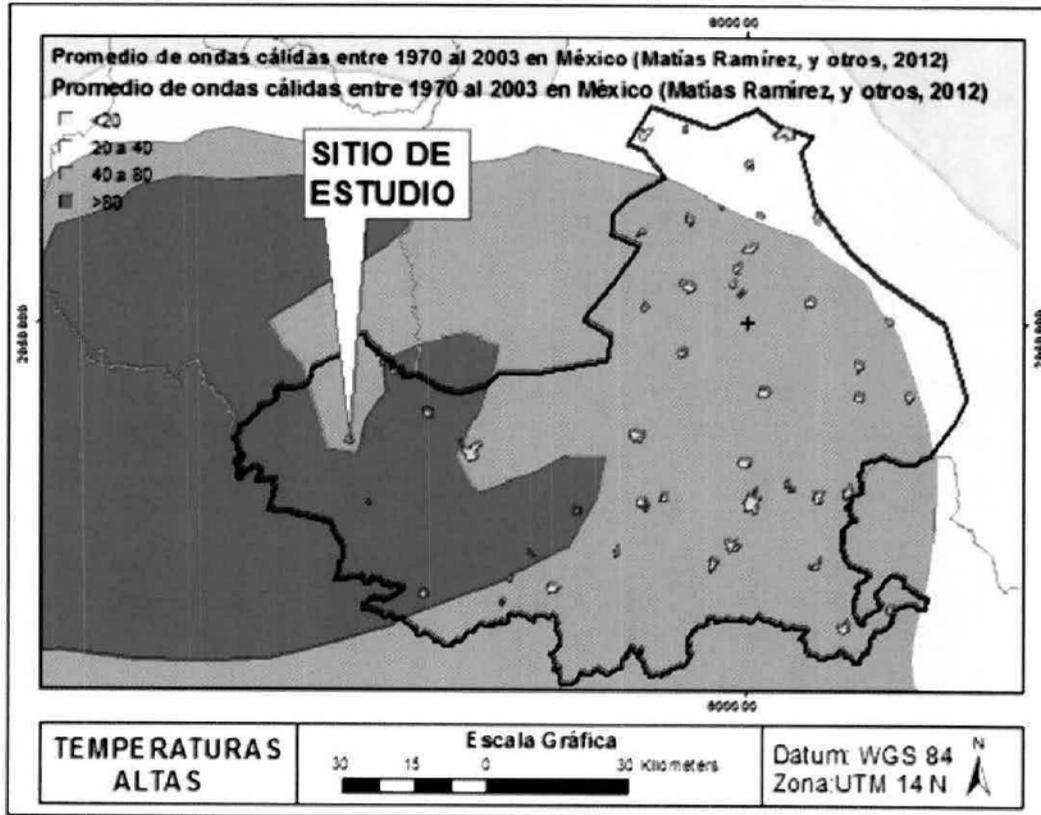


Figura 27. Promedio de altas temperaturas en el sistema ambiental regional.

ArcView GIS 10.0. Centro Nacional de Prevención de Desastres, CENAPRED.

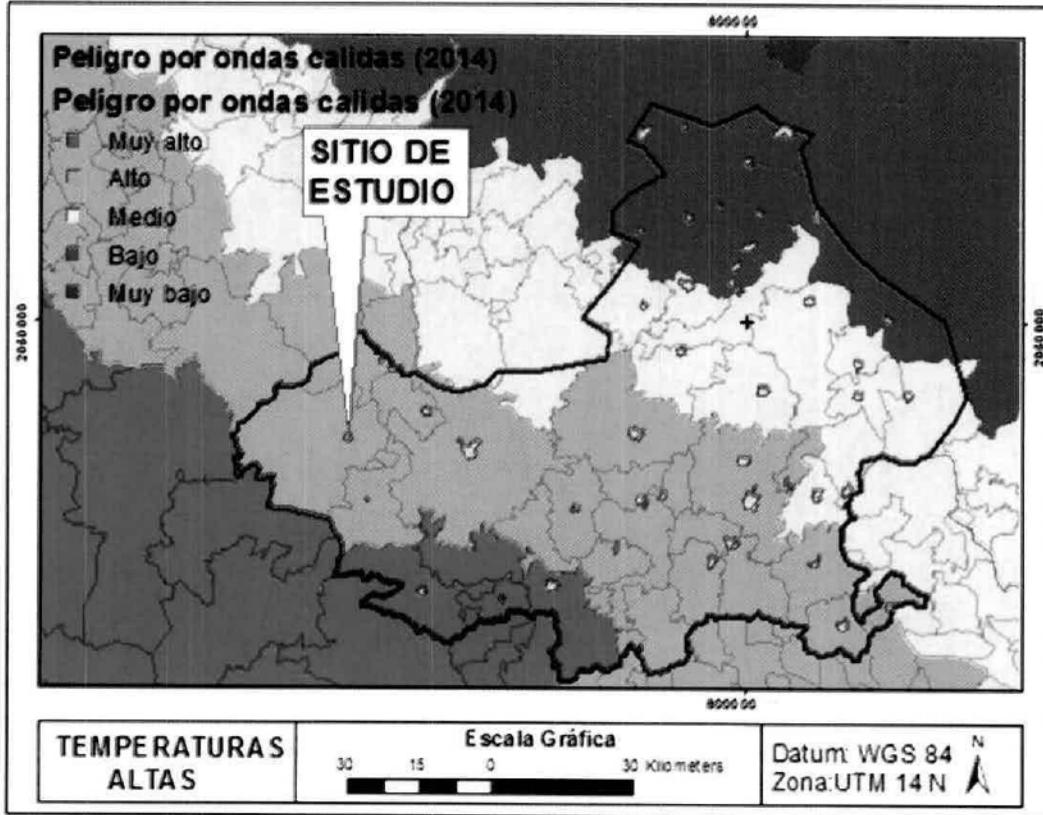


Figura 28. Grado de peligro por altas temperaturas en el sistema ambiental regional.

ArcView GIS 10.0. Centro Nacional de Prevención de Desastres, CENAPRED.

Sequías

Este fenómeno meteorológico es considerado dentro de la región de estudio con efectos de peligro medio a muy alto, con déficits de 0.25 (20<) % (≤ 30) y 0.15 (10<) % (≤ 20), los cuales generalmente están relacionados con los cambios de las presiones atmosféricas y alteraciones en la circulación general de la atmósfera, generados por modificaciones en el albedo superficial, la existencia de una espesa capa de polvo en la atmósfera, cambios en la temperatura de la superficie de los océanos e incrementos en las concentraciones de



bióxido de carbono, ocasionando con ello variaciones espacio-temporales de las precipitaciones.

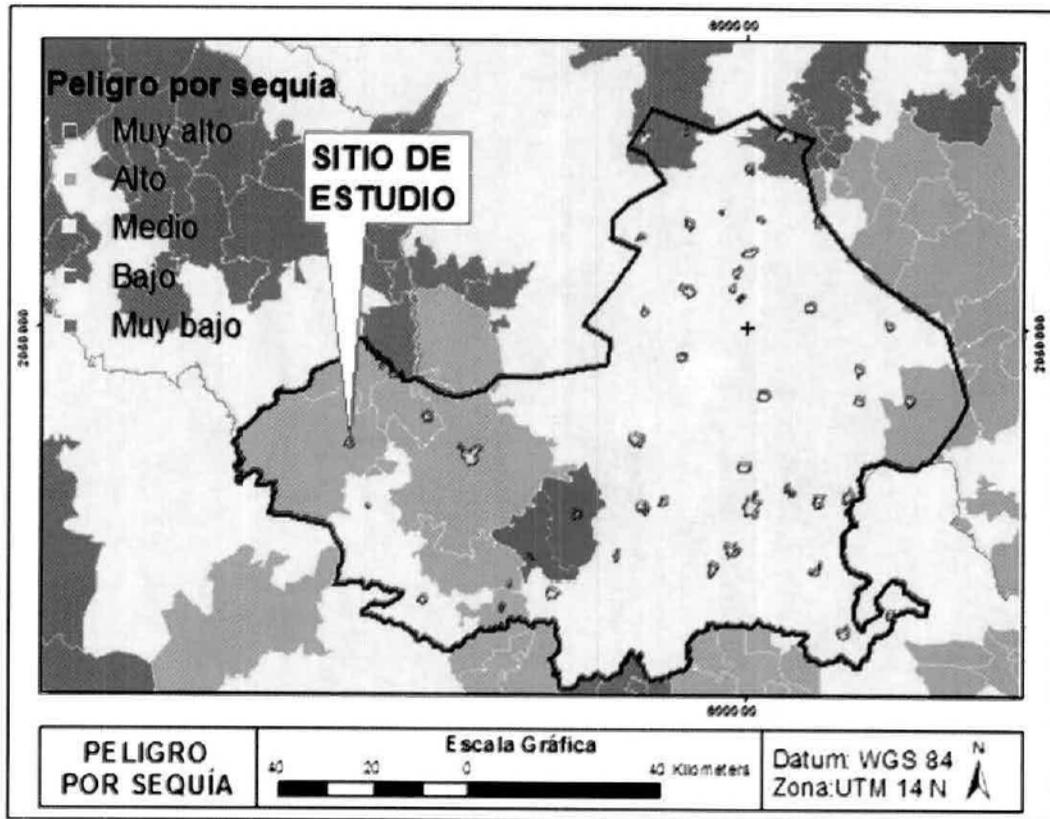


Figura 29. Peligro por sequía en el sistema ambiental regional.

ArcView GIS 10.0. Centro Nacional de Prevención de Desastres, CENAPRED.

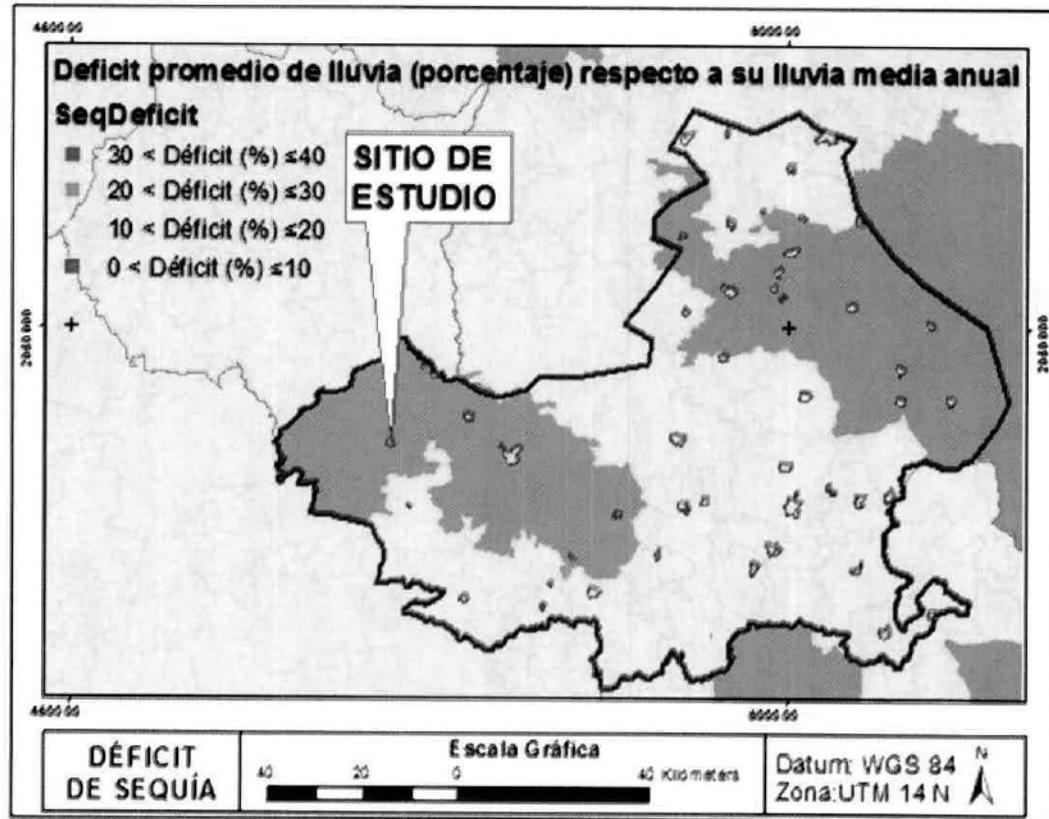


Figura 30. Déficit de sequía en el sistema ambiental regional.

ArcView GIS 10.0. Centro Nacional de Prevención de Desastres, CENAPRED.

- **Evaporación (promedio mensual).**

El área de estudio reporta un rango de evaporación potencial de 400 mm a 900 mm.

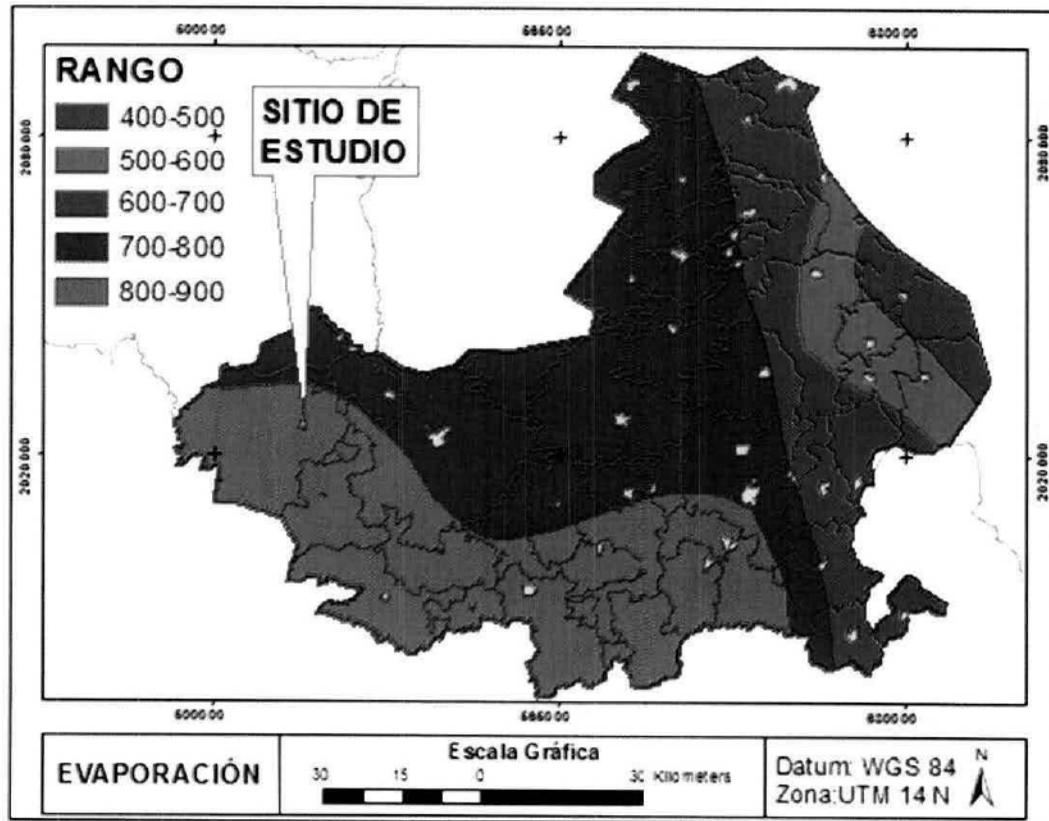


Figura 31. Rangos de evaporación en el sistema ambiental regional.

ArcView GIS 10.0. INEGI.

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

Los vientos tienen una velocidad de 100 a 130 (Km/hr) y un tipo de peligro bajo, los cuales tienen una amplia influencia de los vientos Alisios y las Ondas asociadas a ellos, cuyas direcciones predominantes son del noreste, norte, noreste y noroeste en menor grado. Durante los meses fríos y secos, influidos por las vaguadas ciclónicas, los vientos predominantes pueden ser del suroeste. Dichas vaguadas, causan cambios en la dirección del viento y en la presión de la atmósfera en la región, lo que provoca inestabilidad del aire



por enfriamiento adiabático brusco. El aumento en la inestabilidad del aire influye forzosamente en el gradiente barométrico, aumentando con ello, las fuertes tolvaneras que se presentan en los meses de enero, febrero y marzo, que remueven gran cantidad de partículas, principalmente sólidas.

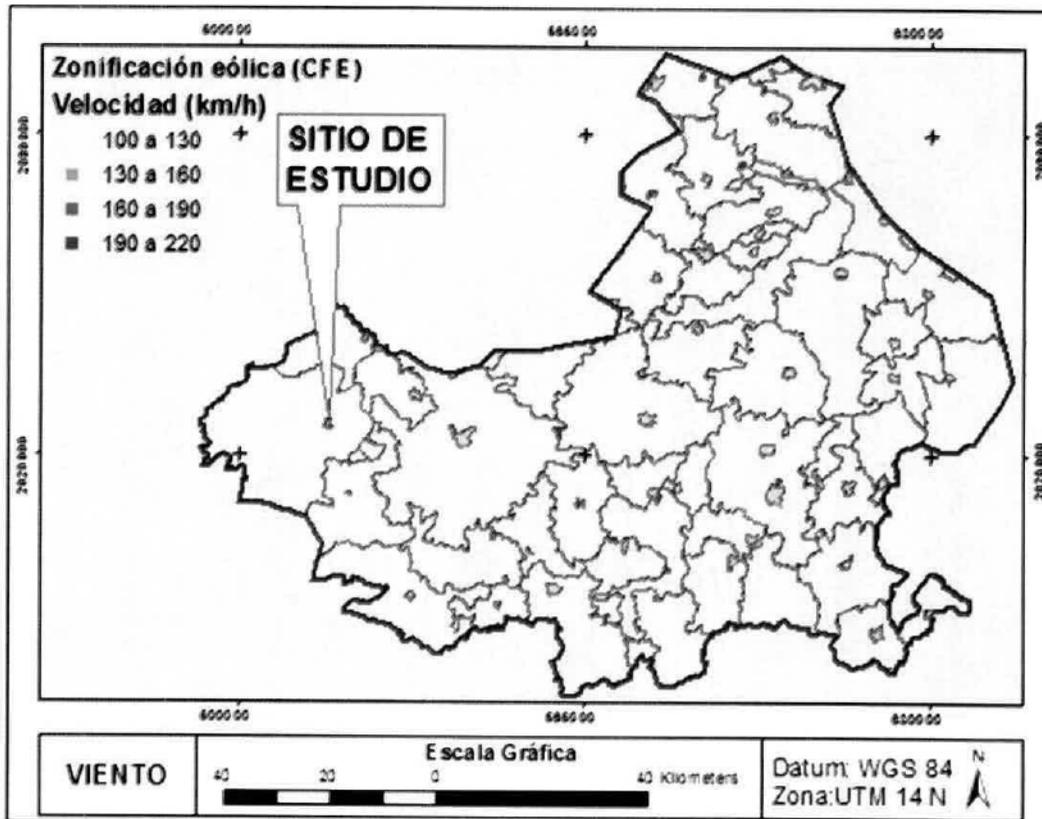


Figura 32. Velocidad del viento en el sistema ambiental regional.

ArcView GIS 10.0. Centro Nacional de Prevención de Desastres, CENAPRED.

- **Precipitación pluvial (anual, mensual, máximas y mínimas).**

Mediante las curvas de isoyetas medias se determinó que el nivel de precipitación pluvial promedio es de 785 milímetros cúbicos por año. La temporada lluviosa alcanza su máximo



durante los meses de junio, julio, agosto y septiembre, predominando una precipitación máxima de 100-1200 mm.

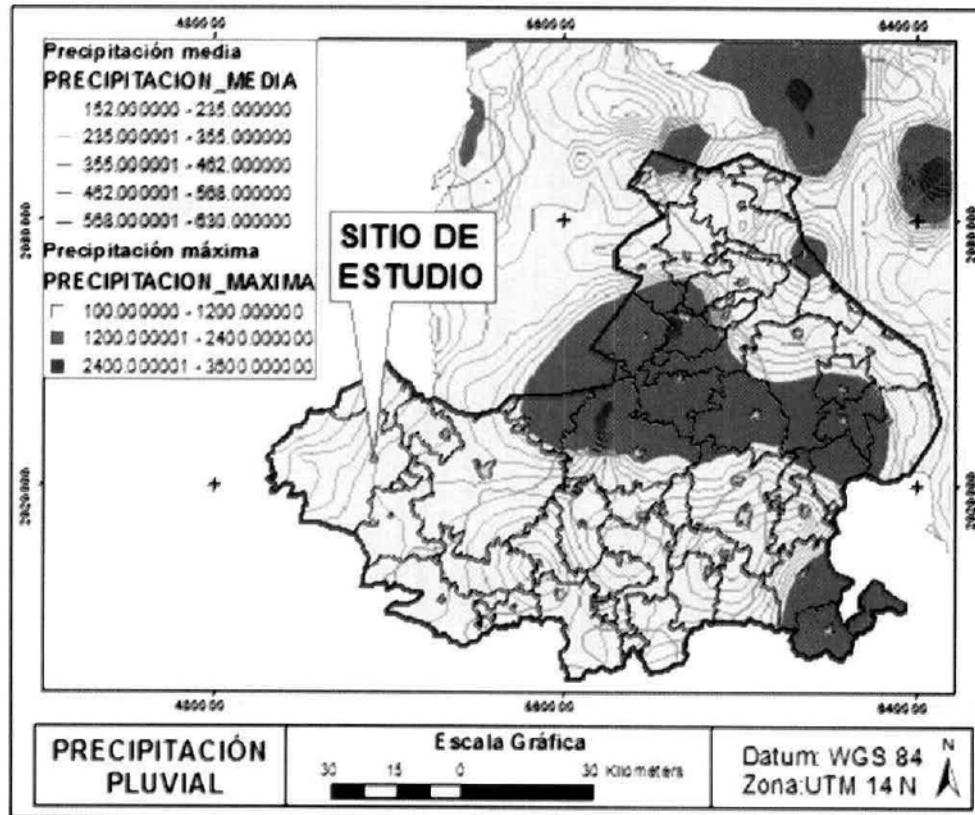


Figura 33. Precipitación pluvial en el sistema ambiental regional.

ArcView GIS 10.0. Centro Nacional de Prevención de Desastres, CENAPRED.



b) Geología y geomorfología

Geología

La zona de estudio pertenece a los Terrenos Mixteco y Guerrero. Las rocas que forman parte de ellos están cubiertas parcialmente e intrusionadas por rocas asociadas al magmatismo de la Sierra Madre del Sur. Las rocas vulcanosedimentarias metamorfoseadas, manifiestan características litológicas y estructurales que permiten considerarlas como parte del Terreno Tectonoestratigráfico Guerrero. El Subterreno Teloiloapan manifiesta el evento de acreción de la secuencia de arco volcánico sobre la margen continental, representada por las rocas de la plataforma Guerrero-Morelos (Terreno Mixteco).

Las unidades litológicas comprenden rocas metamórficas, sedimentarias marinas tanto de plataforma como de cuenca, rocas ígneas extrusivas y en menor proporción rocas ígneas intrusivas, las cuales en ocasiones se encuentran en contacto ya sea por medio de fallas de cabalgadura o bien por fallas laterales inversas, que le confieren una gran complejidad estructural.

En su porción superior, se encuentra conformado por sedimentos aluviales y fluviales de granulometría variada que se encuentran restringidos a los cauces de los arroyos y valles intermontanos, así como en las areniscas y conglomerados polimícticos, cuyo espesor es de algunas centenas de metros en el centro de los valles.

La porción inferior se aloja en una secuencia de rocas sedimentarias marinas, representadas por las calizas y areniscas de las formaciones Morelos y Mexcala, respectivamente, así como rocas volcánicas, con permeabilidad secundaria por fracturamiento y disolución el caso de las calizas. Estas rocas pueden presentar

condiciones de confinamiento y semiconfinamiento debido a que están sobreyacidas por lutitas y limolitas.



Figura 34. Geología correspondiente al sistema ambiental regional.

Tomado de ArcView GIS 10. INEGI.

Características geomorfológicas.

El paisaje geomorfológico de la zona se caracteriza por estar constituido por un sistema de topofomas de sierra volcánica de laderas escarpadas, sierra baja compleja con llanuras, sierra de cumbres tendidas, barrancas profundas y valles intermontanos estrechos. Las



laderas de las barrancas y valles definen pendientes mayores al 35%. Las elevaciones máximas superan los 2500 msnm y se asocian con las zonas de cabalgaduras, pliegues anticlinales y con el emplazamiento de rocas intrusivas y volcánicas; se encuentran orientadas en una dirección NS y NNE-SSW y comunmente se forman en la secuencia de rocas calcáreas, sin embargo, la secuencia mesozoica metamorfizada del Terreno Guerrero debido a su carácter alóctono, configura unidades homogéneas que adquieren elevaciones mayores a 2500 msnm. Por otra parte, en las rocas ígneas no se manifiesta continuidad longitudinal, ocurriendo sus relieves de manera local y aislada.

Dentro del contexto geológico regional, las unidades hidrogeológicas se encuentran comprendidas en los Terrenos Tectonoestratigráficos Guerrero y Mixteco, de tal forma que el relieve que conforman actualmente estos bloques, guarda una relación estrecha con la compleja evolución tectónica a que estuvieron sujetos, específicamente durante la deformación compresiva Laramídica, evento tectónico que generó el plegamiento de las carpetas sedimentarias mesozoicas. Por otra parte, de manera menos trascendente, la actividad ígnea extrusiva e intrusiva, ocasionó modificaciones en el relieve asociado al plegamiento, en donde estos procesos exógenos (vulcanismo) y endógenos (intrusiones) produjeron un rejuvenecimiento de las características topográficas de la región en donde ocurrió su emplazamiento, configurando la unidad geomorfológica de sierras.

Bajo esta perspectiva, se considera que el paisaje geomorfológico que exhibe la región, es consecuencia principalmente de las estructuras plegadas, que ocasionaron el engrosamiento estructural en las zonas en donde se tienen repeticiones de la columna estratigráfica asociadas con fallas de cabalgadura, con su consecuente incremento de relieve en el bloque cabalgante y una disminución del mismo en el bloque cabalgado. Relación similar se aprecia en las zonas dominadas por pliegues anticlinales y sinclinales,



en donde los altos topográficos (sierras) corresponden con los primeros, en tanto que los valles y lomeríos están localizados en las segundas estructuras.

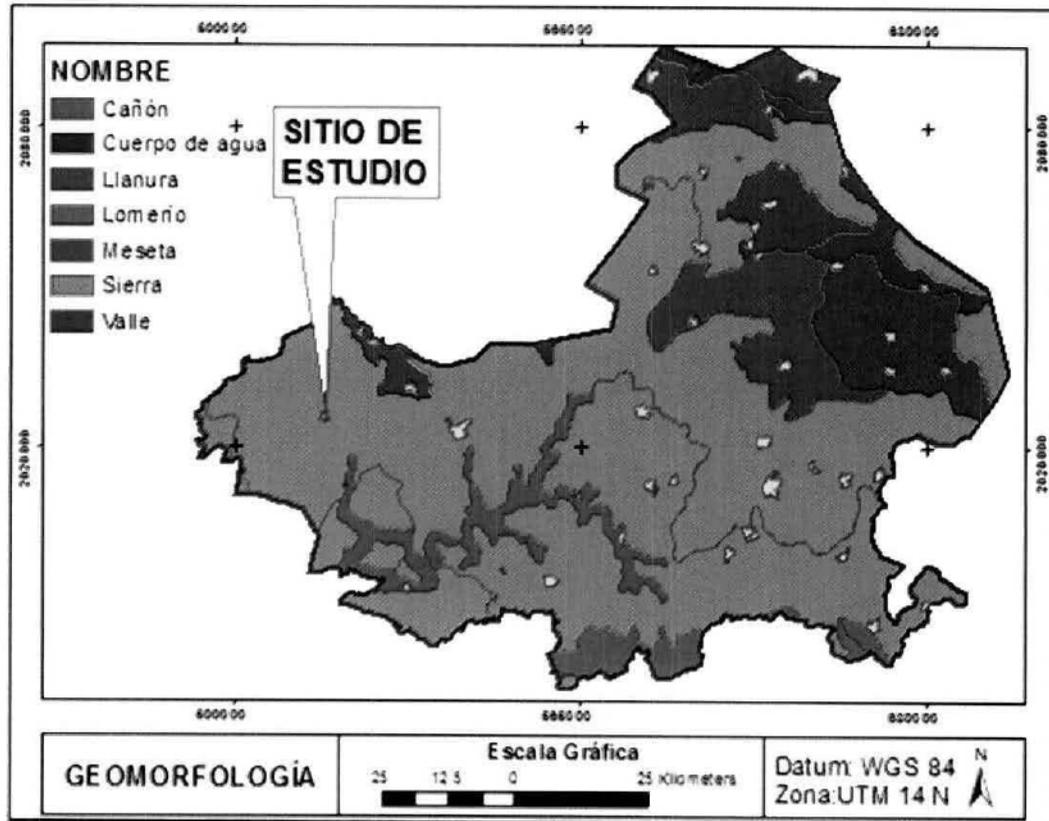


Figura 35. Geomorfología correspondiente al sistema ambiental regional.

ArcView GIS 10.0. Centro Nacional de Prevención de Desastres, CENAPRED.



- **Características del relieve:**

Fisiográficamente la superficie cubierta por el área de estudio se localiza en la Provincia Fisiográfica Sierra Madre del Sur, Subprovincias Cuenca Balsas-Mezcala y Río Tlapaneco. Estas Subprovincias limitan al norte con la Provincia Fisiográfica Eje Neovolcánico y al sur con la Subprovincia de la Vertiente del Sur, perteneciente a la Provincia Fisiográfica Sierra Madre del Sur.

La Sierra Madre del Sur presenta una estructura compleja, se encuentra constituida por una serie de montañas y sierras que presentan grandes desniveles. Su representación dentro del área estudiada se manifiesta con una serie de prominencias topográficas que adquieren sus mayores elevaciones en la parte meridional, lugar en donde configuran barrancas y hondonadas, así como cimas que alcanzan altitudes mayores a 2,500 msnm.

Las Subprovincias Cuenca Balsas-Mezcala y Río Tlapaneco están conformadas por “profundos y sinuosos valles a lo largo de los cuales los ríos Balsas y Tepalcatepec han ido labrando las sierras en algunas partes de 3000 m de altura dándole a esta cuenca una topografía muy abrupta”. En general presentan calizas y conglomerados en sus partes altas que muestran un aspecto redondeado; con drenaje ampliamente espaciado; mientras que, por otro lado, los valles, laderas y partes bajas están constituidas por lutitas, areniscas, limolitas y rocas ígneas que conforman lomeríos con pendientes muy suaves y con un drenaje bien desarrollado.

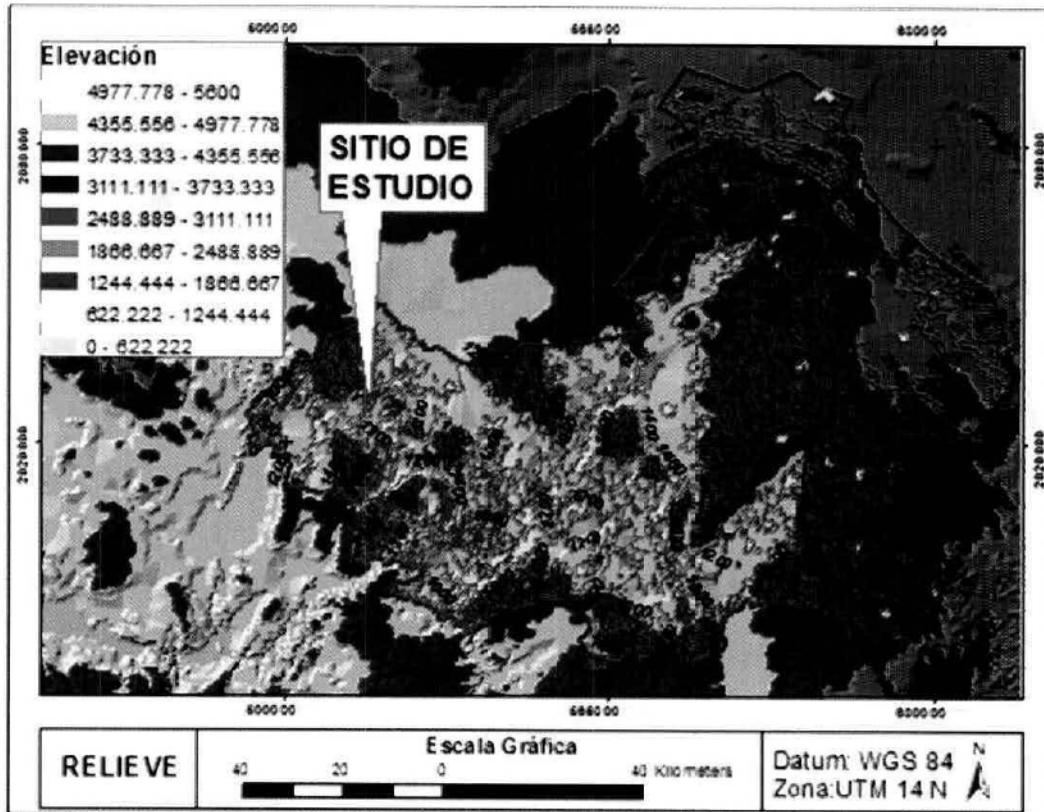


Figura 36. Relieve correspondiente al sistema ambiente regional.

Tomado de ArcView GIS 10.

- **Presencia de fallas y fracturamientos**

En esta región se detectan varios sistemas de fallas y fracturas en direcciones NE-SW, NW-SE y en dirección N-S, estos sistemas están asociados principalmente a zonas de debilidad que ejercen una influencia dentro de la formación de depresiones, cañadas y barrancas derivadas del rompimiento súbito de la continuidad longitudinal de fragmentos homogéneos y su disección lineal.

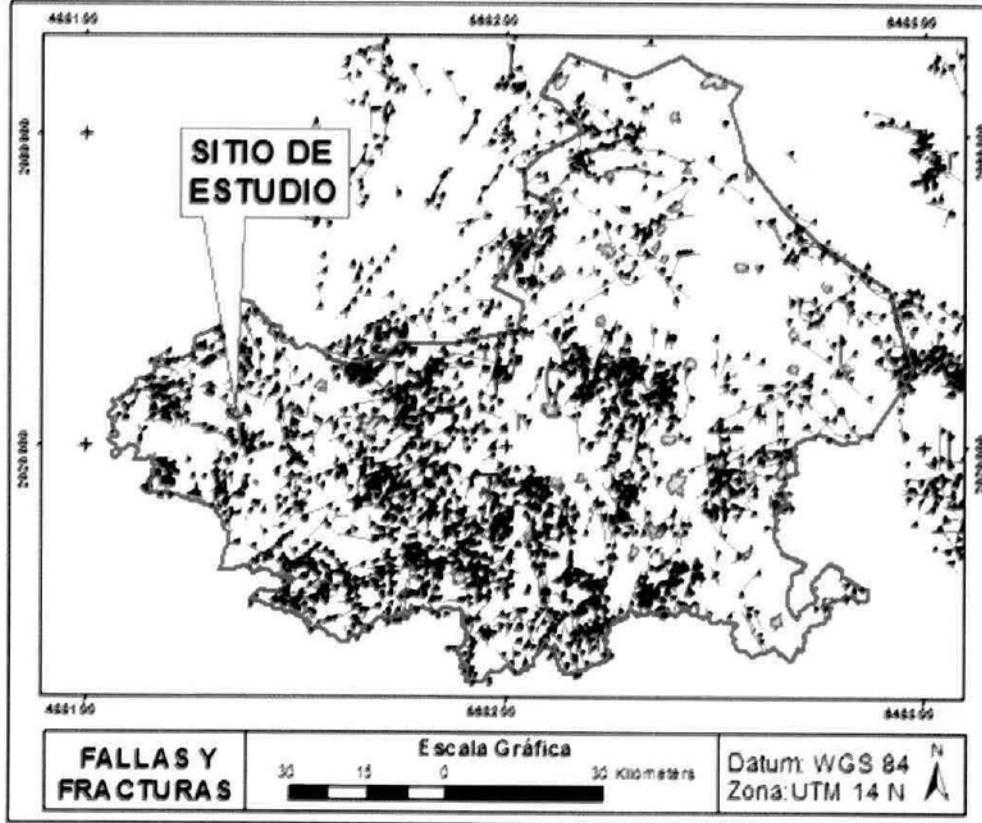


Figura 37. Fallas y fracturamientos en el sistema ambiental regional.

ArcView GIS 10.0. Centro Nacional de Prevención de Desastres, CENAPRED.

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

Sismicidad:

El área de estudio se encuentra localizado en una zona sísmica de alta actividad denominada **región C** (En esta zona hay más actividad sísmica que en la zona B, aunque las aceleraciones del suelo tampoco sobrepasan el 70% de la aceleración de la gravedad),

en esta región se han llegado a sentir ligeros movimientos oscilatorios afectados por sismos de dos orígenes principales, los primeros son sismos íter-placa; provocados por la subducción de la placa de cocos, este tipo es el más frecuente en la zona; los segundos sismos intra-placa, generados por rupturas de la placa que subduce, o bien, ligados a fallas geológicas en la corteza de la placa superior, tal como se representa en la siguiente figura:

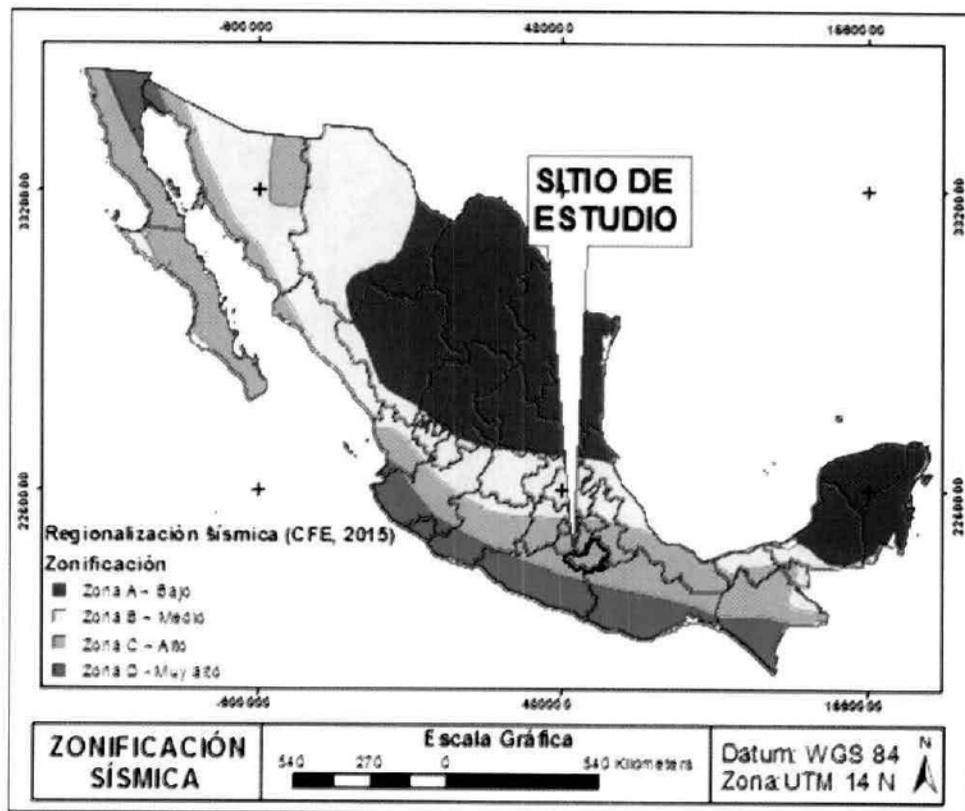


Figura 38. Regionalización sísmica de la república mexicana en el sistema ambiental regional.



En términos de microregionalización sísmica y de acuerdo con el Centro Nacional de Prevención de Desastres, CENAPRED, se presentan en la zona de estudio rangos de 6 a 7 grados de magnitud, los cuales son percibidos por el ser humano y en ocasiones representan un riesgo para la población o causar daños severos a la infraestructura.



Figura 39. Epicentros sísmicos en el sistema ambiental regional.

ArcView GIS 10.0. Centro Nacional de Prevención de Desastres, CENAPRED.

Deslizamientos

El área de estudio presenta en su mayoría un grado alto de susceptibilidad a presentar fenómenos de deslizamientos de material sólido, los cuales generalmente se llegan a presentar por la inestabilidad repentina de laderas, el desprendimiento de rocas de



manera casi imperceptiblemente y el deslizamiento bruscamente del suelo en terrenos de pendientes altas a causa de los esfuerzos que se desarrollan en la superficie de las mismas. Además de mencionar las perturbaciones humanas en las partes más altas alterando con ello las laderas, creando peligros para todo los que se ubican hacia niveles más bajos.

Este peligro se puede presentar e incrementar en épocas de lluvias intensas, lo que, sumado a otros factores como sismos, erosión de laderas y pérdida de vegetación, lo cual incrementaría la probabilidad de ocurrencia de este tipo de fenómenos.

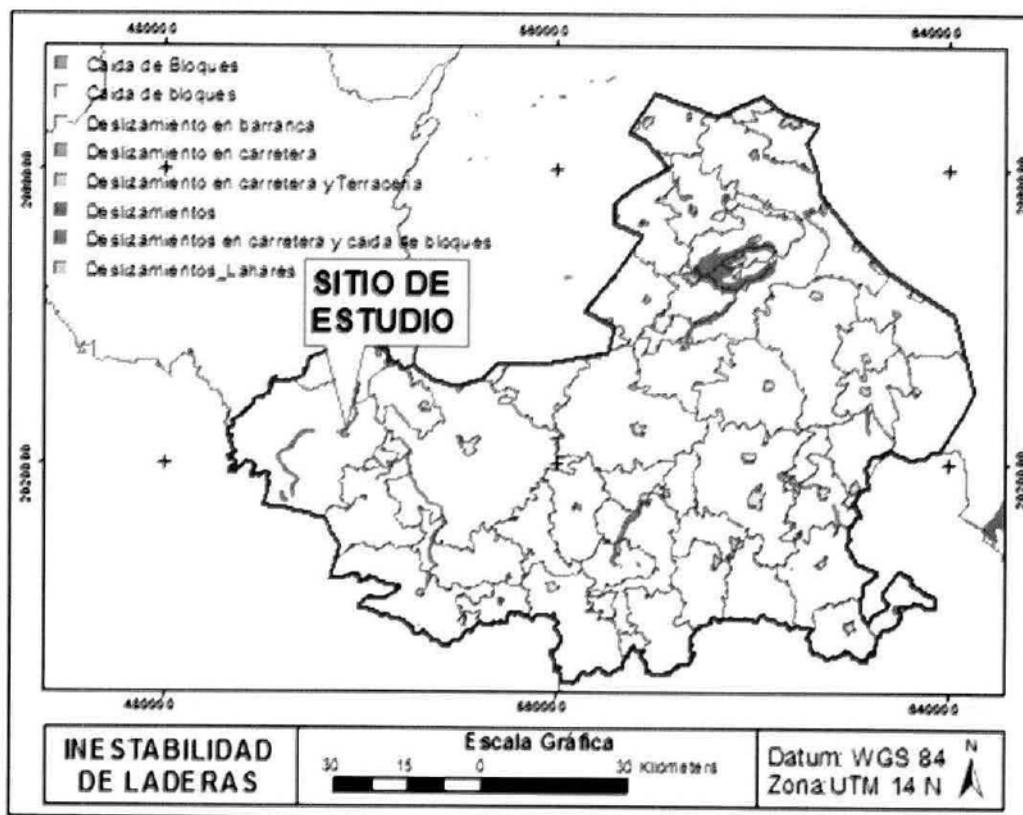


Figura 40. Inestabilidad de laderas en el sistema ambiental regional.

ArcView GIS 10.0. Centro Nacional de Prevención de Desastres, CENAPRED.



Derrumbes

La zona presenta un alto grado de susceptibilidad a caídas de bloques y derrumbes, ya que presenta una “Erosión hídrica laminar fuerte” principalmente por la intensa actividad agrícola y el tipo de vegetación que presenta la región de: Selva baja caudocifolia, subcaducifolia, pastizal inducido y palmar. Otro factor que presenta la zona es el denominado “Bloque angular”. Este fenómeno se presenta en la carretera que comunica a las comunidades de Jolalpan y Teutla. Además de mencionar que la inclinación de los estratos favorece a este fenómeno y en las zonas en donde existe poca vegetación en el talud. Finalmente se presenta en la zona una “Falla curva”. Este fenómeno se presenta en la carretera entre las comunidades de Jolalpan y Teotlalco. Donde se afectarían a transeúntes y automovilistas que la transitan, aunados a la litología de conglomerado polimictico a caliza.



Figura 41. Caídos y derrumbes en el sistema ambiental regional.

ArcView GIS 10.0. Centro Nacional de Prevención de Desastres, CENAPRED.

Nivel de erosión:

En el área del proyecto se observa principalmente una erosión hídrica laminar media y alta ocasionado de manera inducida por las actividades humanas por la práctica de la agricultura de temporal y el desplazamiento de la vegetación poco conservada, lo cual han incidido en la degradación de los suelos y la remoción acelerada de partículas orgánicas y minerales.

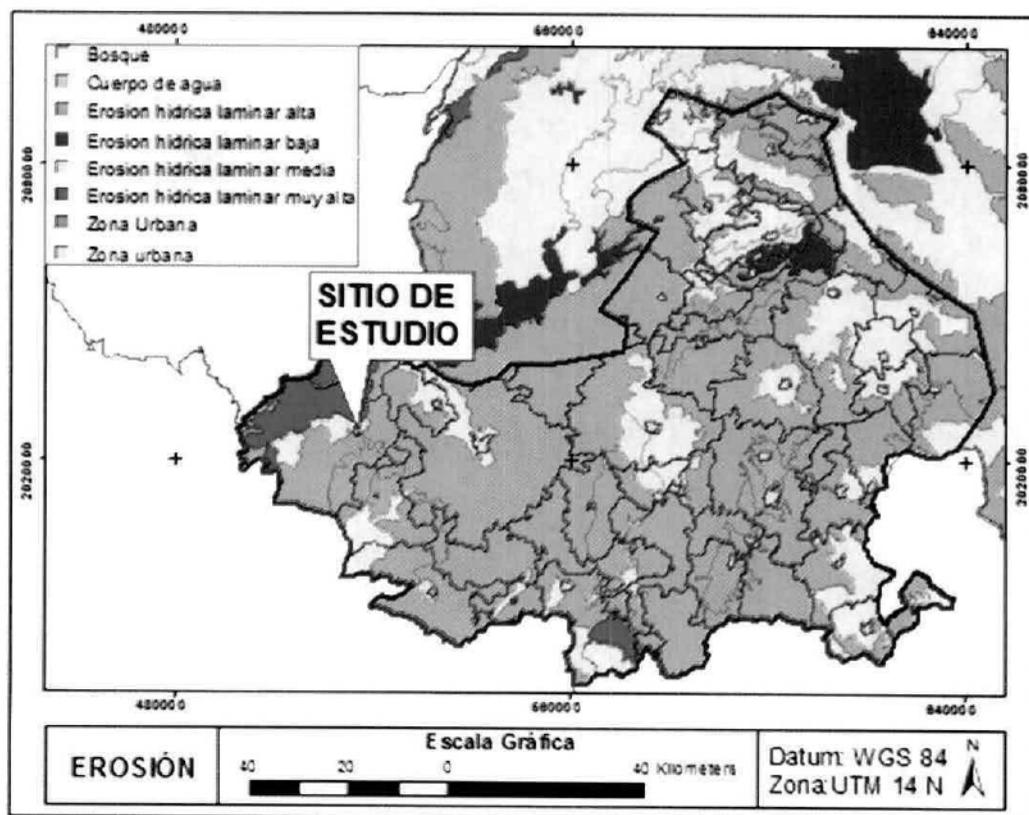


Figura 42. Erosión correspondiente al sistema ambiental regional.

Tomado de ArcView GIS 10. Datos Vectoriales, Información Digital de Hidalgo, INEGI.

Possible actividad volcánica

En caso de erupción del volcán activo más cercano a la zona de estudio denominado "Popocatepetl", se asume que se encuentra dentro de la extensión máxima del radio de afectación considerado con un peligro bajo por caída de materiales volcánicos y depósitos originados por flujos calientes de material volcánico o de caída de ceniza.

A continuación, se muestran los radios del simulador de riesgos del CENAPRED:

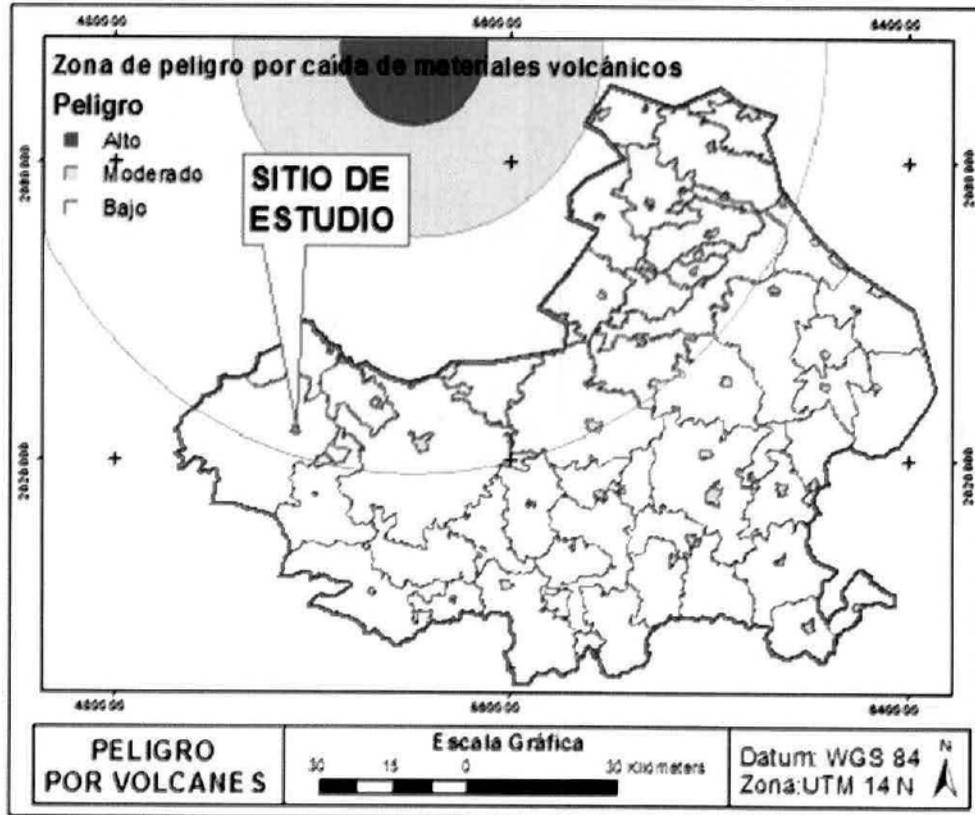


Figura 43. Mapa de escenarios de material volcánico del Popocatepetl. CENAPRED.

Peligros volcánicos

En el área de estudio existe un peligro e intensidad de vulcanismo catalogado como bajo y medio, con una concentración de cenizas y un valor indicativo cualitativo de 4.72 y 14.16 - 9.44 respectivamente.

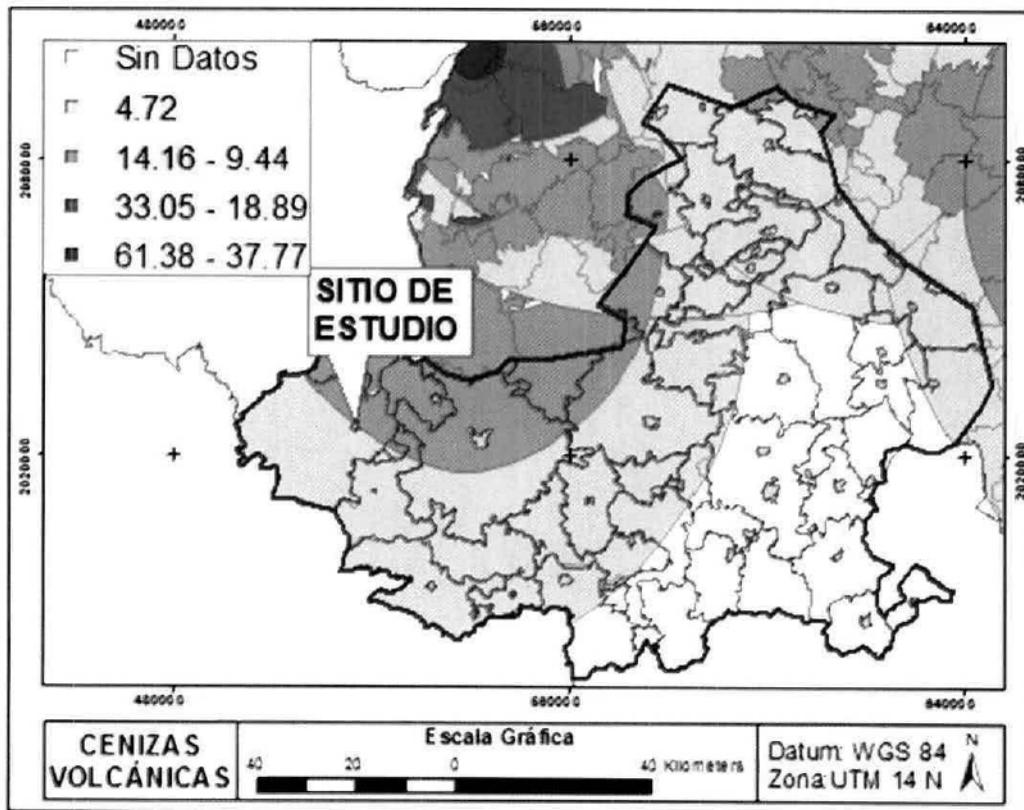


Figura 44. Concentración de cenizas correspondientes al sistema ambiental regional.

Tomado de ArcView GIS 10. Datos Vectoriales, Información Digital de Hidalgo, INEGI.

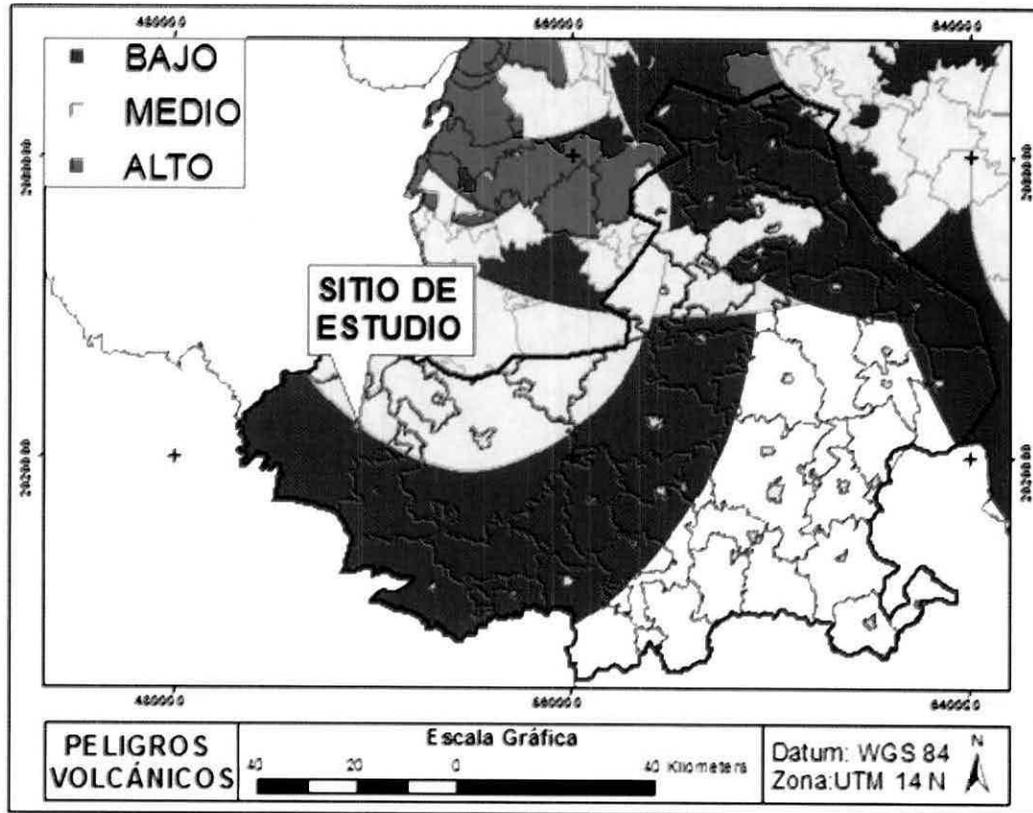


Figura 45. Peligros volcánicos correspondientes al sistema ambiental regional.

Tomado de ArcView GIS 10. Datos Vectoriales, Información Digital de Hidalgo, INEGI.

c) Suelos

El factor litológico de la zona de estudio se compone de calizas, conglomerados, areniscas, andesitas, riolitas, granitos y rocas metamórficas, las cuales tienen un comportamiento más resistente a los agentes erosivos y tienden a configurar patrones de drenaje de tipo sub-paralelo y paralelo; en tanto que las rocas incompetentes (representadas por las secuencias tipo flysch de lutitas y areniscas, o bien lutitas y margas), así como por la secuencia de tobas y materiales piroclásticos asociados con un vulcanismo explosivo (flujos de piroclastos, depósitos de caída); se encuentran bien

caracterizadas por el desarrollo de un sistema de drenaje dendrítico, derivado de la gran facilidad con que son erosionadas.

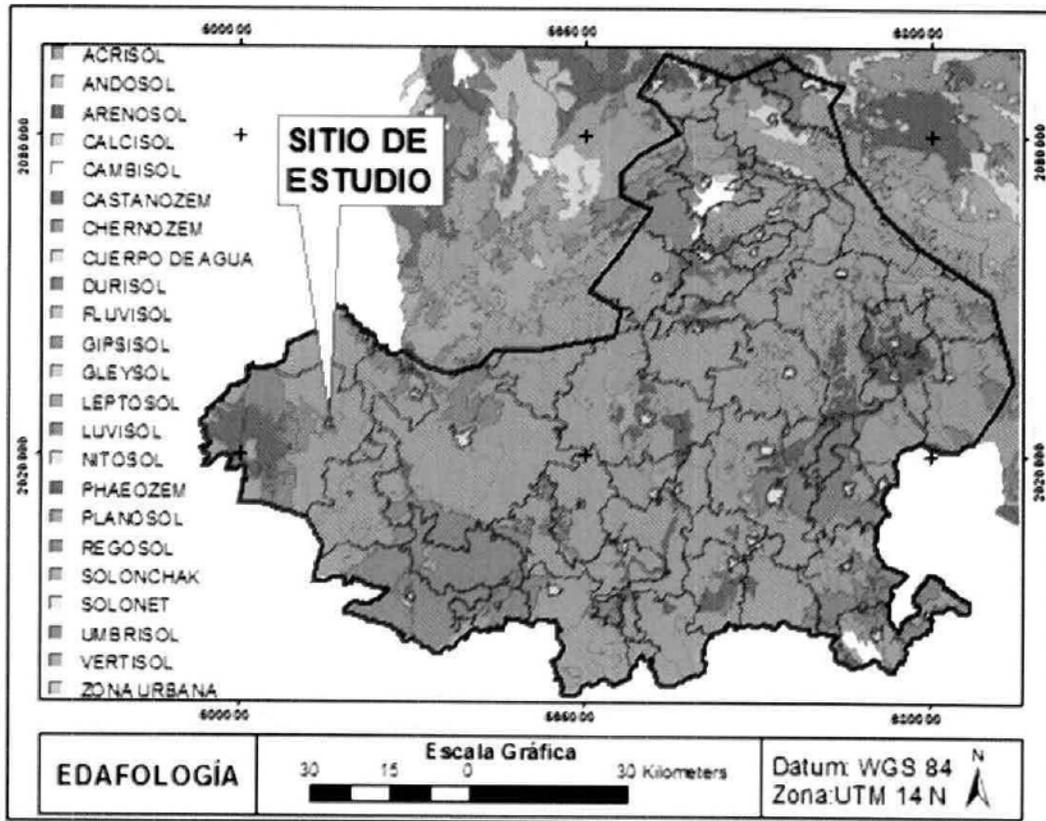


Figura 46. Edafología correspondiente al sistema ambiental regional.

Tomado de ArcView GIS 10. Datos Vectoriales, Información Digital de Hidalgo, INEGI.

A continuación, se describen las características principales de estos suelos dominantes:



Leptosol

Son suelos muy someros sobre roca continua (menos de 10 cm de profundidad) y suelos extremadamente graviliosos y/o pedregosos con menos de 20 por ciento (en volumen) de tierra fina. Son azonales y particularmente comunes en regiones montañosas o tierras en altitud media o alta con topografía fuertemente disectada, se encuentran en todas las zonas climáticas (muchos de ellos en regiones secas cálidas o frías), en particular en áreas fuertemente erosionadas, desde los trópicos hasta la tundra fría polar y desde el nivel del mar hasta las montañas más altas.

Gypsisol

Son suelos que tienen un horizonte superficial de color claro, debido a la con una acumulación secundaria sustancial de yeso (sulfato de calcio), con o sin carbonatos, concentrada en el subsuelo.

Estos suelos se encuentran en la parte más seca de la zona de clima árido. Se localizan principalmente en áreas de tierras llanas con colinas y depresiones, en depósitos aluviales, coluviales y eólicos no consolidados de material meteorizable rico en bases.

Phaeozem

Son suelos relativamente húmedos y de regiones forestales en climas moderadamente continentales. Consecuentemente, tienen horizonte superficial oscuro, rico en materia orgánica, textura media, buen drenaje y ventilación, en general son poco profundos, casi siempre pedregosos y muy inestables, restringiendo por ello su uso en la agricultura permanente.



Se encuentran en un clima cálido a fresco por ejemplo en tierras altas tropicales, regiones moderadamente continentales, suficientemente húmedas de modo que la mayoría de los años hay alguna percolación a través del suelo, pero también con períodos en los cuales el suelo se seca; tierras llanas a onduladas; la vegetación natural es pastizal como la estepa de pastos altos y/o bosque. Sus principales limitaciones son las inundaciones y la erosión.

Regosol

Son suelos minerales muy débilmente desarrollados que se forman a partir de materiales no consolidados de grano fino que no tienen un horizonte mólico o cámbico, no son muy someros ni muy ricos en gravas, arenas o con materiales flúvicos. Las características que los diferencian de otros suelos es que aún no se desarrollan y pueden convertirse, al paso del tiempo, en otros tipos de suelo.

Estos suelos presentan una textura media predominando la pedregosidad, también puede ser gruesa de naturaleza franco-arenosa, su espesor es mayor de 10 cm. Se caracterizan por no presentar capas distintas. En general son de tono claro.

Vertisol

Son suelos que se mezclan, con altas proporciones de arcillas expandibles producidas por neoformación a partir de meteorización de rocas. Estos suelos forman grietas anchas y profundas desde la superficie hacia abajo cuando se secan, lo que ocurre en la mayoría de los años, además de la formación de slickensides y agregados estructurales en el suelo subsuperficial.

Los Vertisoles se localizan en depresiones y áreas llanas a onduladas, principalmente en climas tropicales, subtropicales, semiárido a subhúmedo y húmedo con una alternancia



clara de estación seca y húmeda. Los Vertisoles se encuentran típicamente en bajas posiciones del paisaje tales como fondos de lagos secos, cuencas de ríos, terrazas inferiores de ríos y otras tierras bajas que periódicamente están mojadas en su estado natural.

d) Hidrología superficial y subterránea

• Hidrología superficial.

El área de estudio se encuentra ubicada en la Región Hidrológica 18 “Río Balsas”, la cual está limitada por las Sierras Madre del Sur y de Juárez, cuyo coeficiente de escurrimiento principalmente es de 10 a 20%. Tiene la forma de una depresión muy alargada con valles muy angostos, cuyo territorio está formado en su mayor parte por elevaciones con fuertes pendientes y un arreglo geológico poco propicio para el control y almacenamiento de los grandes escurrimientos. Se ha dividido en las Subregiones Hidrológicas Alto, Medio y Bajo Balsas. Se encuentra en la subregión Alto Balsas, integrada por las cuencas hidrológicas Río Libres Oriental, Río Alto Atoyac, Río Nexapa, Río Bajo Atoyac, Río Mixteco, Río Tlapaneco y Río Amacuzac. En su porción norte se ubica la Presa Manuel Ávila Camacho o Valsequillo, que capta el agua del Río Alto Atoyac. Las corrientes más importantes son los ríos Mixteco y Tlapaneco.

El Río Mixteco tiene sus orígenes en la vertiente occidental de la Sierra de Oaxaca, en la región Mixteca, 25 km al sur-suroeste del poblado de Santa María La Asunción Tlaxiaco, Oaxaca, donde se forma con las aportaciones de los ríos Tlaxiaco y Mixtepec y más adelante confluye el río Salado, considerado en esta región como el colector general. El Río Tlapaneco se origina en la unión de dos corrientes: el Río Coicoyán o Salado que descienden de elevaciones de 1,750 msnm de la Sierra de Coicoyán, en el estado de

Oaxaca, y el Río Atencochoyota, que desciende de elevaciones de 1,600 msnm de la Sierra de Malinaltepec, en el estado de Guerrero.

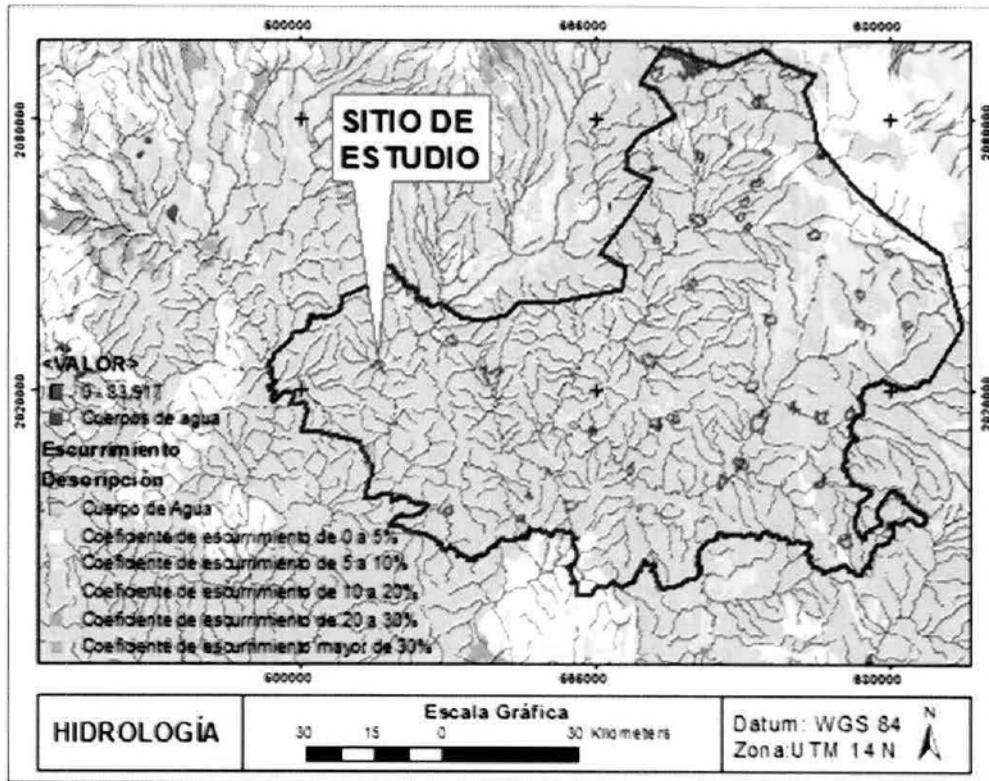


Figura 47. Hidrología correspondiente al sistema ambiental regional.

Tomado de ArcView GIS 10. INEGI.

Principales ríos o arroyos cercanos:

Los principales ríos o cauces de agua que se localizan en el área de estudio corresponden a las corrientes de agua perennes: Amacuzac y Nexapa. Mientras que las corrientes intermitentes son: Ajuchitlán, Atlameya y Ziniquihula.



Embalses y cuerpos de agua cercanos (lagos, presas, etc.).

En las inmediaciones del proyecto existe el cuerpo de agua perenne denominado: Presa Huachinantla, el cual es originado en temporada de lluvias y sirve principalmente para riego agrícola de la región.

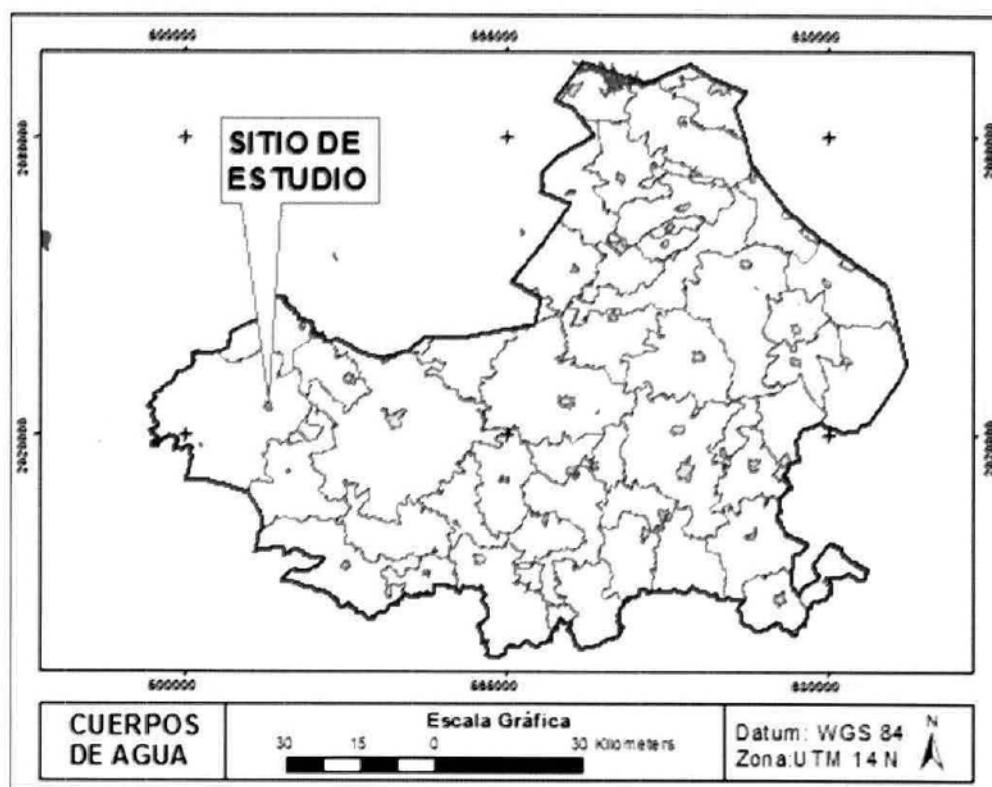


Figura 48. Localización de los embalses de agua en el sistema ambiental regional.

ArcMap GIS 10.0. INEGI.

• Hidrología subterránea.

El área de estudio queda comprendida dentro del acuífero Ixcaquixtla, el cual es de tipo libre heterogéneo y anisótropo, constituido, en su porción superior, por sedimentos



aluviales y fluviales de granulometría variada, así como areniscas y conglomerados polimícticos, cuyo espesor es de algunas centenas de metros en el centro de los valles.

La porción inferior se aloja en una secuencia de rocas sedimentarias marinas, principalmente calizas y areniscas de las formaciones Morelos y Mexcala, respectivamente, y rocas volcánicas; todas ellas con permeabilidad secundaria por fracturamiento y disolución en el caso de las rocas calcáreas. Estas rocas cretácicas pueden presentar condiciones de confinamiento y semiconfinamiento debido a que están sobreyacidas por lutitas y limolitas.

Parámetros hidráulicos:

Las unidades permeables en el acuífero (depósitos aluviales, fluviales y de talud) poseen una transmisividad que varía de 1.0 a $25.0 \times 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$, mientras que en las unidades semipermeables (conglomerados, areniscas y rocas volcánicas), la transmisividad varía de 1.8 a $4.0 \times 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$. La conductividad hidráulica varía de 1.6×10^{-6} a $5.0 \times 10^{-6} \text{ m/s}$ (0.14 a 0.43 m/d).



Figura 49. Tipo de acuífero subterráneo en el sistema ambiental regional.

ArcMap GIS 10.0. Datos Vectoriales, Información Digital del OET_VPT, INEGI.

Comportamiento hidráulico:

Debido a que la gran mayoría de los aprovechamientos subterráneos existentes en el área que cubre el acuífero son norias, que se encuentran dispersas en pequeños valles intermontanos, se puede afirmar que las variaciones en el nivel del agua subterránea no han sufrido alteraciones importantes en el transcurso del tiempo, por lo que el cambio de almacenamiento tiende a ser nulo.



Aprovechamientos e hidrometría:

Existen 963 aprovechamientos, de los cuales 653 son norias, 299 pozos, 4 manantiales y 7 tajos. Del total de obras, 881 están activos y 82 inactivos. De los aprovechamientos activos 489 se destinan al uso agrícola, 277 para uso público-urbano, 73 para uso doméstico, 21 para uso pecuario, 20 para servicios y 1 para uso industrial.

El volumen de extracción por bombeo asciende a 35.0 hm³/año, de los cuales 19.1 hm³/año (54.6 %) se destinan al uso agrícola, 11.6 hm³/año (33.1 %) para uso público-urbano, 4.2 para uso doméstico-pecuario (12.0 %) y 0.1 hm³/año (0.3 %) para servicios. Adicionalmente, a través de los 4 manantiales se descarga un volumen de 1.3 hm³ anuales, destinados al uso agrícola.

IV.2.2 Aspectos bióticos

Vegetación terrestre

El tipo de uso de suelo y vegetación que predomina en la zona de estudio es la selva baja caducifolia, la cual comprende comunidades densas de bosques propios de regiones cálidas y dominados por especies arbóreas; los elementos dominantes tienen alturas que oscilan entre 5–15 m, los árboles que lo constituyen forman un techo de altura uniforme, existiendo un piso adicional de tallos delgados y con una mala conformación, ramificando por lo general a baja altura, con una riqueza de especies y un rasgo fenológico de caducidad de hojas marcado por la estacionalidad de las lluvias. Sin embargo, el sitio de estudio está dedicado a las actividades urbanas de la localidad de Jolalpan en donde actualmente existen diversos grados de disturbio y un desplazamiento muy forzado de su composición florística primaria, predominando por tanto los grandes fragmentos de vegetación y pastizales secundarios como es el caso del predio en estudio.

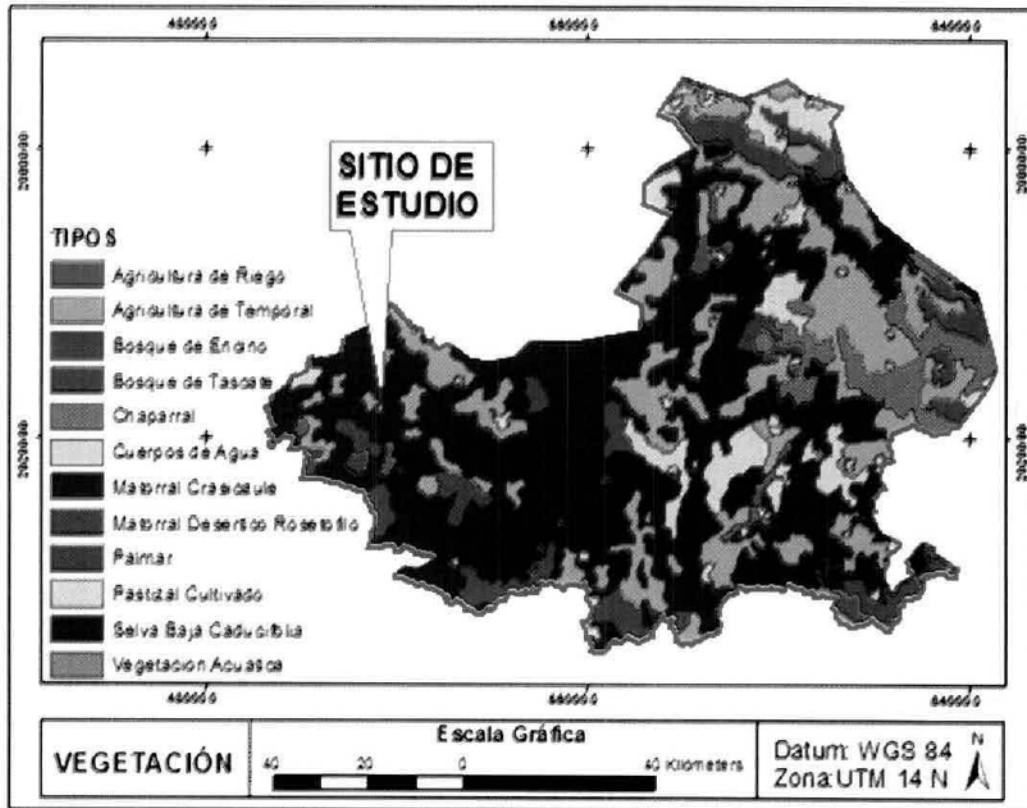


Figura 50. Tipos de vegetación en el sistema ambiental regional.

ArcView GIS 10.0. Datos Vectoriales, Información Digital de Hidalgo, INEGI.



Cuadro 13. Superficies de vegetación en el sistema ambiental regional

Tipos	Área (Has).
Selva Baja Caducifolia	494,420.40
Agricultura de Temporal	213,811.51
Pastizal Cultivado	71,261.34
Bosque de Encino	64,919.06
Chaparral	43,886.40
Matorral Crasicaule	22,537.69
Matorral Desertico Rosetofilo	21,344.09
Agricultura de Riego	13,402.90
Palmar	8,116.49
Bosque de Tascate	1,879.67
Vegetación Acuática	1,301.67
Cuerpos de Agua	1,079.39

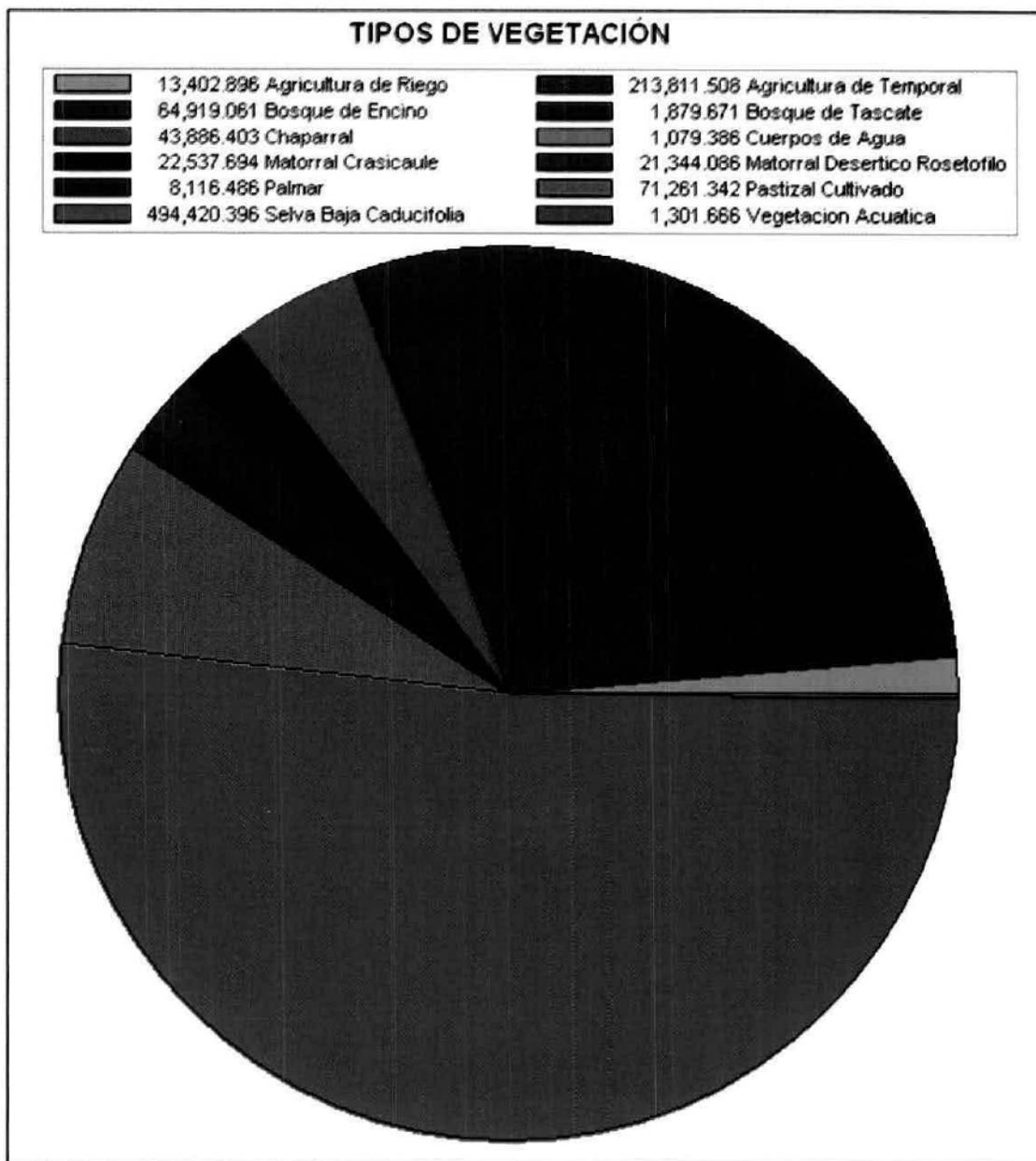


Figura 51. Distribución de los tipos de vegetación en el sistema ambiental regional.



A continuación, se describen las principales asociaciones de vegetación existentes en el sistema ambiental regional dominado por el tipo de vegetación de selva baja caducifolia en la zona de estudio:

Asociación *Bursera morelensis*. Cubre laderas de exposición norte, con pendientes del 60 % y una altitud media de 1,110 m. El estrato arbóreo es muy diverso en especies, registrándose en el muestreo un total de 29; destacando en el dosel superior *Bursera morelensis*, *Conzattia multiflora*, *Ziziphus amole* y *Jacaratia mexicana* con alturas de 6.5 a 9 m; en el dosel inferior se observan *Acacia coulteri*, *Amphipterygium adstringens*, *Cyrtocarpa procera*, *Bursera aptera*, *B. discolor*, *B. grandifolia*, *B. lancifolia*, *B. linanoe*, *Ceiba aesculifolia*, *C. parvifolia*, *Comocladia engleriana*, *Erythrina flabelliformis*, *Euphorbia schlechtendalii*, *Guaiacum coulteri*, *Malpighia mexicana*, *Ruprechtia fusca*, *Plumeria rubra*, *Tabebuia palmeri* y *Thevetia peruviana*; además de las cactáceas columnares *Pachycereus weberii* y *Stenocereus stellatus*, no obstante ser sitios de mayor humedad. Asimismo, la especie parásita *Phoradendron oliverianum* y la epífita *Tillandsia achyrostachys*.

El estrato arbustivo de 1.5 a 3 m de altura se distingue por la presencia de *Adelia barbinervis*, *Acacia angustissima*, *A. macilenta*, *Hippocratea acapulcensis*, *Mimosa polyantha*, *Pereskiaopsis rotundifolia*, *Pithecellobium acatlense* y *Randia thurberi*.

El estrato arbóreo alcanza una altura promedio de 6 m, es de una composición florística muy diversa, habiéndose registrado en los muestreos ecológicos un total de 32 especies. Destacan por su valor de importancia las siguientes: *Acacia coulteri*, *Acacia macilenta*, *Amphipterygium adstringens*, *Bursera aptera*, *B. bicolor*, *Bursera longipes*, *Bursera submoniliformis*, *Ceiba aesculifolia*, *C. parvifolia*, *Cyrtocarpa procera*, *Euphorbia*



schlechtendalii, *Haematoxylum brasiletto*, *Ipomoea wolcottiana*, *Lonchocarpus eriophyllus*, *Lysiloma divaricata*, *Plumeria rubra*, *Randia thurberi* y *Tabebuia palmeri*.

El estrato arbustivo es más denso en las exposiciones oeste, y está constituido por *Aeschynomene compacta*, *Bouvardia cordifolia*, *Bunchosia lanceolata*, *Caesalpinia hintoni*, *Calopogonium caeruleum*, *Cordia globosa*, *Coutarea latiflora*, *Jresine calea*, *Otoppapus epalaceus*, *Randia thurberi*, *R. echinocarpa*, *Schoepfia schreberi*, *Stemmadenia mollis*, *Tournefortia densiflora*, *Vernonia salicifolia* y *Willardia parviflora*.

En el estrato herbáceo destacan: *Aristida adscensionis*, *Bidens pilosa*, *Bouteloua filiformis*, *Carlwrightia* sp., *Cenchrus echinatus*, *Commelina coelestis*, *Dactyloctenium aegyptium*, *Graptopetalum mexicanum*, *Oxalis corniculata*, *Setaria grisebachii* y *Simsia amplexicaulis*. Entre las trepadoras se observan *Calycobolus nutans*, *Canavalia acuminata*, *Heteropteris beecheyana* y *Serjania cardiospermoides*.

Asociación *Bursera submoniliformis*–*Bursera linanoe*. Se caracteriza por ser una ladera con exposición oeste, pendiente del 45 %, suelo somero y pedregoso, con una altitud de 1,170 msnm.

El estrato arbóreo superior de 4 a 6 m de altura se compone de las especies *Bursera aptera*, *B. linanoe*, *B. submoniliformis*, *Ceiba parvifolia* y *Cyrtocarpa procera*. En el estrato inferior con alturas de 2 a 4 m de altura existen los siguientes árboles y arbustos: *Diphysa spinosa*, *Euphorbia schlechtendalii*, *Haematoxylum brasiletto*, *Ipomoea wolcottiana*, *Lantana macropoda*, *Lysiloma tergemina*, *Plumeria rubra* f. *acutifolia* y *Randia thurberi*. Además de las cactáceas: *Opuntia* sp., *Pachycereus grandis*, *P. pringlei* y *Stenocereus stellatus*.

Asociación *Fouquieria ochoteranae*–*Neobuxbaumia mezcalaensis*. Esta asociación destaca por su característica fisonomía mostrada por las cactáceas columnares. El estrato



arbóreo se encuentra emergiendo con una altura de hasta 10 m; se asocian a las anteriores *Acacia bilimekii*, *Bourreria andrieuxii*, *Bursera aptera*, *B. morelensis*, *B. schlechtendalii*, *Erythroxylon compactum*, *Exostema caribaeum*, *Eysenhardtia polystachya*, *Forchhammeria macrocarpa*, *Haematoxylum brasiletto*, *Helietta lucida*, *Jacquinia pungens*, *Justicia hians*, *Mascagnia mexicana*, *Mimosa mollis* y *Schaefferia stenophylla*. En el estrato arbustivo destaca la presencia de *Agave angustifolia*, *Euphorbia rossiana*, *Heliotropium calcicola*, *Lippia graveolens*, *H. canescens*, *Mascagnia seleriana*, *Rhus mollis* y *Waltheria pringlei*.

Asociación *Escontria chiotilla*–*Stenocereus stellatus*. Esta asociación se presenta en las condiciones de mayor aridez del bosque tropical caducifolio, particularmente en las laderas más pronunciadas de los cerros, donde los suelos son muy someros y aflora el sustrato geológico, compuesto generalmente por rocas metamórficas.

Fauna

Para el caso de la fauna cabe mencionar que anteriormente las actividades humanas en el lugar ya habían ocasionado el desplazamiento de fauna, por lo que a lo largo del área que contempla el sitio en estudio se evidenció la presencia de especies exóticas con una calidad ecológica media; lo que expone a dichas áreas a condiciones de una gran fragilidad del ecosistema y su componente faunístico; esta situación lo sujeta a procesos de la pérdida de fauna natural, ya que la persistencia del ecosistema está cimentada en la diversidad de especies. En otras palabras, los cambios en la vegetación han provocado alteraciones en la fauna nativa de la región, lo cual influye en la disponibilidad de recursos ya sea alimento, refugio, etc., y esto a su vez ha incidido sobre los parámetros de natalidad y mortalidad de las diferentes especies de animales y modificando de esa manera el equilibrio del sistema ambiental.



En la siguiente tabla se observan las especies existentes en el predio y área de influencia:

Cuadro 14. Fauna existente en el sitio de estudio.

No.	Nombre común	Nombre científico	NOM-059-SEMARNAT-2001
1	Escarabajo	<i>Deltochilum gibbosum</i>	No
2	Ratón	<i>Mus musculus</i>	No
3	Colibrí	<i>Archilochus colubris</i>	No
4	Paloma	<i>Zenaida macroura</i>	No
5	Pájaro común	<i>Passer domesticus</i>	No
6	Tortolita	<i>Columbina Inca</i>	No

La lista que se muestra en el cuadro anterior, indica que todas las especies faunísticas presentes en la zona de influencia del proyecto no están incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2001 o catalogadas en algún otro estatus de conservación.

IV.2.3 Paisaje

Las características más sobresalientes del paisaje en el SAR, están condicionadas en gran parte por serranías montañosas, donde sobresalen al occidente el sistema volcánico transversal y al oriente el valle de Chiautla. Destacan los cerros Tepos, Cuahio, Colorado, Cuachococotl, Coxioco, Tlacuapan, y Cuezapulco. Presenta dos valles, uno al oriente y otro al occidente, donde se asientan las comunidades más importantes del municipio a



una altura menor a 800 metros sobre el nivel del mar. La vegetación que predomina es la selva baja caducifolia asociada a vegetación secundaria arbustiva; estas áreas, poco a poco están siendo sustituidas por vegetación inducida, como palmares (al centro del municipio), pastizales (al oeste) donde existe ganado caprino y agricultura de temporal. Mientras que para el caso de la hidrología el municipio se encuentra dentro de la subcuenca del río Nexapa, afluente del Atoyac, que a su vez es tributario del Balsas; el oriente contiene en su totalidad la subcuenca del río Ziniquihuilá afluente del Amacuzac, que a su vez desemboca en el Balsas. Ambos ríos el Nexapa y el Ziniquihuilá son corrientes permanentes formadoras de los valles del municipio.

En general los paisajes han estado sometidos a una fuerte y continua degradación y modificación asociada al desarrollo de una agricultura de temporal, basada en condiciones de subsistencia que aún persisten en algunas áreas, lo cual han provocado una alta deforestación y erosión del suelo, aunado al crecimiento poblacional y de aumento de servicios e industrias, lo cual ha modificado drásticamente estos factores climáticos.

El paisaje que existe en las áreas colindantes del proyecto posee una gran degradación escénica contemplada de alguna manera por el crecimiento de la mancha urbana de la localidad de Jolalpan especialmente porque a nivel local cuenta con una buena conectividad carretera, originando a su vez un alto flujo vehicular y un escaso número de sitios naturales para la conservación.

También se ha determinado que en los paisajes del SAR predomina un proceso de crecimiento urbano acelerado en los últimos años, reflejo a su vez de paralelos crecimientos de población y de ocupación del territorio, en donde hasta hace unas



décadas concentraba su desarrollo urbano en el centro de su territorio municipal, por lo que actualmente, ya se ha iniciado un proceso de conurbación y metropolización importante en esta área en particular.

Por lo anterior se considera que el sitio en estudio no modificará la dinámica natural del sistema ambiental, debido a que este sitio presenta las condiciones aptas para su ocupación urbana, lo cual se ha destinado como parte de una zona de ocupación que actualmente existen dentro de la mancha urbana, con el propósito de aprovechar los servicios de infraestructura y el equipamiento existente, además de lograr la consolidación de la mancha urbana actual.

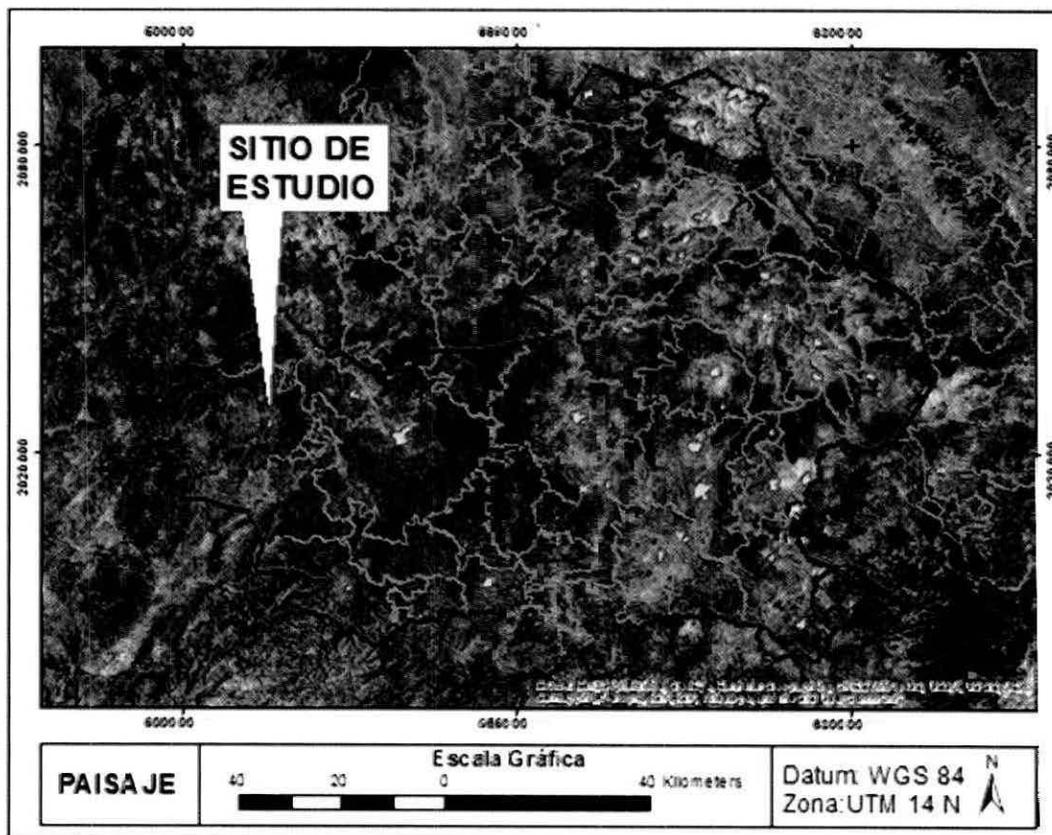


Figura 52. Paisaje correspondiente al sistema ambiental regional.

IV.2.4 Medio socioeconómico

A continuación, se presenta un análisis de los aspectos demográficos y económicos del municipio de Jolalpan.

a) Demografía

Población



De acuerdo a los resultados que presentó el Censo de Población y Vivienda en el 2010, el municipio cuenta con un total de 13,120 habitantes.

Cuadro 15. Población

INFORMACIÓN DE POBLACIÓN 1/ (2015)	EN EL MUNICIPIO	PORCENTAJE EN EL MUNICIPIO	PORCENTAJE EN RELACIÓN AL ESTADO	LUGAR QUE OCUPA EN EL ESTADO
Población total 1/	13,120	100.0	0.23	93
Población masculina	6,346	48.4	0.23	92
Población femenina	6,774	51.6	0.23	94
Población urbana 4/	7,022	53.5	0.17	79
Población rural 4/	5,640	43.0	0.35	98
Población de 0 a 14 años a/	3,985	30.4	0.22	98
Población de 15 a 64 años a/	7,771	59.2	0.22	93
Población de 65 años y más a/	1,361	10.4	0.37	69
Porcentaje de la población de 3 años y más que habla lengua indígena	6	NA	NA	93
Densidad de población 1/2	24.5	NA	NA	184
Tasa de crecimiento media anual 3/	0.8	NA	NA	122
Dialectos principales 1/			Náhuatl.	

Fuente:

1/ INEGI. Encuesta Intercensal 2015.

2/ Elaboración propia con base de datos proporcionadas por el INEGI. Encuesta Intercensal, 2015 y Cartografía 2015.

3/ Elaboración propia con base de datos proporcionadas por el INEGI. Censo de Población y Vivienda, 2010

Población económicamente activa



La población económicamente activa está integrada con una población de 690 habitantes; los hombres representan el 0.07% de la pea y las mujeres el 0.10%.

Cuadro 16. Población económicamente activa.

ECONOMÍA (2013)	EN EL MUNICIPIO	PORCENTAJE EN RELACIÓN AL MUNICIPIO	LUGAR QUE OCUPA EN EL ESTADO
Población ocupada	690	0.08	96
Hombres	319	0.07	97
Mujeres	371	0.10	96
Sector primario	0	0.00	183
Sector secundario	151	0.06	105
Sector terciario	539	0.09	89
Unidades económicas	456	0.18	85
Producción Bruta Total (Millones de Pesos)	37	0.01	99
Valor Monetario de la Producción (Millones de Pesos)			
Sector primario	0.00	0.00	178
Sector secundario	10	0.01	81
Sector terciario	13	0.02	103

Fuente: INEGI. Censos Económicos, 2014. Resultados Definitivos.

b) Factores socioculturales

Grupos étnicos



De acuerdo a los resultados que presentó el censo de población y vivienda en el 2010, en el municipio habitan un total de 747 personas que hablan alguna lengua indígena.

Cuadro 17. Grupos étnicos

Indicador	Total	Hombres	Mujeres
Población que habla lengua indígena	747	359	388
Habla español	607	289	318
No habla español	5	1	4
No especificado	135	69	66
Población que no habla lengua indígena	11,072	5,222	5,850
No especificado	51	28	23

Cuadro 18. Lenguas indígenas habladas en el municipio, 2010.

Lengua indígena	Número de hablantes		
	Total	Hombres	Mujeres
Náhuatl	720	348	372
Lengua Indígena No Especificada	22	10	12
Otomi	1	0	1
Tepehua	1	1	0

Salario mínimo vigente

De acuerdo a la clasificación salarial de la Comisión Nacional de los Salarios Mínimos, mediante la resolución publicada en el Diario Oficial de la Federación del 30 de septiembre



de 2015 el municipio de Jolalpan se encuentra catalogado dentro del área geográfica "Única", en donde el salario mínimo vigente a partir del 1 de Octubre de 2015 es de \$ 70.10 pesos diarios.

Grado de marginación

Cuadro 19. Grado de marginación.

INDICADORES SOCIALES (2010)	MARGINACIÓN 1/ (Educación, Servicios Básicos, Vivienda e Ingreso)	DESARROLLO HUMANO 2/ (Educación, Salud, Ingreso Per Cápita)	REZAGO SOCIAL 3/ (Educación, Salud, Servicios Básicos, Vivienda)	INTENSIDAD MIGRATORIA 4/ (Migración y Remesas)
	Alto	Bajo	Medio	Alto
Lugar Estatal (de 217 municipios)	50	179	64	22
Lugar Nacional (de 2,456 municipios)	509	2,147	625	301
Interpretación de lugar que ocupa el municipio	<i>Menor es mejor Mayor es mejor</i>		<i>Menor es mejor</i>	<i>Sin tendencia</i>



Medición de la Pobreza 5/ (2010)	POBREZA TOTAL	POBREZA EXTREMA	POBREZA MODERADA
%Población en situación de pobreza (habitantes)	89.34%	36.56%	52.78%
Población en situación de pobreza	9,788	4,005	5,783
Lugar Estatal (de 217 municipios)	19	48	36
Lugar Nacional (de 2,456 municipios)	266	631	438
		PORCENTAJE	HABITANTES
Población vulnerable por carencias sociales		10.33	1,132

Nivel de ingresos per cápita

Según los datos de los indicadores sociodemográficos e índices de desarrollo humano municipal. El nivel de ingresos per cápita anual para el municipio de Jolalpan en dólares es de 3,883 el cual es considerado con un desarrollo humano bajo.

Servicios públicos

El municipio ofrece los siguientes servicios básicos:



Cuadro 20. Servicios públicos.

COBERTURA DE SERVICIOS BÁSICOS EN VIVIENDAS (2015)	PORCENTAJE EN EL MUNICIPIO	PORCENTAJE EN EL ESTADO	LUGAR QUE OCUPA EN EL ESTADO
Agua	88.56	83.32	78
Drenaje (incluye red pública y fosa séptica, barranca o grieta, río, lago o mar)	73.89	86.98	147
Electricidad	93.80	97.70	185
Piso de tierra	30.14	9.46	72

Fuente:

IINEGI. Encuesta Intercensal 2015.

Educación

Cuadro 21. Educación

Nivel Educativo	Docentes			Promedio de docentes por escuela ¹		
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
Preescolar	25	0	25	2	0	2
Primaria	86	36	50	5	2	3
Secundaria	38	23	15	6	4	3
Bachillerato	13	8	5	4	3	2

Cuadro 22. Instalaciones de escuelas públicas por nivel educativo, 2010

Nivel Educativo	Escuelas	Aulas					Promedio de aulas por escuela ²
		Total	En uso	Adaptadas	Talleres	Laboratorios	
Preescolar	11	25	25	5	0	0	2
Primaria	18	98	84	0	0	0	5
Secundaria	6	35	34	4	0	0	6
Bachillerato	3	10	9	0	0	2	3



Salud

El municipio cuenta con 4 Unidades de Salud. En promedio por cada 1000 habitantes cada médico de institución pública atiende a cerca de 0.3 habitantes.

Cuadro 23. Salud

SALUD (2015)	EN EL MUNICIPIO	VALOR DEL ESTADO	LUGAR QUE OCUPA EN EL ESTADO
Porcentaje de la población según su condición de afiliación a servicios de salud 1/a/	89.42	79.76	51
Médicos por cada 1000 habitantes 2/	0.3	1.66	176
Tasa de mortalidad general por cada 1000 habitantes 3/	5.87	5.48	79
Tasa de mortalidad infantil por cada 1000 habitantes 3/	14.79	11.71	21
Principales causas de Mortalidad 4/ (2007)			TASA DE MORTALIDAD (Muertes por cada 100 mil habitantes)
Enfermedades del corazón			125
Diabetes Mellitus			80.3
Tumores malignos			62.5
Enfermedades cerebrovasculares			44.6
Accidentes			35.7
	Consulta Externa	Hospitalización General	Hospitalización Especializada
Unidades médicas por tipo de atención 5/	4	0	0

NA No Aplica.

a/ La distribución porcentual de la condición de afiliación a servicios de salud se calcula respecto de la población total.

Fuente:

1/ INEGI. Encuesta Intercensal 2015.

2/ SFA. Subsecretaría de Planeación; Dirección de Estadística e Información.

Elaboración propia con base en INEGI, Anuario Estadístico del Estado de Puebla, 2012 y Proyección de Población, CONAPO.

3/ Elaboración propia con base en Estadísticas de Mortalidad y Natalidad, 2010 y Proyección de Población, CONAPO.

4/ Secretaría de Salud del Estado de Puebla.

5/ INEGI. Anuario Estadístico del Estado de Puebla, 2014.



Vivienda

De acuerdo a los resultados que presento el Censo de Población y Vivienda en el 2010, en el municipio existen un total de 3,002 viviendas particulares.

Cuadro 24. Vivienda

HOGARES QUE DISPONEN DE (2015)	EN EL MUNICIPIO	PORCENTAJE DEL ESTADO	LUGAR QUE OCUPA EN EL ESTADO
Televisión	81.32	90.36	144
Teléfono Celular	38.27	69.48	157
Teléfono Fijo	21.64	29.72	75
Computadora	6.41	23.77	135
Internet	3.94	22.91	127
Automóvil	12.66	31.20	169
Promedio de ocupantes en viviendas particulares habitadas	4.00	4.00	107
Promedio de ocupantes por cuarto en viviendas particulares habitadas	1.41	1.10	50

Fuente:

INEGI. Encuesta Intercensal, 2015.



Vías de Comunicación

Cuadro 25. Transportes.

TRANSPORTES (2014) p/	AUTOMÓVILES	CAMIONES DE PASAJEROS a/	CAMIONES Y CAMIONETAS PARA CARGA	MOTO-CICLETAS
Vehículos de motor registrados en circulación	196	1	474	5

p/ Cifras preliminares.

a/ Incluye microbuses.

Fuente:

INEGI, Anuario Estadístico y Geográfico del Estado de Puebla, 2015.

Actividad económica:

Cuadro 26. Agricultura.

Producción agrícola 2010					
Cultivo / Variedad	Superficie sembrada (Ha)	Superficie cosechada (Ha)	Producción Valor	Unidad	Rendimiento Rendimiento (Ton/Ha)
Cacahuete	22.00	22.00	44.00	Tonelada	2.00
Caña de azúcar / Industrial	29.00	29.00	1,964.11	Tonelada	67.73
Maíz grano / Blanco	5,503.00	5,503.00	5,664.29	Tonelada	3.94
Pepino / Chino	5.00	5.00	55.00	Tonelada	11.00
Sorgo grano	560.00	560.00	1,680.00	Tonelada	3.00
Tomate rojo (jitomate) / Saladette	0.25	0.25	37.58	Tonelada	150.32
Tomate verde	31.00	31.00	558.00	Tonelada	18.00

Fuente: Elaboración propia a partir de SAGARPA/SIAP. Producción anual. Cierre de la producción agrícola por estado. En: <http://www.siap.gob.mx/>



Cuadro 27. Ganadería

Producción pecuaria de ganado o ave en pie, 2010

Especie / Producto	Producción (Toneladas)	Precio (Pesos por Kg)	Valor de la producción (Miles de pesos)	Peso (Kg)
Ave / Ave en pie	9.86	22.83	225.17	2.25
Bovino / Ganado en pie	169.29	22.14	3,748.62	403.07
Caprino / Ganado en pie	8.23	25.77	212.10	39.38
Ovino / Ganado en pie	6.51	33.07	215.34	35.20
Porcino / Ganado en pie	120.12	22.26	2,673.89	89.91

Fuente: Elaboración propia a partir de SAGARPA/SIAP. Anuario Pecuario, 2010. En: <http://www.siap.gob.mx/>

Turismo

Existe la iglesia parroquial en devoción de Santa María que data del siglo XVI. El 26 de Julio es la fiesta patronal a Santa Ana, el 15 de Agosto fiesta de la Asunción de María y el 2 de Febrero visita a la Virgen Milagrosa del lugar con peregrinaciones.

Cuadro 28. Turismo

TURISMO (2014)	EN EL MUNICIPIO	PORCENTAJE EN RELACIÓN AL ESTADO	LUGAR QUE OCUPA EN EL ESTADO
Establecimiento de hospedaje 1/	0.00000000001	0.00	181
Cuartos 1/	0.00000000001	0.00	181

Fuente:

1/ INEGI. Anuario Estadístico y Geográfico del Estado de Puebla, 2015.

2/ SFA. Subsecretaría de Planeación; Dirección de Estadística e Información.

Elaboración propia con base en datos proporcionados por el INAFED;

Enciclopedia de los Municipios, 2005.



IV.2.5 Diagnóstico ambiental

A continuación, se identifican y analizan las tendencias de deterioro natural y grado de conservación del área de estudio, considerando aspectos de tiempo y espacio:

Valoración

Para la realización del diagnóstico ambiental se tomó en cuenta el modelo de Presión – Estado – Respuesta (PER), propuesto por *Environment Canada* y la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE, 1993).

Dicho modelo se basa en el concepto de causalidad: Las actividades humanas ejercen presiones en el ambiente, cambiando la cantidad y calidad de los recursos naturales en su estado natural y de esa manera la sociedad responde a estas variaciones implementando respuestas ambientales, económicas y sociales, que buscan corregir las tendencias negativas detectadas. Estas respuestas se dirigen con carácter cautelar, contra los mismos mecanismos de presión, o bien, con carácter corrector, directamente sobre los factores afectados del medio, como consecuencia se supone o espera, una mejoría del estado del medio ambiente.

En este esquema de organización, se representa o conceptualiza la realidad siguiendo tres parámetros básicos que son: Presión, Estado y Respuesta.

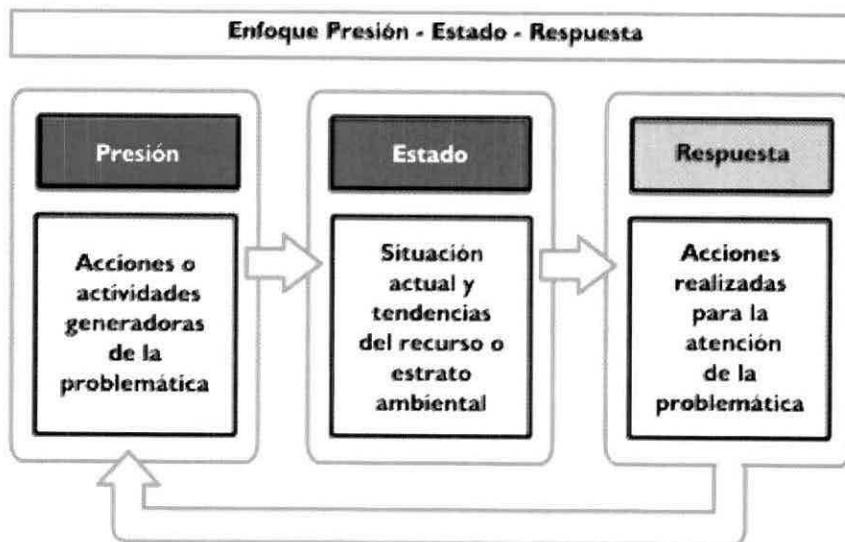


Figura 53. Esquema presión-estado-respuesta

Indicadores de presión.

Describen las presiones que ejercen las diferentes actividades humanas sobre el ambiente y los recursos naturales. Se clasifican a su vez en dos grupos: El primero considera las presiones directas sobre el ambiente, frecuentemente ocasionadas por las actividades humanas, el segundo toma en cuenta las actividades humanas en sí mismas.



Indicadores de estado.

Se refieren a la calidad del ambiente, cantidad y estado de los recursos naturales. Los indicadores de estado deben estar diseñados para dar información sobre la situación del ambiente y sus cambios a través del tiempo (tendencias).

Indicadores de respuesta.

Presentan los esfuerzos que realizan la sociedad, las instituciones o gobiernos orientados a la reducción o mitigación de la degradación del ambiente.

El esquema per se aplica para el proyecto a ejecutar, tal y como se muestra enseguida:

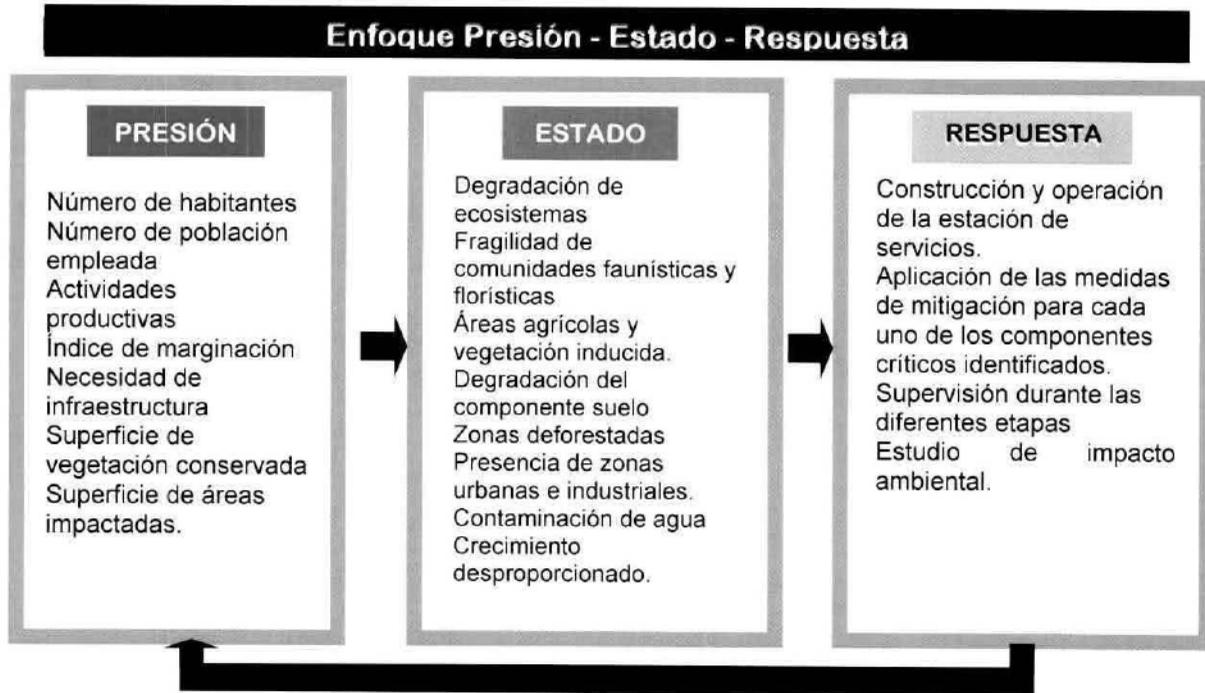


Figura 54. Enfoque presión- Estado- Respuesta aplicado al presente estudio.

Estos parámetros se presentan con las siguientes características en el SAR:

Indicadores de presión

Medio socioeconómico. Es considerado como alto por la búsqueda de mejores niveles de vida, los procesos de dotación de productos, bienes y servicios a la creciente población, lo cual ha generado un fuerte impacto en los ecosistemas del sistema ambiental regional sobreexplotando recursos naturales y deplorando la calidad de los recursos de la región donde viven y se desarrollan.



Calidad ecológica. En el área de estudio es considerada baja por la existencia de zonas urbanas y la práctica de la agricultura de temporal como consecuencia del acelerado y desordenado desarrollo de la región, lo cual han repercutido directamente en la reducción de la cubierta vegetal por cambio de uso de suelo y prácticas de deforestación, así como la explotación de los recursos naturales maderables quebrando los recursos bióticos, el paisaje y la calidad atmosférica del SAR.

Medio urbano. Los habitantes del sistema ambiental regional están condicionados al crecimiento urbano e infraestructura acelerada, lo cual ha generado un importante grado de contaminación especialmente en la generación de aguas residuales, donde no se cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales, ni el control sanitario de agua, propiciando el serio inconveniente de la contaminación de los cursos de agua, toda vez que sus sistemas de alcantarillado, descargan en los ríos sin que los desechos hayan recibido ningún tipo de tratamiento y/o disposición final de manera controlada, generando con ello serios problemas sanitarios.

Indicadores de estado.

Fragilidad ambiental. El sitio de estudio presenta en la mayor parte de su territorio una vegetación de tipo selva baja caducifolia del 51.613% con una fragilidad alta, relacionada con la ausencia de vegetación primaria, la presencia de zonas agrícolas y pendientes menores a 5°. El (22.31%) del territorio se considera con fragilidad media, relacionada con el potencial agrícola, pero con algunas restricciones en cuanto a áreas para realizar dichas actividades.



Medio socioeconómico. La población que se desarrolla en el SAR presenta de forma general un potencial alto, la cual ha pasado de ser una población de menores dimensiones, a integrar una zona urbana con uno de los crecimientos poblacionales más acelerados del Estado, por lo que los servicios y comercios demandan cada vez mas de superficies a ocupar de forma constante.

Contaminación del aire. En el área de estudio se han alcanzado valores altos debido al aumento del crecimiento vehicular, lo cual está provocado un desequilibrio ecológico con emisiones de partículas y gases contaminantes, generando así grandes cambios en el entorno natural, provocado distintos rubros de afectación entre los que destacan cambios en el paisaje circundante.

Paisaje. La afectación del componente vegetación es considerado como medio, al provocar la afectación a otros componentes con los cuales están estrechamente relacionados y que directa e indirectamente repercuten en la función del sistema ambiental y en la apreciación visual alterándolo de forma irreversible modificando sus permeabilidades y provocando la erosión progresiva de los mismos, que afecta también la calidad de los cuerpos de abastecimiento de agua que existen el SAR.

Indicadores de respuesta

El potencial de la estación de servicio puede ser considerado como alto, en el cual se observa una tendencia al desarrollo urbano y de servicios favorecido por las condiciones



actuales de la localidad de Jolalpan, en respuesta a las necesidades de la población poder brindar un servicio de calidad sumado a la actividad comercial de almacenamiento y la venta de combustibles a todo tipo de unidades vehiculares, teniendo especial cuidado en las áreas más susceptibles a riesgos y afectaciones.

El diseño y funcionamiento de la estación de servicio está plenamente especificada con base en la normatividad y especificaciones vigentes, a fin de garantizar la seguridad, el aprovechamiento racional y desarrollo sustentable del medio biofísico para futuras generaciones, aportando de este modo progresos en la calidad de vida de los habitantes del sistema ambiental regional.

CAPITULO V



V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1 Metodología para evaluar los impactos ambientales

La evaluación de los impactos ambientales mediante la matriz de Importancia propuesta por Vicente Conesa Fernández, califica una serie de criterios para cuantificar el valor total de importancia del impacto.

La evaluación de los impactos mediante la Matriz de Leopold aplica dos criterios de evaluación que son magnitud e importancia destacando los impactos más importantes.

En primer momento se realizó la identificación de cada una de las actividades que integran el proyecto, susceptibles de provocar impactos, el siguiente cuadro resume cada una de ellas y los impactos a ocurrir.

Cuadro 29. Actividades del proyecto

Etapas del proyecto	Actividad	Impactos susceptibles
Preparación	1. Trazos constructivos	<ul style="list-style-type: none">➤ Ruidos➤ Apertura de fuente de trabajo
	2. Limpieza (Deshierbe)	<ul style="list-style-type: none">➤ Disminución de cobertura vegetal➤ Ruidos➤ Apertura de fuente de trabajo➤ Modificación del paisaje
	3. Relleno y nivelación	<ul style="list-style-type: none">➤ Modificación de la estructura del suelo➤ Ruidos➤ Apertura de fuentes de trabajo➤ Aumento de partículas suspendidas

Construcción	4. Apertura de cepas de construcción	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Modificación de la estructura del suelo ➤ Cambio en patrones de escurrimiento ➤ Ruidos ➤ Apertura de fuentes de trabajo ➤ Aumento de polvos
	5. Apertura de fosas y trincheras	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Modificación de la estructura del suelo ➤ Cambio en patrones de escurrimiento ➤ Ruidos ➤ Apertura de fuentes de trabajo ➤ Levantamiento de polvos
	6. Desplante de pisos y muros	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Generación de residuos de construcción ➤ Cambio en patrones de escurrimiento ➤ Disminución de la capacidad de infiltración ➤ Ruidos ➤ Apertura de fuentes de trabajo ➤ Modificación del paisaje
	7. Transporte de materiales	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ruidos ➤ Emisión de contaminantes ➤ Compactación del suelo ➤ Levantamiento de polvos
	8. Generación de residuos	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Contaminación del suelo
	9. Instalación de equipos y accesorios	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ruidos ➤ Emisiones a la atmosfera ➤ Apertura de fuentes de trabajo
	10. Habilitación de áreas verdes	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ruidos ➤ Aumento de cobertura vegetal ➤ Creación de hábitat para la mesofauna y



		<p>macrofauna</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Apertura de fuentes de trabajo ➤ Modificación del paisaje
	11. Instalación eléctrica	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ruidos ➤ Apertura de fuentes de trabajo
	12. Instalación sanitaria	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ruidos ➤ Modificación de la estructura del suelo
	13. Detallado y pintura	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Apertura de fuentes de trabajo ➤ Ruidos ➤ Modificación del paisaje
	14. Almacenamiento de sustancias	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Fuga de combustibles ➤ Riesgo de incendio
Operación	15. Mantenimiento y limpieza	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Operación segura ➤ Ruidos ➤ Apertura de fuentes de trabajo
	16. Mantenimiento preventivo	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Operación segura ➤ Ruidos ➤ Apertura de fuentes de trabajo
	17. Mantenimiento de áreas verdes	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mayor infiltración ➤ Atracción de mesofauna y macro fauna ➤ Apertura de fuentes de trabajo ➤ Modificación del paisaje
	18. Suministro de combustibles	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Derrame de combustibles ➤ Ruidos ➤ Apertura de fuentes de trabajo
	19. Generación de residuos	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Daños a la salud ➤ Dispersión de desechos ➤ Atracción de fauna nociva
	20. Operación de	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Consumo de agua



	sanitarios	➤ Generación de residuos sanitarios
Abandono	21. Paro de actividades	➤ Perdida de fuentes de empleo ➤
	22. Desmantelamiento de infraestructura	➤ Modificación del paisaje ➤ Ruidos

V.1.1 Indicadores de impacto

Entendemos como indicador de impacto al elemento ambiental afectado por un agente de cambio, considerándose entonces como índices cuantitativos o cualitativos que permiten valorar la alteración provocada sobre el factor ambiental, su determinación está en función de las condiciones ambientales existentes en el sitio.

Para la estación de servicio la selección de indicadores de impacto ambiental se basó en la frecuencia de impactos sobre el mismo factor, fragilidad y relevancia del factor ambiental, así como de los beneficios o afecciones que generará el proyecto sobre el componente social.

En este caso particular la ubicación en un sitio con condiciones ambientales modificadas permitió identificar y valorar, de manera más eficaz los impactos.

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

La lista indicativa de indicadores de impacto hace referencia a los componentes ambientales del sistema ambiental que resultaran afectados por actividades del proyecto, elementos pertenecientes al sistema ambiental como suelo, agua fauna, flora, aire y población.



La lista indicativa permite identificar cada uno de los impactos ambientales, predecir los efectos ambientales y diseñar la matriz de importancia mediante las interacciones con las actividades del proyecto.

Cuadro 30. Indicadores de impacto

Componente	Indicador
Suelo	Estructura
	Calidad
Agua	Infiltración
	Escurremientos
	Calidad
	Demanda
Atmosfera	Ruido
	Calidad
	Partículas suspendidas
Flora	Cobertura vegetal
Fauna	Hábitat
	Diversidad
Paisaje	Modificación
Población	Empleos
	Riesgo/salud

V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

Matriz de Leopold



Esta matriz de identificación de impactos, propone la cuantificación de impactos, aplicando dos criterios de evaluación que son: la amplitud (magnitud) del impacto e intensidad, mediante una tabla de valores del 1 al 10.

Matriz de importancia Vicente Conesa Fernández

La metodología seleccionada para la evaluación de los impactos ambientales generados, por la estación de servicio, se basó en la matriz de importancia propuesta por Vicente Conesa Fernández

En la matriz se indican las interacciones correspondientes a las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento. Las acciones de un proyecto que pueden ocasionar impactos sobre los elementos del medio susceptibles de recibirlos, se reflejan en las relaciones causa-efecto de manera directa e indirecta.

V.1.3.1 Criterios

Matriz de Leopold.

Magnitud: hace referencia a la alteración potencial a ser provocada por su grado de extensión o escala. En la esquina superior izquierda de cada celda, se coloca un número entre 1 y 10 para indicar la magnitud del posible impacto, donde uno indicará una afección mínima, a cada número lo antecederá el signo (-) o (+) dependiente del carácter perjudicial o benéfico.



Importancia: Valor que da el peso relativo al impacto, haciendo alusión a la relevancia del impacto sobre la calidad del medio. Se coloca en la esquina inferior derecha un número entre 1 y 10 para indicar la importancia del posible impacto.

Cuadro 31. Valor de los criterios para matriz de Leopold

Magnitud		Importancia	
Impacto mínimo	2	Insignificante	2
Impacto pequeño	4	Poco significativo	4
Impacto moderado	6	Moderado	6
Impacto alto	8	Significativo	8
Impacto muy alto	10	Altamente significativo	10
Benéfico	(+)	Adverso	(-)

Matriz de importancia Vicente Conesa Fernández

Como se mencionó para obtener la importancia total del impacto se califica una serie de criterios que hacen referencia a la apreciación, persistencia, intensidad, entre otras características del impacto.

Signo (\pm): el signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las acciones que van a actuar sobre los factores considerados.

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

Extensión (EX): hace referencia al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno de la actividad. (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto).



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

Persistencia (PE): se refiere al tiempo de permanencia del efecto desde su aparición, a partir del cual el factor afectado retornara a sus condiciones iniciales.

Reversibilidad (RE): se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado como consecuencia de la acción cometida, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez aquélla deja de actuar sobre el medio.

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

Sinergia (SI): este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La suma total de la manifestación de efectos que actúan por separado de forma simultánea, es superior a la de la manifestación de efectos cuando actúan de manera independiente no simultánea.

Acumulación (AC): hace referencia al incremento progresivo del efecto, cuando persiste la acción que lo genera.

Efecto (EF): este atributo se refiere a la relación causa-efecto. El efecto puede ser directo, siendo en este caso el efecto consecuencia directa de la acción, o indirecto en caso de que el efecto sino tenga lugar a partir de un efecto primario.

Periodicidad (PR): se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo).



Los valores que puede tomar cada uno de los criterios evaluados se muestran en el siguiente cuadro.

Cuadro 32. Valores de los criterios matriz de importancia Conesa-Fernández

INTENSIDAD (I/ Grado de destrucción)		EXTENSIÓN (EX/Área de influencia)	
Baja	1	Puntual	1
Media	2	Parcial	2
Alta	4	Extenso	4
Muy alta	8	Total	8
Total	12	PERSISTENCIA (PE/ Permanencia del efecto)	
MOMENTO (MO/ Plazo de manifestación)			
Largo plazo	1	Fugaz	1
Mediano plazo	2	Temporal	2
Inmediato	4	Permanente	4
REVERSIBILIDAD (RV)		SINERGIA (SI/ Regularidad de la manifestación)	
Corto plazo	1	Simple	1
Mediano plazo	2	Sinérgico	2
Irreversible	4	Muy sinérgico	4
ACUMULACIÓN (AC/ Incremento progresivo)		EFFECTO (EF/ Relación causa-efecto)	
Simple	1	Indirecto	1
Acumulativo	4	Directo	4
PERIODICIDAD (PR/ Regularidad de la manifestación)		RECUPERABILIDAD (MC/ Reconstrucción por medios humanos)	
Irregular o aperiódico y discontinuo	1	Recuperable de manera inmediata	1
Periódico	2	Recuperable a medio plazo	2
Continuo	4	Mitigable	4
NATURALEZA		Irrecuperable	8



		ECUACIÓN DE IMPORTANCIA (I)
Impacto benéfico	(+)	$I = \pm (3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$
Impacto perjudicial	(-)	

Una vez asignada la calificación de los atributos se obtiene el valor de la importancia mediante la función

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

Tomando así valores que varían entre 13 y 100, que caracterizan al impacto como de baja y alta importancia respectivamente.

Cuadro 33. Clasificación de los impactos

VALOR DE LA IMPORTANCIA	CLASIFICACIÓN DEL IMPACTO (-)	CLASIFICACIÓN DEL IMPACTO (+)
<25	Irrelevante	Ligero
25-50	Tolerable	Moderado
50-75	Severo	Alto
>75	Critico	Muy Alto

Impacto irrelevante o compatible:

Es aquel que por su baja intensidad y por su poca permanencia en el medio son reversibles a corto plazo. En general son impactos poco perceptibles debido a su baja magnitud, son aquellos que no ocasionan daños considerables al medio ambiente en general.



Impacto moderado o tolerable:

Son considerados de intensidad media, extensión parcial, de reversibilidad y duración en el mediano plazo. La aplicación de medidas de prevención y mitigación son suficientes para evitar o disminuir considerablemente el daño.

Impacto Severo o alto:

Esta categoría se asocia a una intensidad alta, con duración prolongada, reversibles a largo plazo y de periodicidad continua. Es necesaria la aplicación de medidas de prevención, mitigación, corrección y hasta compensación.

Impacto Crítico o Muy Alto:

Son impactos con intensidad muy alta, su extensión es total, de manifestación inmediata, irreversibles o con efectos permanentes e irrecuperables. De no aplicarse las medidas de corrección, prevención, mitigación y compensación correctas los impactos pueden causar una destrucción total del ambiente afectado.

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

La selección de la metodología de Vicente Conesa Fernández para evaluar los impactos se basó en la universalidad del método y a que puede aplicarse a cualquier tipo de proyecto. Por otro lado, la metodología caracteriza de forma integral la importancia de los



impactos sobre los factores ambientales en el área de estudio, mediante la evaluación de criterios que no solo hacen alusión a la intensidad del impacto, si no que toman en cuenta espacialidad, temporalidad y resiliencia ambiental.

El método de Leopold ha sido ampliamente utilizado en diferentes estudios de impacto ambiental de diferentes proyectos debido a la simplicidad de su aplicación, además de que muestra cada una de las interacciones del proyecto permitiendo apreciar de forma clara los posibles impactos a generarse.

Ambas metodologías basadas en matrices simples de causa-efecto, permiten establecer cada una de las relaciones entre las actividades y efectos que sobre el medio presentan.



Cuadro 34. Matriz de Leopold

Matriz de Leopold		ETAPAS																					
		PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN													OPERACIÓN						ABANDONO		
Magnitud	Importancia	Trazos constructivos	Limpieza (Deshierbe)	Relleno y nivelación	Apertura de cepas de construcción	Apertura de fosas y trincheras	Desplante de pisos y muros	Circulación de vehículos y maquinaria	Generación de residuos	equipos y accesorios	Habilitación de áreas verdes	Instalación eléctrica	Instalación sanitaria	Detallado y pintura	Almacenamiento de sustancias	Mantenimiento general y limpieza	Mantenimiento preventivo	Mantenimiento de áreas verdes	Suministro de combustibles	Generación de residuos	Operación de sanitarios	Paro de actividades	Desmantelamiento de infraestructura
Componente	Indicadores de impacto																						
Suelo	Estructura			-4 8	-4 8	-4 8	-4 8	-4 6					-4 4										
	Calidad								-4 6												-4 6		-4 6
Agua	Infiltración			-6 8			-6 8				-6 8							-6 8					
	Escurrimientos			-6 8	-6 6	-6 6	-6 8				-6 8							-6 8					
	Demanda							-4 4													-6 6		
Atmosfera	Ruido	-4 4	-4 4	-6 4	-6 4	-6 4	-6 4	-6 4		-4 4		-4 4	-4 4	-4 4				-4 4					-6 6
	Partículas sus.			-6 6	-6 6	-6 6		-6 6															
	Calidad							-6 4											-6 4				
Flora	Cobertura veg.		-6 8								-6 8							-6 8					
Fauna	Hábitat		-4 6								-6 8							-6 8					
Paisaje	Calidad visual										-8 8			-8 8		-6 6		-8 8					
	Modificación		-8 8		-6 8	-6 8	-6 8																-8 8
Población	Empleos	-6 4	-6 6	-6 6	-6 6	-6 6	-6 6			-6 4	-6 4	-6 4	-6 4	-6 4		-6 4	-6 4	-6 4	-8 10			-6 8	-6 8
	Seguridad lab.														-6 8		-6 8		-6 8	-4 4			



Cuadro 35. Matriz de importancia Vicente Conesa Fernández

Matriz de Importancia		ETAPAS																					
		PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN											OPERACIÓN						ABANDONO				
Componente	Indicadores de impacto	Trazos constructivos	Limpieza (Deshierbe)	Relleno y nivelación	Apertura de cepas de construcción	Apertura de fosas y trincheras	Desplante de pisos y muros	Circulación de vehículos y maquinaria	Generación de residuos	Instalación de equipos y accesorios	Habilitación de áreas verdes	Instalación eléctrica	Instalación sanitaria	Detallado y pintura	Almacenamiento de sustancias	Mantenimiento general y limpieza	Mantenimiento preventivo	Mantenimiento de áreas verdes	Suministro de combustibles	Generación de residuos	Operación de sanitarios	Paro de actividades	Desmantelamiento de infraestructura
<25	Irrelevante o ligero																						
25-50	Tolerable o moderado																						
50-75	Severo o alto																						
>75	Critico o muy alto																						
Suelo	Estructura			-40	-40	-40	-44	-28					-31										
	Calidad								-33											-30			-38
Agua	Infiltración			-27			-38				47							37					
	Escurrimientos			-29	-23	-25	-38				53							34					
	Demanda						-36														-39		
Atmosfera	Ruido	-18	-18	-25	-25	-25	-25	-24		-22		-23	-22	-22				-22					-27
	Partículas suspendidas			-25	-28	-28		-25															
	Calidad							-30										-24					
Flora	Cobertura vegetal		-29								44							34					
Fauna	Hábitat		-28								46							36					
Paisaje	Calidad visual										63			43		40		59					
	Modificación		-38		-36	-36	-47																-60
Población	Empleos	23	28	40	36	35	42			32	33	29	36	32		41	40	37	62			-62	34
	Seguridad laboral														-33		54		-32	-21			



Valoración			Carácter		Intens.		Extensión		Momento		Persist.		Revers.		Sinergia		Acumul.		Efecto		Period.		Recuper.		Importancia	
			+	-	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
PREPARACIÓN DEL SITIO			+	Beneficio	1	Baja	1	Puntual	1	Largo Plazo	1	Fugaz	1	Corto Plazo	1	Simple	1	Simple	1	Indirecto	1	Irregular	1	Rec. Inmediato	<25	Irrelevante o ligero
					2	Media	2	Parcial	2	Medio Plazo	2	Temporal	2	Sinérgico	2	Simple	2	Periódico	2	Recuperable	25-50	Tolerable o moderado				
					4	Alta	4	Extenso	4	Inmediato	4	Permanente	4	Muy sinérgico	4	Acumulativo	4	Directo	4	Continuo	4	Mitigable	50-75	Severo o alto		
					8	Muy alta	8	Total	8	Inmediato	8	Permanente	8	Muy sinérgico	8	Acumulativo	8	Directo	8	Continuo	8	Irrecuperable	>75	Critico o muy alto		
			-	Adverso	12	Total	12	Total	12	Inmediato	12	Irreversible	12	Muy sinérgico	12	Acumulativo	12	Directo	12	Continuo	12	Irrecuperable	>75	Critico o muy alto		
Trazos constructivos	Atmosfera	Ruido	-	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	-18			
	Población	Empleos	+	1	2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	2	2	2	2	23			
Limpieza/deshierbe	Atmosfera	Ruido	-	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	-18			
	Flora	Cobertura veg.	-	1	2	2	4	4	2	1	1	1	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	-29			
	Fauna	Hábitat	-	1	2	2	4	4	1	1	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	-28			
	Paisaje	Modificación	-	1	4	4	4	4	4	2	1	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	-38			
	Población	Empleos	+	1	2	2	4	1	2	1	1	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	28			
Relleno y nivelación	Suelo	Estructura	-	4	1	1	4	4	4	4	1	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	-40		
	Agua	Infiltración	-	1	1	1	4	4	2	1	1	1	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	-27			
	Agua	Escurrimientos	-	1	2	2	4	4	2	1	1	1	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	-29			
	Atmosfera	Ruido	-	2	2	2	4	1	1	1	1	1	4	4	4	4	4	4	2	2	1	1	-25			
	Atmosfera	Partículas sus.	-	2	2	2	4	1	1	1	1	1	4	4	4	4	4	4	2	2	1	1	-25			
	Población	Empleos	+	4	4	4	4	2	2	1	1	1	4	4	4	4	4	4	2	2	4	4	40			



Valoración			Carácter		Intens.		Extensión		Momento		Persist.		Revers.		Sinergia		Acumul.		Efecto		Period.		Recuper.		Importancia	
			+	Benéfico	1	Baja	1	Puntual	1	Largo Plazo	1	Fugaz	1	Corto Plazo	1	Simple	1	Simple	1	Indirecto	1	Irregular	1	Rec. Inmediato	<25	Irrelevante o ligero
CONSTRUCCIÓN DEL SITIO					2	Media	2	Parcial	2	Medio Plazo	2	Temporal	2	Sinérgico					2	Periódico	2	Recuperable	25-50	Tolerable o moderado		
Actividades	Componente	Indicador (Impacto)	-	Adverso	8	Muy alta	8	Total	4	Inmediato	4	Permanente	2	Medio Plazo	4	Muy sinérgico	4	Acumulativo	4	Directo	4	Continuo	8	Irrecuperable	50-75	Severo o alto
			12	Total	4	Irreversible	4	Muy sinérgico	4	Acumulativo	4	Directo	4	Continuo	8	Irrecuperable	>75	Critico o muy alto								
Apertura de cepas de construcción	Suelo	Estructura	-		4		1		4		4		4		1		1		4		4		4		-40	
	Agua	Escurremientos	-		2		1		4		2		2		1		1		1		2		2		-23	
	Atmosfera	Ruido	-		2		2		4		1		1		1		1		4		2		1		-25	
	Atmosfera	Partículas sus.	-		2		2		4		1		1		1		4		4		2		1		-28	
	Paisaje	Modificación	-		1		4		4		2		4		2		1		4		4		4		-36	
	Población	Empleos	+		2		4		4		2		2		1		1		4		4		4		36	
Apertura de fosas y trincheras	Suelo	Estructura	-		4		1		4		4		4		1		1		4		4		4		-40	
	Agua	Escurremientos	-		1		1		4		2		2		1		1		4		4		2		-25	
	Atmosfera	Ruido	-		2		2		4		1		1		1		1		4		2		1		-25	
	Atmosfera	Partículas sus.	-		2		2		4		1		1		1		4		4		2		1		-28	
	Paisaje	Modificación	-		1		4		4		2		4		2		1		4		4		4		-36	
	Población	Empleos	+		2		4		4		3		2		1		1		4		4		2		35	
Desplante de pisos y muros	Suelo	Estructura	-		4		1		4		4		4		1		1		4		4		8		-44	
	Agua	Infiltración	-		2		1		4		4		4		1		1		4		4		8		-38	
	Agua	Escurremientos	-		2		1		4		4		4		1		1		4		4		8		-38	
	Agua	Demanda	-		2		2		4		4		3		1		4		4		2		4		-36	
	Atmosfera	Ruido	-		2		2		4		1		1		1		1		4		2		1		-25	
	Paisaje	Modificación	-		4		4		4		4		4		2		1		4		4		4		-47	



Circulación de vehículos y maquinaria	Población	Empleos	+	4	4	4	2	2	1	1	4	4	4	42
	Suelo	Estructura	-	1	1	2	2	2	1	4	4	4	4	-28
	Atmosfera	Ruido	-	1	2	4	1	1	1	1	4	4	1	-24
	Atmosfera	Partículas sus.	-	1	2	4	1	1	1	4	4	2	1	-25
	Atmosfera	Calidad	-	1	2	4	2	2	1	4	4	2	4	-30
Gen. de residuos	Suelo	Calidad	-	2	1	4	2	2	1	4	4	4	4	-33
Instalación de equipos y accesorios	Atmosfera	Ruido	-	1	2	4	1	1	1	1	4	2	1	-22
	Población	Empleos	+	2	2	4	2	2	1	1	4	4	4	32
Habilitación de áreas verdes	Agua	Infiltración	+	4	1	4	4	4	1	4	4	4	8	47
	Agua	Escurremientos	+	4	4	4	4	4	1	4	4	4	8	53
	Flora	Cobertura veg.	+	4	1	4	4	4	1	1	4	4	8	44
	Fauna	Habitat	+	4	2	4	4	4	1	1	4	4	8	46
	Paisaje	Calidad visual	+	8	4	4	4	4	2	1	4	4	8	63
	Población	Empleos	+	1	4	4	2	2	1	1	4	4	4	33
Instalación eléctrica	Atmosfera	Ruido	-	1	2	4	1	1	1	1	4	2	2	-23
	Población	Empleos	+	1	2	4	2	2	1	1	4	4	4	29
Instalación sanitaria	Suelo	Estructura	-	1	1	4	4	4	1	1	4	4	4	-31
	Atmosfera	Ruido	-	1	2	4	1	1	1	1	4	2	1	-22
	Población	Empleos	+	2	4	4	2	2	1	1	4	4	4	36
Detallado y pintura	Atmosfera	Ruido	-	1	2	4	1	1	1	1	4	2	1	-22
	Paisaje	Calidad visual	+	4	4	4	2	2	2	1	4	4	4	43
	Población	Empleos	+	2	2	4	2	2	1	1	4	4	4	32



Valoración			Carácter		Intens.		Extensión		Momento		Persist.		Revers.		Sinergia		Acumul.		Efecto		Period.		Recuper.		Importancia	
			+	Benéfico	1	Baja	1	Puntual	1	Largo Plazo	1	Fugaz	1	Corto Plazo	1	Simple	1	Simple	1	Irregular	1	Rec. Inmediato	<25	Irrelevante o ligero		
OPERACIÓN			+	Benéfico	2	Media	2	Parcial	2	Medio Plazo	2	Temporal	2	Medio Plazo	2	Sinérgico	4	Acumulativo	4	Directo	4	Continuo	2	Recuperable	25-50	Tolerable o moderado
					4	Alta	4	Extenso			4	Permanente			4	Muy sinérgico							4	Mitigable		
Actividades	Componente	Indicador afectado	-	Adverso	8	Muy alta	8	Total	4	Inmediato	4	Permanente	4	Irreversible	4	Muy sinérgico	4	Acumulativo	4	Directo	4	Continuo	8	Irrecuperable	50-75	Severo o alto
					12	Total																	4	Irreversible	4	Muy sinérgico
Almacenamiento de sustancias	Población	Seguridad lab.	-		2		2		4		4		4		1		1		1		4		4		-33	
Mantenimiento general y limpieza	Población	Empleos	+		2		4		4		4		4		1		1		4		4		4		40	
	Paisaje	Calidad visual	+		2		4		4		4		4		2		1		4		4		4		41	
Mantenimiento preventivo	Población	Empleos	+		2		4		4		4		4		1		1		4		4		4		40	
	Población	Seguridad lab.	+		8		2		4		4		4		1		1		4		4		4		54	
Mantenimiento de áreas verdes	Agua	Infiltración	+		2		1		4		4		4		1		4		4		4		4		37	
	Agua	Escurrimientos	+		2		1		4		4		4		1		1		4		4		4		34	
	Atmosfera	Ruido	-		1		2		4		1		1		1		1		4		2		1		-22	
	Flora	Cobertura veg.	+		2		1		4		4		4		1		1		4		4		4		34	
	Fauna	Hábitat	+		2		2		4		4		4		1		1		4		4		4		36	
	Paisaje	Calidad Visual	+		8		4		4		4		4		2		1		4		4		4		59	
	Población	Empleos	+		1		4		4		4		4		1		1		4		4		4		37	
Suministro de combustibles	Atmosfera	Calidad	-		2		2		4		2		1		1		1		4		2		2		-27	
	Población	Seguridad lab.	-		4		2		4		1		2		1		1		1		2		4		-32	
	Población	Empleos	+		8		4		4		4		4		1		1		4		4		8		62	
Generación de residuos	Suelo	Calidad	-		1		1		4		2		2		1		4		4		4		4		-30	
	Población	Seguridad lab.	-		1		1		2		2		1		1		1		1		4		4		-21	
Operación de sanitarios	Agua	Demanda	-		2		2		4		4		4		1		4		4		4		4		-39	



Valoración			Carácter		Intens.		Extensión		Momento		Persist.		Revers.		Sinergia		Acumul.		Efecto		Periodicidad		Recuper.		Importancia	
			+	Benéfico	1	Baja	1	Puntual	1	Largo Plazo	1	Fugaz	1	Corto Plazo	1	Simple	1	Simple	1	Indirecto	1	Irregular	1	Rec. Inmediato	<25	Irrelevante o ligero
ABANDONO			+	Benéfico	2	Media	2	Parcial	2	Medio Plazo	2	Temporal	2	Sinérgico	2	Simple	2	Simple	2	Periódico	2	Recuperable	25-50	Tolerable o moderado		
			+	Benéfico	4	Alta	4	Extenso	4	Total	4	Permanente	4	Irreversible	4	Muy sinérgico	4	Acumulativo	4	Directo	4	Continuo	4	Mitigable	50-75	Severo o alto
Actividades	Componente	Indicador afectado	-	Adverso	8	Muy alta	8	Total	8	Inmediato	8	Permanente	8	Irreversible	8	Muy sinérgico	8	Acumulativo	8	Directo	8	Continuo	8	Irrecuperable	>75	Critico o muy alto
			Paro de actividades	Población	Empleos	-	Adverso	8	Muy alta	8	Total	8	Inmediato	8	Permanente	8	Irreversible	8	Muy sinérgico	8	Acumulativo	8	Directo	8	Continuo	8
Desmantelamiento de infraestructura	Suelo	Calidad	-	Adverso	2	Alta	2	Parcial	2	Medio Plazo	2	Temporal	2	Sinérgico	2	Simple	2	Simple	2	Periódico	2	Recuperable	25-50	Tolerable o moderado		
	Atmosfera	Ruido	-	Adverso	2	Alta	2	Parcial	2	Medio Plazo	2	Temporal	2	Sinérgico	2	Simple	2	Simple	2	Periódico	2	Recuperable	25-50	Tolerable o moderado		
	Paisaje	Modificación	-	Adverso	8	Muy alta	8	Total	8	Inmediato	8	Permanente	8	Irreversible	8	Muy sinérgico	8	Acumulativo	8	Directo	8	Continuo	8	Irrecuperable	>75	Critico o muy alto
	Población	Empleos	+	Benéfico	2	Media	2	Parcial	2	Medio Plazo	2	Temporal	2	Sinérgico	2	Simple	2	Simple	2	Periódico	2	Recuperable	25-50	Tolerable o moderado		



Matriz de Leopold

Descripción de los impactos

Los impactos con mayor importancia se producen por actividades como habilitación y mantenimiento de áreas verdes siendo de carácter positivo, el impacto se produce por el aumento de cubierta vegetal y creación de espacios propicios para el albergue de fauna, se incluye además el aumento de superficie para retención de agua y disminución de escurrimientos superficiales.

A la par se producen impactos importantes por nivelación, desplante de pisos, y apertura de cepas (excavaciones en general), actividades que afectan directamente la estructura del suelo cuyas alteraciones producidas disminuyen de forma significativa la productividad del mismo.

Los impactos sobre el empleo se aprecian en general con extensión e importancia moderada, el efecto positivo por apertura de nuevas fuentes de trabajo es constante durante todas las etapas y adquiere mayor fuerza durante la operación de la estación.

El aumento de niveles sonoros y de partículas suspendidas hacia la atmosfera por su fácil dispersión se consideran impactos de extensión moderada, pero con bajos valores de importancia, la cual se asocia principalmente a la intensidad con la que serán producidos adquiriendo valores más altos durante actividades que requieren el uso de maquinaria.

El impacto por la modificación del paisaje es alto al extenderse en toda la unidad paisajística y significativo, puede ser compensado con la implementación y mantenimiento de las áreas verdes.

El impacto de retiro de vegetación y destrucción de hábitat, ambos generados por la limpieza y deshierbe del terreno serán de pequeña extensión e importancia moderada,



esta última por tratarse de vegetación secundaria que no alberga comunidades o poblaciones animales.

Matriz de Importancia

Ponderación de los impactos

Cuadro 36. Totalidad de impactos

Impactos (+)		Impactos (-)	
Ligeros	1	Irrelevantes	11
Moderados	24	Tolerables	35
Altos	4	Altos	2
Subtotal	29	Subtotal	48
		Total	77

Se obtuvo un total de 76 impactos de los cuales 29 son de carácter positivo y 47 de impacto negativo.

La mayor cantidad de impactos negativos se generarán en la etapa de preparación y construcción, mientras que durante la operación se esperan más impactos positivos.

Los impactos negativos en su mayoría se clasifican como tolerables, siendo para estos impactos la aplicación de las medidas preventivas y de mitigación.

Los impactos positivos se consideran moderados y altos principalmente por la generación de empleos en beneficio de la población.



Los únicos impactos negativos altos se generan en la etapa de abandono por el paro de actividades en la estación que repercuten en la población por el cierre de fuentes de trabajo.

Descripción de los impactos

Impactos sobre el suelo

Es importante mencionar que la estación se desarrolla sobre suelos modificados y condiciones ambientales alteradas por pertenecer a la zona periurbana del municipio de Jolalpan, se caracteriza el sitio por la ausencia de suelos altamente productivos limitando su uso para actividades agrícolas, además de presentar zonas con pendiente que favorecen los procesos erosivos.

Etapa de preparación y construcción

Se contemplan actividades de nivelación, apertura de cepas, fosas y trincheras, desplante de pisos y muros, implicando un importante movimiento de tierra, además será inevitable la circulación de vehículos y maquinaria que por su peso favorecerán la compactación del suelo, las actividades mencionadas afectan de forma negativa la estructura del suelo limitando su permeabilidad y aireación.

Los impactos mencionados serán moderados, de alta intensidad por las limitaciones causadas al suelo, puntuales reduciendo su efecto únicamente a las zonas afectadas por excavación o apisonamiento, de efecto permanente, directo e inmediato.

El detrimento de la calidad del suelo por contaminación con residuos conformados por desechos urbanos y desechos sobrantes de la construcción se considera moderado, se



prevé la asignación de lugares específicos para el almacenamiento temporal de residuos. Se caracteriza como moderado, de mediana intensidad, puntual, acumulativo y altamente recuperable con la intervención de medidas adecuadas.

Etapas de operación

Debido a que en etapas previas se desarrollaron las actividades con mayor impacto sobre el suelo, durante la operación los efectos sobre el componente son mínimos.

La etapa implica la generación de residuos sólidos urbanos, peligrosos (envases impregnados) y lodos contaminados, estos últimos provenientes de la trampa de combustible.

La contaminación del suelo por dispersión de residuos se evitará teniendo un estricto manejo de los mismos, el cual implica la instalación de contenedores, asignación de sitios de disposición temporal y gestión de retiro, califica como impacto de importancia moderada, de extensión puntual y recuperable.

Impactos sobre la atmosfera

Sobre el componente se espera una gran cantidad de impactos principalmente por emisión de ruidos y otros por la emisión de contaminantes.

Etapas de preparación y construcción

Se generará material particulado producto de excavaciones superficiales, de acarreo de materiales de construcción y de circulación de vehículos transportistas, ya sea por



exposición de zonas descubiertas o material suelto que podrá ser arrastrado fácilmente por el viento.

El uso de maquinaria, equipo y vehículos producirá gases contaminantes producto de los motores de combustión interna afectando la calidad del aire, sin embargo, se prevé que los gases producidos sean poco significativos. Se trata de un efecto temporal, reversible en el corto o mediano plazo, parcial de efecto directo.

Se prevé además un incremento en los niveles sonoros en consecuencia del uso de maquinaria, herramienta y por presencia de personal, siendo en esta etapa donde se presenten con mayor fuerza durante la nivelación, excavación y desplante de pisos y muros. Aunque se manifiestan con intensidad media y extensión parcial, se relacionan a una fugaz persistencia y alta reversibilidad.

Etapas de operación

Se esperan pequeñas emisiones de vapor de gasolina durante las actividades de descarga y suministro, el impacto se considera moderado (25-50) de extensión parcial, temporal y reversible a mediano plazo, la implementación de sistemas de recuperación de vapor minimizará el impacto.

El aumento de ruido durante esta etapa se relaciona con el ingreso de vehículos a la estación y por actividades de mantenimiento entre otras, a diferencia de la etapa anterior los ruidos producidos aquí son de baja intensidad, con las mismas características de persistencia y reversibilidad.



Etapa de abandono

Antes de abandonar el sitio será necesario remover toda la infraestructura y dismantelar equipos y accesorios, actividades que en efecto generaran un aumento en los niveles sonoros por la presencia de personal, uso de herramientas, entre otros. Como se ha mencionado este tipo de impacto se caracteriza como fugaz y reversible.

Impactos sobre el agua

Etapa de preparación y construcción

Debido a las modificaciones sobre el suelo por actividades de compactación y desplante de pisos, se espera una disminución en la capacidad del mismo para retener e infiltrar agua y en consecuencia un aumento de escorrentía, se trata de impactos moderados y altos, de extensión parcial, acumulativos y permanentes.

Referente al consumo de agua para actividades de construcción se espera un impacto de mediana importancia (25-50), irreversible, permanente, acumulativo y directo, la aplicación de medidas ayudara a disminuir significativamente la presión sobre el elemento.

Etapa de operación

Los impactos negativos sobre el agua, en esta etapa, son mínimos, se considera únicamente la presión ejercida sobre el recurso por la demanda del líquido para actividades de mantenimiento (áreas verdes) y su uso en los servicios sanitarios de la estación.



Por otro lado, se espera un impacto positivo por el mantenimiento de áreas verdes, las cuales permitirán disminuir la escorrentía y retener mayor cantidad de agua para infiltración, el impacto se caracteriza como moderado (25-50) con intensidad media y permanente.

Impactos sobre la flora

Es importante recalcar que el predio actualmente no sustenta comunidades vegetales de importancia, la vegetación existente se compone de herbáceas de pequeño crecimiento, pastos principalmente.

Etapas de preparación y construcción

La actividad de limpieza del terreno consiste en la remoción de cubierta vegetal (deshierbe), la baja intensidad del impacto se relaciona a la poca importancia ecológica de la comunidad vegetal albergada, por otro lado, el efecto será permanente continuo y permanente.

Respecto al aumento de cobertura vegetal por la instalación de áreas verdes se caracteriza como impacto moderado de alta intensidad, puntual y permanente.

Etapas de operación

Impactos sobre la fauna

La zona no se caracteriza por albergar especies animales listadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.



Etapas de preparación y construcción

Se prevé que la remoción de cobertura vegetal afecte áreas de refugio o de desplazamiento de pequeñas especies de mamíferos e insectos.

Las áreas verdes habilitadas fungirán como refugio de pequeñas especies animales, se caracteriza como impacto moderado, alto, de magnitud puntual, continua y permanente.

Etapas de operación

El mantenimiento de las áreas verdes permitirá conservar esas superficies que fungen como hábitat de especies de largo desplazamiento (aves) o de otras de menor tamaño (insectos), el impacto de importancia media (25-50) se caracteriza como permanente en y continuo en el tiempo.

Impactos sobre el paisaje

Etapas de preparación y construcción

La remoción de vegetación, actividades de excavación y el desplante de obra civil, implican alteraciones al paisaje, la modificación se apreciará de forma extensa e inmediata, permanente y continua, los efectos presentan sinergismo. El efecto se contrarresta con la habilitación de áreas verdes mejorando la calidad visual del entorno.

Etapas de operación

Sobre el paisaje se aprecia un impacto de alta importancia (>50), de influencia extensa y alta intensidad producido por el mantenimiento de áreas verdes y de la estación en



general, actividades que sin duda mejoraran la calidad visual de la estación y del entorno en general.

Etapa de abandono

El impacto que tendrá el abandono del sitio sobre el paisaje se considera alto, sufriendo una modificación importante del entorno visual, cuyo espacio pasará de albergar una actividad productiva a quedar en desuso.

Impactos sobre la población

Se espera los impactos negativos sean mínimos, el predio al ubicarse en la periferia del municipio permite establecer una distancia considerable de amortiguamiento, la cual no permitirá afecciones significativas a la población.

Etapa de preparación y construcción

Los impactos a la población por apertura de fuentes de trabajo se caracterizan como moderados (25-50) positivos, altos, extensos por su alcance directo e indirecto pero temporales.

Etapa de operación

Es durante esta etapa donde se localizan los impactos positivos más altos (>50) en beneficio de la población por la creación de fuentes de empleo que serán de alta intensidad y permanencia en el medio, de efecto directo y continuo.



Se contempla también el factor riesgo que conlleva el manejo de sustancia peligrosas (combustibles), con valor de importancia moderada (25-50), mitigable con la aplicación de una serie de medidas que se listaran en el siguiente capítulo.

CAPITULO VI



VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

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

En este capítulo se listan cada una de las medidas que serán implementadas, con la finalidad de evitar o disminuir los efectos adversos del proyecto, en cualquiera de sus etapas.

Mientras unas medidas se encaminan a prevenir la aparición de los impactos, otras tienen la finalidad de minimizar los impactos que no pueden ser evadidos, por otro lado, las medidas de compensación tienen el objetivo de producir un impacto positivo, equivalente a un efecto ambiental adverso producido, tal es el caso de la implementación y mantenimiento de áreas verdes dentro de la estación, en respuesta al impacto producido por la remoción de vegetación durante la preparación del sitio.

En resumen y derivado de la ponderación de los impactos las medidas fueron diseñadas para atender los siguientes puntos:

1. Evitar y disminuir la emisión de contaminantes, polvos y partículas a la atmósfera;
2. Evitar la contaminación del suelo por mala disposición de residuos sólidos urbanos y de manejo especial durante la construcción;
3. Realizar un buen manejo de los residuos peligrosos y lodos contaminados producidos en la operación;
4. Evitar la generación excesiva de ruidos;
5. Mejorar la calidad visual del entorno;
6. Evitar en lo posible la presencia de ambientes inseguros que contribuyan a la aparición de eventos de fuga, incendio o explosión.



Cuadro 37. Medidas preventivas

Etapa del proyecto	Componente	Medida	Objetivo	Periodicidad
Preparación y construcción	Suelo	Implementar un plan de manejo de residuos el cual incluya la asignación de un sitio de disposición temporal de residuos, instalación de contenedores y separación de residuos por naturaleza.	Evitar la dispersión de residuos urbanos o de manejo especial sobre el suelo.	Permanente
	Suelo	Reutilizar el material edáfico extraído para el relleno de zonas dentro del mismo predio o para su uso en áreas verdes.	Evitar la pérdida de suelo.	Única vez
	Suelo	Contratar el servicio de sanitarios portátiles en razón de 1 por cada 12 trabajadores, mismos que serán sometidos a mantenimiento periódico por la empresa prestadora del servicio.	Evitar el fecalismo al aire libre por parte de los trabajadores y en consecuencia la contaminación del suelo.	Permanente



Etapas del proyecto	Componente	Medida	Objetivo	Periodicidad
	Suelo	Prohibir actividades de mantenimiento de maquinaria y vehículos dentro del predio.	Evitar la contaminación del suelo por derrame de líquidos y aceites.	Permanente
	Suelo	Aplicar capa de tepetate compactado en todas las áreas del terreno.	Mejorar el terreno evitando procesos de compactación y erosión.	Única vez
Preparación y construcción	Suelo y agua	Habilitación de drenaje para aguas aceitosas e instalación de una trampa de combustible	Evitar el vertimiento de aguas aceitosas al drenaje de aguas residuales y sanitaria.	Única vez
	Aire	Obligar el uso de lonas en camiones que transporten material.	Evitar fugas de material y emisión de polvos.	Permanente
	Aire	Realizar mantenimiento constante a vehículos y maquinaria pesada.	Disminuir la dispersión de humos y gases generados por motores de combustión interna de vehículos de maquinaria y vehículos utilizados. Evitar emitir ruidos por encima de la norma.	Permanente



Etapas del proyecto	Componente	Medida	Objetivo	Periodicidad
	Aire	Reducir la circulación de vehículos a los sitios destinados exclusivos para ello y únicamente para actividades que lo ameriten.	Evitar la emisión innecesaria de gases contaminantes y el levantamiento de polvos.	Permanente
	Aire	Humedecer constantemente el suelo mediante riegos laminares.	Disminuir el levantamiento de polvos y partículas suspendidas a la atmosfera.	Periódico
	Fauna	Realizar un recorrido antes de iniciar, estableciendo la presencia de fauna silvestre.	Ahuyentar o trasladar hacia sitios seguros la fauna existente.	Única vez
	Población	Reducir las actividades de construcción a horas luz.	Evitar crear molestias entre la población por ruidos	
	Flora	Habilitar áreas verdes con especies nativas dentro de la estación	Compensar la pérdida de vegetación por el deshierbe	Única vez
Operación	Suelo	Implementar un plan de manejo de residuos el cual incluya la asignación de un sitio de disposición temporal de residuos,	Evitar la dispersión de residuos.	Permanente



Etapas del proyecto	Componente	Medida	Objetivo	Periodicidad
		instalación de contenedores, separación de residuos por naturaleza. (Incluye el manejo de residuos peligrosos y lodos contaminados)		
	Suelo	Gestionar el retiro de residuos peligrosos mediante empresas autorizadas.	Dar un manejo adecuado acorde a las características de peligrosidad de los desechos generados.	Permanente
	Suelo	Realizar limpieza periódica de la trampa de combustibles.	Evitar la acumulación excesiva de lodos.	Permanente
	Atmosfera	Instalar un sistema hermético de recuperación de vapores.	Evita la emisión de compuestos volátiles a la atmosfera.	Permanente
	Agua	Realizar análisis de las descargas de aguas residuales.	Medir los parámetros y niveles de contaminantes de las aguas que se vertiran al drenaje, para no sobrepasar los límites permisibles.	Periódico



Etapas del proyecto	Componente	Medida	Objetivo	Periodicidad
	Población, atmosfera	Elaborar e implementar un programa de mantenimiento de instalaciones, equipos y accesorios, donde se incluya la medición de resistencia de la red de tierras físicas	Mantener los equipos y accesorios en buen estado evitando la fuga de combustible, en el caso de medición de tierras física evitar accidente por acumulación de energía estática.	Permanente
	Población	Instalar una serie de señalamientos y rótulos preventivos y de restricción, claros y precisos en puntos estratégicos.	Prevenir la ocurrencia de un evento de emergencia como incendio o explosión.	Permanente
	Población	Instalar un sistema contra incendios que incluya el uso de pictogramas y extintores.	Contar con equipo necesario para la atención de eventos de emergencia.	Permanente
	Población	Contratación de mano de obra local.	Beneficiar a la población local con la apertura de fuente de trabajo.	Permanente
Abandono	Suelo	Manejo de los residuos generados, disponiendo de los residuos de	Evitar la acumulación de los residuos sobre el suelo.	Única vez



Etapas del proyecto	Componente	Medida	Objetivo	Periodicidad
		manejo a especial a sitios autorizados y gestionar el retiro de los residuos peligrosos con empresas autorizadas.		



VI.2 Impactos residuales

Uno de los impactos residuales que puede generar el desarrollo del proyecto se identifica por la posibilidad de que ocurra un evento de riesgo, sea por fuga de combustibles almacenados, incendios o explosiones, por errores humanos principalmente.

Este impacto adquiere valores de importancia media, la aplicación correcta de medidas de prevención minimizara casi en su totalidad la posibilidad de que ocurra uno de los eventos descritos.

Se toman en cuenta, además las alteraciones ocasionadas al paisaje por modificación de formas de relieve y remoción de vegetación. Se consideran moderados la ubicación del predio como parte de la periferia urbana del municipio y en general el tipo de ecosistema que alberga la zona permiten que el impacto no adquiera mucha relevancia.

CAPITULO VII



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

VII.1 Pronóstico del escenario

El escenario ambiental actual se caracteriza por presentar signos de alteración, el suelo, vegetación y fauna se presentan como los impactos con mayor grado de perturbación lo que se refleja en la presencia de procesos erosivos en suelos, poca diversidad de fauna silvestre y disminución de superficies con vegetación.

El proyecto con la implementación de las medidas propuestas se manejará de forma viable y permitirá el desarrollo de la estación sin comprometer los componentes ambientales que conforman el entorno.

La comparación de los escenarios con y sin proyecto incluye la ejecución de obra sin la aplicación de medidas de prevención y mitigación.



Cuadro 38. Pronósticos ambientales

Factor ambiental	Escenario actual	Escenario con proyecto, sin la aplicación de medidas de mitigación	Escenario con proyecto, con la aplicación de medidas
ATMOSFERA	<p>Actualmente no existen estudios de índices de contaminación de la zona, sin embargo, puede observarse en general una buena calidad del aire.</p>	<p>Producto de la circulación de vehículos se emitirán gases contaminantes por combustión, se observa además un incremento en el levantamiento de material particulado y polvos.</p>	<p>Las emisiones de vehículos serán mínimas y no repercutirán en la disminución de la calidad del aire, el levantamiento de polvos será mínimo sin ocasionar molestias entre la población.</p>
HIDROLOGÍA	<p>Los acuíferos no presentan cambios significativos en sus niveles de agua, no se reportan problemas de contaminación en aguas superficiales.</p>	<p>La ejecución del proyecto en sí no provoca problemas o grandes impactos a la hidrología de la zona, los impactos considerados tienen lugar por la reducción de superficie y capacidad del suelo para retener agua, en consiguiente una modificación a los patrones de escurrimiento.</p>	<p>La habilitación de áreas verdes compensará la disminución de superficie capaz de retener agua favoreciendo procesos de infiltración.</p> <p>Las descargas de agua no rebasaran los límites permisibles de contaminantes.</p> <p>La presión sobre el elemento se mitigará con el uso de agua tratada durante la etapa de construcción.</p>

<p style="text-align: center;">SUELO</p>	<p>Los tipos de suelo presentes son Leptosol, Gypsisol, Phaeozem, Regosol, vertisol faozem, algunos conformados por tobas y materiales piroclásticos fácilmente erosionables principalmente por acción laminar.</p>	<p>Afecciones estructurales sobre el suelo por remoción de capas superficiales, compactación, pérdida de productividad por cimentación y contaminación.</p>	<p>Con la restricción de las superficies afectadas por obras se minimizará la extensión del impacto adverso sobre el componente.</p> <p>La pérdida de suelo no ocurrirá puesto que se planea hacer uso de los volúmenes de tierra removidos para habilitar las áreas verdes.</p> <p>Los procesos erosivos principalmente por acción laminar y de vientos se evitará con la aplicación de tepetate compactado.</p>
<p style="text-align: center;">VEGETACIÓN</p>	<p>En el sitio se observa signos de alteración por la presión que ejerce la zona urbana del municipio de Jolalpan, siendo evidente el desplazamiento de la composición florística primaria donde ahora predominan grandes superficies de vegetación y pastizales secundarios.</p>	<p>La remoción de la cubierta vegetal en el predio será total, el impacto será de poca importancia como se mencionó en el sitio solo existe vegetación compuesta por pastos.</p>	<p>El efecto de remoción de vegetación será compensado con la habilitación de áreas verdes, las especies que se contemplan para esto son nativas.</p> <p>La vegetación removida será triturada y utilizada para relleno de áreas verdes.</p>



<p style="text-align: center;">FAUNA SILVESTRE</p>	<p>Los cambios en la vegetación por actividades humanas han provocado alteraciones en la disponibilidad de recursos ya sea por alimento o refugio, causando el desplazamiento de fauna.</p>	<p>No se observa la presencia de poblaciones o especies animales en el sitio</p>	<p>Pese a que no se observan especies animales, la realización de recorridos para detectar y ahuyentar fauna, evitara afectar a especies de lento desplazamiento que pudiesen encontrarse en las inmediaciones del sitio.</p>
<p style="text-align: center;">PAISAJE</p>	<p>El paisaje del sitio posee una gran degradación escénica por el crecimiento de la mancha urbana.</p>	<p>Se sufrirá un impacto sobre el paisaje por la modificación del entorno visual al instalar la estación de servicio.</p>	<p>La habilitación de áreas verdes mejorara la calidad visual del entorno, compensando el impacto por la modificación del paisaje.</p>
<p style="text-align: center;">ECONOMIA Y EMPLEO</p>	<p>La zona de estudio se caracteriza por presentar altos índices de marginación y pobreza.</p>	<p>El potencial de la estación de servicio se considera alto, su operación dará respuesta a las necesidades de la población brindando un servicio de calidad, sumado a los beneficios económicos para la población y la localidad. La aplicación de medidas de seguridad garantizara el funcionamiento óptimo y confiable de la estación.</p>	



VII.2 Programa de vigilancia ambiental

El Programa de Vigilancia Ambiental del Proyecto consiste en la verificación del cumplimiento de las medidas propuestas para el control de los impactos, dentro se incluye la periodicidad y medios que demostraran la ejecución de los trabajos.

De acuerdo a los impactos identificados y a las medidas formuladas para cada etapa del proyecto, el programa de vigilancia se centra en el cumplimiento de medidas para:

1. Control de emisión de partículas suspendidas y polvos a la atmosfera
2. Control de emisiones contaminantes por equipos de combustión interna
3. Manejo de vertidos por residuos sólidos urbanos, desechos de construcción
4. Manejo de residuos peligrosos
5. Control de los niveles de ruido producidos
6. Aplicación de normas en materia de seguridad e higiene



Factor	Etapas	Medida	Frecuencia	Programa de seguimiento	Procedimiento	Medio de verificación
Atmosfera	Construcción	Realizar riegos laminares	Periódico	Calendario de riegos	1-Contratación de servicio de pipas 2-Aplicación de riesgo antes de inicio de actividades 3-Verificación la necesidad de aplicar más riesgos	Comprobante de contratación de servicio de pipas de agua tratada
Suelo	Construcción y operación Construcción	Plan de manejo de residuos (instalación de contenedores, limpieza de trampas de combustible, contratación de servicios especializados para el retiro de residuos)	Permanente	Programa de manejo de residuos	1-Verificación la instalación adecuada de los contenedores 2- Verificar el estado de los contenedores 3-Verificar la elaboración de bitácoras 4-Verificar el retiro de los residuos	Archivo fotográfico, manifiestos de entrega-recepción y bitácora de residuos peligrosos
		Mejoramiento de terreno con tepetate compactado	Única vez	Programa de conservación de suelos	1-Adquisición del material compactado 2-Aplicación de capa de tepetate 3-Mantenimiento de capa	Archivo fotográfico
		Reutilización de volúmenes de suelo removido	Única vez	Programa de conservación de suelos	1-Almacenamiento temporal adecuado con lonas 2-Relleno de áreas en desnivel 3-Uso en áreas verdes	Archivo fotográfico



		Contratar un servicio de sanitarios portátiles	Única vez	Higiene laboral	1-Revisión de instalación de baño 3-Revisión de fugas 4-Revisión de niveles 5-Aviso a la empresa para mantenimiento	Comprobante de contratación de servicio, archivo fotográfico
Agua	Construcción	Habilitación de una capa permeable sobre el suelo	Única vez	Programa de conservación de suelos	1-Adquisición del material compactado 2-Aplicación de capa de tepetate 3-Mantenimiento de capa	Archivo fotográfico
	Operación	Realizar análisis de aguas residuales descargadas.	Periódico	Programa de manejo de aguas residuales	1-Solicitud de servicio de análisis 2-Realización de estudio 3-Presentación de estudio ante la autoridad	Estudio de contaminantes en agua residual
Población	Operación	Instalación y mantenimiento de equipos de combate contra incendio.	Periódico	Programa de mantenimiento de equipo	1-Adquisición de equipo 2-Instalación de equipo 3-Verificación de actividad de mantenimiento programada 4-Recarga de extintores	Documental y archivo fotográfico
		Capacitación de personal en materia de seguridad e higiene	Periódico	Planes de emergencia y contingencia	1-Contratación de capacitador 2-Impartición de los cursos de capacitación 3-Entrega de constancias de capacitación	Documental (constancias de capacitación) y fotográfico



		Mantenimiento de equipo e instalaciones	Periódico	Programa de mantenimiento	1-Elaboración de programa de mantenimiento 2-Verificación de cumplimiento de actividades programadas	Documental
--	--	---	-----------	---------------------------	---	------------



VII.3 Conclusiones

Ante el incremento de la demanda de combustibles convencionales se requiere de nuevos establecimientos que ofrezcan el servicio, estos deben cumplir con la normatividad y disposiciones legales que minimicen los riesgos ambientales y sociales que puedan generarse, de modo que su operación satisfaga la demanda de forma eficiente y segura.

Actualmente el municipio de Jolalpan presenta un déficit del servicio, donde para obtener combustible se tiene que recorrer una distancia de 30 km a la estación más cercana, la instalación de la estación por lo tanto producirá grandes beneficios para los habitantes disminuyendo el trayecto de desplazamiento al tiempo que contribuye en el desarrollo económico del municipio con la creación de fuentes de trabajo.

Las condiciones ambientales del predio y de zonas aledañas reflejan influencia de actividades humanas y procesos de deterioro de los recursos naturales, con la ejecución del proyecto se observarán alteraciones a los componentes de vegetación, suelo, fauna y paisaje, sin embargo, los impactos ambientales identificados adversos se consideran pocos significativos en general y fácilmente mitigables.

El cumplimiento de cada una de las especificaciones de diseño, de las medidas de prevención y mitigación, así como la implementación de procedimientos seguros durante la operación, permitirán el desarrollo del proyecto sin producir daños ambientales o sociales de importancia.

Por lo anterior expuesto y derivado de la evaluación realizada en el presente estudio puede confirmarse la viabilidad ambiental del proyecto y la aceptación que este tendrá entre la población.

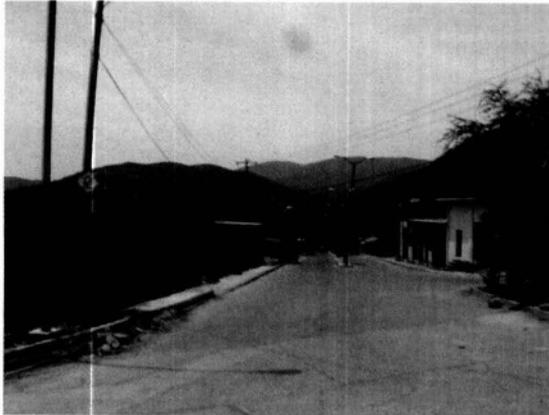


VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

VIII.1 Formatos de presentación

VIII.1.1 Planos definitivos

VIII.1.2 Fotografías



Calle principal Zaragoza, entrada al centro de Jolalpan



Actividad cercana al sitio



Comercio cercano al sitio



Centro de salud municipal



VIII.1.3 Videos

VIII.2 Otros anexos

No.

- 1 Croquis de ubicación del proyecto;
- 2 Constancia de alineamiento
Contrato de arrendamiento
Acuse de recibo de planos del anteproyecto ante PEMEX
Pago del predial
Visto bueno de la construcción de la gasolinera
- 3 IFE de la propietaria del proyecto
RFC de la propietaria del proyecto
- 4 Acta constitutiva de la empresa responsable de la elaboración del estudio
RFC de la empresa responsable de la elaboración del estudio
- 5 Cédula profesional del técnico responsable de la elaboración del estudio
- 6 Estudio de mecánica de suelo
- 7 Uso de suelo
- 8 Factibilidades para la incorporación de los servicios de agua, luz y alcantarillado
- 9 Memoria descriptiva del proyecto
- 10 Programa de mantenimiento
- 11 Hojas de seguridad de las sustancias a utilizar en el proyecto
- 12 Acuse de recibo del estudio de impacto social