

# **INFORME PREVENTIVO DE IMPACTO AMBIENTAL**

---

**GASOLINERA  
TRADE OV 1**

## CONTENIDO

I.	DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO .....	5
I.1.	Nombre del Proyecto .....	5
I.1.1.	Ubicación del Proyecto.....	5
I.1.2.	Superficie total de predio y del proyecto .....	7
I.1.3.	Inversión requerida .....	9
I.1.4.	Número de empleos directos e indirectos generados por el desarrollo del proyecto.....	9
I.1.5.	Duración total de Proyecto (incluye todas las etapas o anualidades) ó parcial (desglosada por etapas, preparación del sitio, construcción y operación).....	9
I.2.	Promovente.....	9
I.2.1.	Registro Federal de Contribuyentes de la empresa promovente .....	9
I.2.2.	Nombre y cargo del representante legal (anexar copia certificada del poder respectivo, en su caso), así como el Registro Federal de Contribuyentes del representante legal y, en su caso, la Clave Única de Registro de Población del mismo.....	9
I.2.3.	Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones.....	9
I.2.4.	Responsable del Informe Preventivo .....	9
II.	REFERENCIAS, SEGÚN CORRESPONDA, AL O LOS SUPESTOS DEL ARTÍCULO 31 DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE .....	10
II.1.	Existen normas oficiales mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas o el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos, ambientales relevantes que puedan producir o actividad .....	10
II.2.	Las obras y/o actividades estén expresamente previstas por un plan parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que haya sido evaluado por esta Secretaría.....	13
III.	ASPECTOS TÉCNICOS Y AMBIENTALES .....	18
III.1.	Descripción General de la obra o actividad proyectada.....	18
III.1.1.	Localización del Proyecto .....	18
III.1.2.	Dimensiones del proyecto.....	19
III.1.3.	Características del proyecto .....	21

III.2.	Identificación de las sustancias o productos que van a emplearse y que podrían provocar un impacto al ambiente, así como sus características físicas y químicas.....	28
III.3.	Identificación y estimación de las emisiones, descargas y residuos cuya generación se prevea, así como medidas de control que se pretendan llevar a cabo.....	29
III.3.1.	EMISIONES Y RESIDUOS GENERADOS EN LA OPERACION.....	31
III.4.	Descripción del ambiente y en su caso, la identificación de otras fuentes de emisión de contaminantes existentes en el área de influencia del proyecto.....	32
III.4.1.	Rasgos Físicos .....	32
III.4.2.	Climatología.....	33
III.4.3.	Hidrología (rango de 10 a 15 Km).....	36
III.4.4.	Tipo de vegetación de la zona .....	38
III.4.5.	Fauna .....	39
III.4.6.	Paisaje.....	39
III.4.7.	Área de influencia.....	39
III.5.	Identificación de los Impactos Ambientales Significativos o relevantes y determinación de las acciones y medidas para su prevención y mitigación .....	41
III.5.1.	Características Físicas Y Químicas .....	42
III.5.2.	Condiciones Biológicas .....	43
III.5.3.	Factores Culturales.....	44
III.5.4.	Acciones Impactantes.....	46
III.5.5.	Valoración Cuantitativa de Impactos .....	51
IV.	Conclusiones.....	62
Anexo 6 – Hoja de Impactos .....		64
Memorias Técnica.....		68
Anexos		
Titulo de Propiedad.....		78
Acta Constitutiva.....		87
Documentación Complementaria		
RFC.....		94
IFE.....		95
Titular Responsable.....		96
Cartografía.....		97
Memoria Fotográfica.....		100



I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO

I.1. Nombre del Proyecto:

"Informe Preventivo de Impacto Ambiental de la gasolinera TRADE OV 1"

I.1.1. Ubicación del Proyecto

La instalaciones de la Estación de servicios gasolineros se ubican en carretera México – Tuxpan km. 214 + 700 en el lote 85, ex hacienda de Miahuapan, Rancho Santa Nila, en el Municipio de Tihuatlan, Ver.

Su ubicación es:

Km 214 + 700

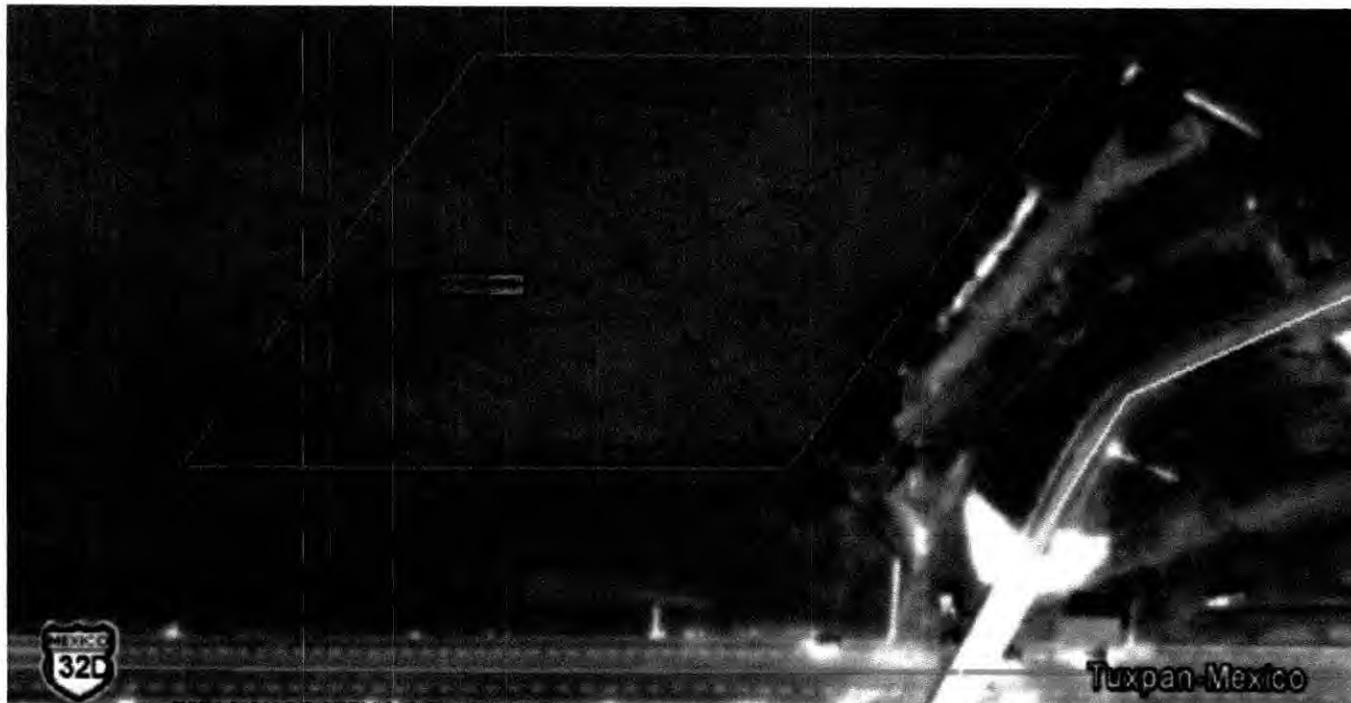
Carretera Federal Tramo México – Tuxpan  
Tihuatlan, Veracruz.

Las coordenadas geográficas son:

Latitud 20°36'32.80"N

Longitud 97°37'6.8"O

En la siguiente página se presenta el plano de ubicación de la estación de servicios "TRADE OV 1":





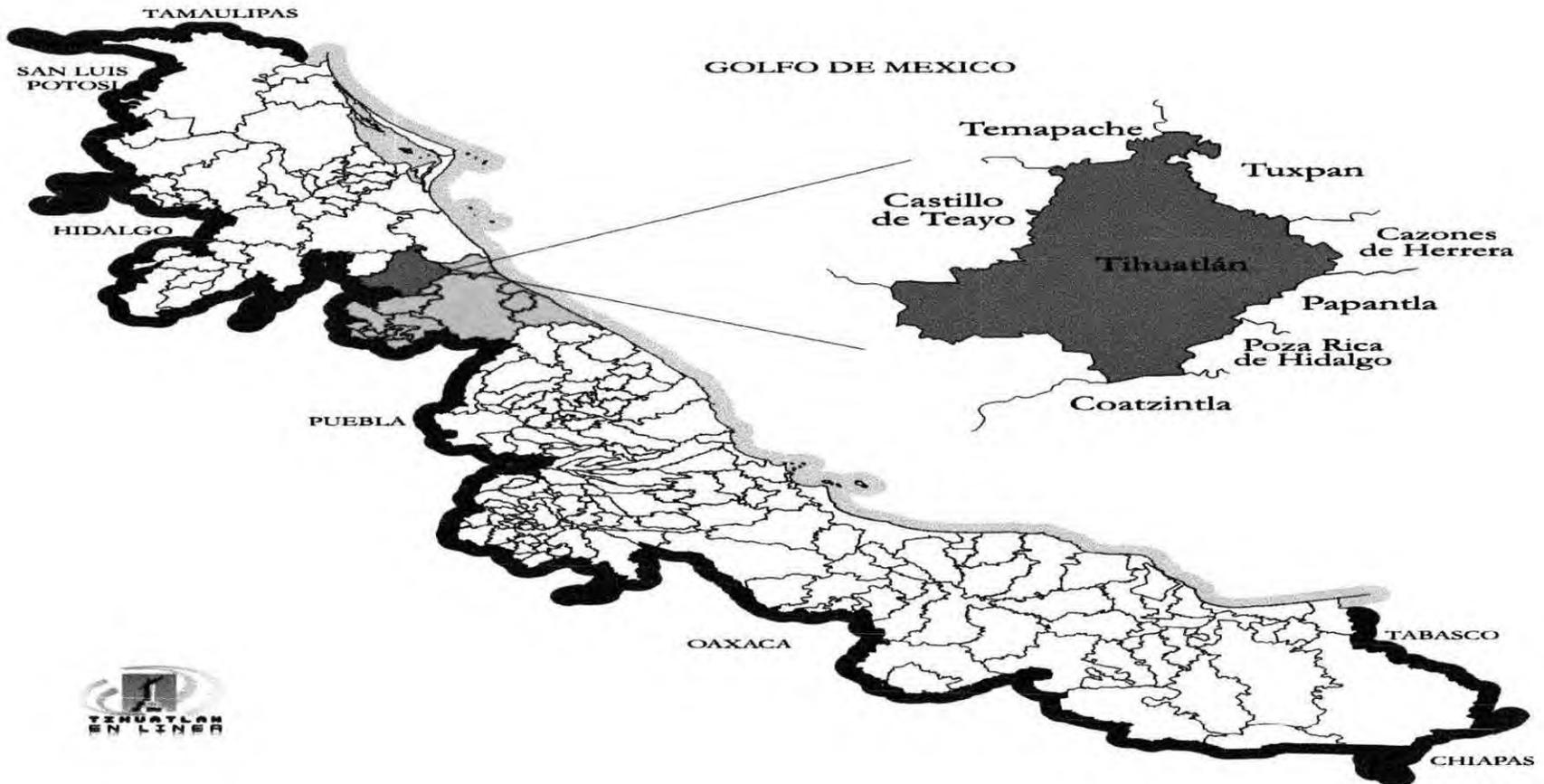
**GASOLINERA TRADE OV 1, S.A. DE C.V. UBICADA EN CARRETERA MÉXICO – TUXPAN Km. 214 + 700 EN EL LOTE 85, EX HACIENDA DE MIAHUAPAN, RANCHO SANTA NILA, TIHUATLAN, VERACRUZ.**

I.1.2. Superficie total de predio y del proyecto

La estación de servicio México – Tuxpan km. 214 + 700 está distribuida en un predio de 10,000.00 m<sup>2</sup> de los cuales 4,810.06 m<sup>2</sup> son destinados a la estación de servicio y los restantes 5,197.660 m<sup>2</sup> para área de descanso.

**Tabla 1 Puntos de referencia**

SITIO	Área ocupada en m <sup>2</sup>	Puntos de referencia		
		punto	Latitud	Longitud
Estación de Servicio	4,810.06	A	20° 36'32.80" N	97° 37'6.81" O
Tienda de conveniencia	137.54	B	20° 36'30.68" N	97° 37'8.34" O
Cuarto de maquinas	15.07	C	20° 36'31.43" N	97° 37'8.27" O
Estacionamiento	162.50	D	20° 36'31.01" N	97° 37'8.07" O
Oficinas	22.03	E	20° 36'31.14" N	97° 37'8.33" O
Baños	29.60	F	20° 36'30.93" N	97° 37'8.35" O



### I.1.3. Inversión requerida

La inversión total utilizada para las obras es de TOTAL DE PRESUPUESTO \$ 12,000,000:

Tramitología:	1,520,000.00
Equipo:	3,500,000.00
Tanques:	1,000,000.00
Obra civil:	5,000,000.00
Franquicia:	480,000.00
Otros insumos	500,000.00

Número de empleos directos e indirectos generados por el desarrollo del proyecto  
Para su operación la planta cuenta con 20 empleados operativos y 2 administrativos repartidos en 2 turnos.

### I.1.4. Duración total de Proyecto (incluye todas las etapas o anualidades) ó parcial (desglosada por etapas, preparación del sitio, construcción y operación).

Tomando en consideración el tiempo de gestiones y obra civil, se contempla un tiempo aproximado de 2 años.

## I.2. Promovente

### I.2.1. Registro Federal de Contribuyentes de la empresa promotora

GASOLINERAS TRADE OV, S.A. DE C.V.

RFC – TOV100622857

### I.2.4. Responsable del Informe Preventivo

QUIM. LORENA BAEZ MEJIA

CED. PROF. 8853650



II. REFERENCIAS, SEGÚN CORRESPONDA, AL O LOS SUPESTOS DEL ARTÍCULO 31 DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE

- II.1. Existen normas oficiales mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas o el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos, ambientales relevantes que puedan producir o actividad

La Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Veracruz, en su artículo 1 regula la planeación, administración y control del desarrollo urbano en el Estado de Veracruz conforme a los principios de los artículos 27, 73 y 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y su legislación reglamentaria y en su artículo 3 establece que el desarrollo urbano en la entidad tenderá a crear las bases para una mayor producción, elevar la productividad, mejorar la calidad de vida de la población, preservar los recursos naturales y proteger el medio ambiente.

En los anexos se presentan copia del permiso de uso suelo vigente, expedido por el H. Ayuntamiento de Tihuatlan, Ver..

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

Artículo 110. "Para la prevención y control de la contaminación de la atmósfera.- las emisiones contaminantes de la atmósfera producidas por el uso de maquinaria y vehículos durante la preparación del sitio y construcción deben ser reducidas y controladas para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico". En este rubro, se puede comentar que la empresa encargada de la construcción de las naves mantiene un estricto programa de mantenimiento que garantiza que los vehículos y maquinaria utilizada en la obra trabaje en óptimas condiciones, evitando así en lo posible emisiones contaminantes; También se cuenta con riego de terracerías para evitar generar partículas fugitivas.

En cuanto al Capítulo III de la LGEEPA, que habla de "*Prevención y Control de la Contaminación del Agua y de los Ecosistemas Acuáticos*" se puede comentar que durante la construcción del proyecto se utilizó para el aseo del personal un servicio de cisternas móviles para el uso de los equipos de construcción, el cual fue contratado con un proveedor local. En el sitio no existe sistema municipal de drenaje, por lo que las descargas serán depositadas en una fosa séptica prefabricada, a la que se le dará servicio con un proveedor local. En cuanto al proceso propio de la producción, este no requiere grandes cantidades de agua, debido a que esta solo se ocupa en el enfriamiento del equipamiento del clima artificial en la planta.

Para la prevención y control de la contaminación del suelo, siguiendo los lineamientos del Artículo 136, los residuos que se acumularon durante la construcción fueron almacenados en un depositado temporal sobre una plancha de concreto para evitar cualquier derrame sobre el suelo natural. Durante la etapa de operación, los residuos generados serán almacenados en un cuarto habilitado para prevenir cualquier afectación al suelo.

En cuanto al ruido, los trabajos de preparación del sitio, estos fueron realizados únicamente durante un horario diurno, aunado a esto, las dimensiones del predio y su distancia hacia cualquier asentamiento, hacen poco probable que se genere contaminación por ruido en los alrededores del predio. Además, se cuenta con un programa de mantenimiento que mantendrá al equipamiento funcionando en condiciones óptimas para minimizar cualquier ruido generado durante la operación de la planta.

Art. 145: La Secretaría promoverá que en la determinación de los usos del suelo se especifiquen las zonas en las que se permita el establecimiento de industrias, comercios o servicios considerados como riesgosos, por la gravedad de los efectos que puedan generar en los ecosistemas o en el ambiente.

En este aspecto, la empresa cuenta con una licencia para el uso de suelo autorizado por el Municipio de Tihuatlan, en el año de 2017, misma que se encuentra respaldada por el Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Tihuatlan, Ver.

#### **REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE RESIDUOS PELIGROSOS.**

Este reglamento regula todas las obras o actividades por las que se puedan generar residuos peligroso y establece que: Deberá, como lo declara el Artículo 7o "Quienes pretendan realizar obras o actividades públicas por las que puedan generarse o manejarse residuos peligrosos, deberán contar con autorización de la Secretaría, en los términos de los artículos 28 y 29 de la Ley".

"En la manifestación de impacto correspondiente, deberán señalarse los residuos peligrosos que vayan a generarse o manejarse con motivo de la obra o actividad de que se trate, así como las cantidades de los mismos."

En este sentido, en este informe se enlistan las sustancias peligrosas. Debido a que se la cantidad de residuos peligrosos generados ubiquen a la planta como micro o pequeño generador, se cuenta con un plan para el manejo de estos residuos, como medida adicional, los residuos son almacenados por periodos cortos y se ha contratado una empresa autorizada para su manejo y disposición, en los anexos se incluye copia del registro.

#### **PLAN ESTATAL Y MUNICIPAL DE DESARROLLO**

El plan estatal de desarrollo del estado de Veracruz señala: Para lograr un desarrollo regional equilibrado, se requiere llevar a cabo acciones que coadyuven al mejoramiento en las expectativas de la población urbana y rural, vigilando y normando los procesos del desarrollo urbano a través de una adecuada legislación urbana, regional y ecológica.

Las acciones encaminadas al desarrollo urbano y la ecología, deben ser capaces de conjugar el crecimiento económico con el desarrollo social; donde la explotación racional de los recursos, el cuidado del medio ambiente y los principios de equidad y justicia

configuren el rostro humano que tienen los asentamientos humanos de nuestras ciudades y sus áreas de influencia.

Tomando esto en cuenta, el proyecto propuesto colaborará a mejorar la calidad de vida de los centros poblacionales vecinos al generar fuentes de trabajo y traer nuevas inversiones a la región. Los altos estándares ambientales que la empresa ha fijado para sus procesos, ayudan a procurar el balance entre el desarrollo humano y la procuración del entorno y medio ambiente.

Localmente se dispone del Plan Estatal de Desarrollo para el Estado de Veracruz que tiene por objeto, entre otras cosas, promover el desarrollo urbano integral de la región y promover y preservar el medio ambiente de dicha región, así como propiciar las condiciones favorables para que la población pueda resolver sus necesidades de suelo urbano, vivienda, servicios públicos, infraestructura y equipamiento urbano.

En forma coordinada y subsidiaria con los planes anteriores, el Plan Director de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Veracruz establece de manera más detallada, los elementos necesarios y su ubicación para el desarrollo ordenado de la ciudad.

Con base a la información y consideraciones anteriores, la instalación objeto de este estudio está vinculada con las directrices dadas por los instrumentos de planeación mencionados, tanto en el ámbito federal como estatal y municipal y el planteamiento que han hecho los tres niveles de gobierno sobre las necesidades de equipamiento urbano y servicios de abastecimiento de combustibles ( Gasolina y Diesel.) del municipio de Veracruz.

#### **NORMAS OFICIALES MEXICANAS.**

El diseño y construcción se hizo apegándose a los lineamientos de la Ley Reglamentaria del artículo 27 Constitucional en el ramo del Petróleo de fecha 28 de junio de 1999, así como, de la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDG-1999 Dirección General de Normas además de las normas oficiales NMX-B-177-1990, NMX-CH- 16-1967, NMX-CH-36-1994-SCFI, NMX-L-1-1970, NOM-021/2-SCFI- 1993, NOM-021/3-SCFI-1993, NMX-X13-1965, NMX-X-1985-NMX-X-31-1983, NMX-X-4- 1967, NOM-018/1-SCFI-1993, NOM-001-SEMP-1994.

En lo que respecta a las normas oficiales mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas o el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos, ambientales relevantes que puedan producir o actividad, se ha considerado lo siguiente:

**NOM-042-SEMARNAT-1999.** Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos no quemados, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas suspendidas provenientes del escape de vehículos automotores nuevos en planta.

**NOM-052-SEMARNAT-2005:** Norma que establece las características, el procedimiento para identificar si un residuo es peligroso, el cual incluye los listados de los residuos peligrosos y las características que hacen que se consideren como tales. Se deberá tomar en cuenta las definiciones de esta Norma al identificar los residuos considerados peligrosos que pudiesen ser generados durante las actividades del proyecto.

**NOM-059-SEMARNAT-2001:** Norma para la protección ambiental de especies nativas de México de Flora y Fauna Silvestres. Durante los recorridos del suelo vegetal del predio, aún y cuando en las inspecciones al sitio no se encontró ningún individuo que se encuentre protegido por esta norma, se deberá poner especial atención para el manejo y cuidado de las especies enlistadas en esta norma.

**NOM-006-CONAGUA-1997:** Norma que detalla las especificaciones y métodos de prueba para fosas sépticas. Debido a que el sitio donde se lleva a cabo el proyecto, no cuenta con sistema de alcantarillado sanitario, fue necesario construir una fosa séptica, por tal motivo se deberá poner especial atención a este rubro y las indicaciones de la norma para evitar cualquier contaminación al subsuelo.

#### **PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO (POEGT)**

Para llevar a cabo la identificación, caracterización, uso y cuidado de los recursos naturales así como de los componentes físicos de las distintas regiones del país la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) ha desarrollado una política vinculante con las leyes Federales y los programas emanados de estas. De tal manera que se genera un Programa de Ordenamiento Ecológico definido como "...Un instrumento de política pública sustentado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la protección Ambiental (LGEEPA) y en su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico. Es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y tiene como propósito vincular las acciones y programas de la Administración Pública Federal que deberán observar la variable ambiental en términos de la Ley de Planeación...". Conforme a lo anterior, el POEGT se vincula con el presente proyecto ya que en el mismo se establecen estrategias para el mejoramiento de la infraestructura y equipamiento urbano y regional, estableciendo lineamientos para mantener y conservar el patrimonio natural y por ende los recursos naturales. Dentro de este programa se han establecido secciones físicas llamadas Regiones Ecológicas y subdividido las mismas en Unidades Ambientales Biofísicas (UAB), de tal manera que permita identificar y describir el territorio nacional de acuerdo a las características ambientales y físicas propias de cada una de las Regiones y Unidades Ambientales. Para el caso específico del proyecto, éste se ubica dentro de la Región Ecológica 14.16 inmersa en la Unidad Ambiental Biofísica número 121 "Depresión de México"

Tabla 24. Vinculación del Proyecto con las estrategias establecidas en la UAB 121.

Estrategia	Vinculación
<b>I. DIRIGIDAS A LA PRESERVACIÓN.</b>	
Estrategia 1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad	Cada una de las actividades del proyecto se llevarán a cabo aplicando las medidas de mitigación necesarias para reducir en lo posible los impactos ambientales que pudieran generarse sobre el ecosistema y la diversidad de flora y fauna.
Estrategia 2. Recuperación de especies en riesgo	Dentro del área donde se pretende desarrollar el proyecto se reconoce la presencia de dos especies de flora incluidas en la norma oficial mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 estas son: Colorín ( <i>Erythrina coralloides</i> ) y Cedro ( <i>Cupressus lusitánica</i> ), asimismo, de acuerdo a la visita de campo realizada se identificó la presencia de la Lagartija escamosa de mezquite ( <i>Sceloporus grammicus</i> ) la cual también se encuentra en los listados de la norma antes señalada, asimismo, no se descarta la posibilidad de encontrar otros ejemplares dentro de la norma antes citada, en especial algunos colúbridos, cabe destacar que a fin de evitar la afectación a las poblaciones de estos organismos, se propondrán medidas de protección y conservación como son: Implementación de acciones de trasplante y restitución física de organismos en el caso de flora y un Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Especies Silvestre de Fauna (ver Capítulo VI de la presente MIA-R)
Estrategia 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su diversidad.	Uno de los objetivos principales del presente manifiesto es elaborar un diagnóstico ambiental, utilizando como indicadores de la calidad de los ecosistemas a aquellas especies que indiquen el grado de conservación o bien el grado de perturbación del área. Como resultado de este estudio se prevé la realización de programas de rescate y monitoreo de las especies de importancia en la zona del proyecto.
<b>B. Dirigidas al Aprovechamiento Sustentable</b>	
Estrategia 4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, recursos genéticos y recursos naturales.	Considerando la naturaleza, las características y alcance del proyecto, no se tiene contemplado el uso o realizar acciones de aprovechamiento de los recursos naturales, sin embargo, se realizará un Plan de Manejo Ambiental para corregir y prevenir los impactos adversos sobre los elementos bióticos del área.

Estrategia	Vinculación
Estrategia 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	Por la naturaleza, características y alcance del proyecto, no se tiene contemplado en ningún momento desarrollar actividades agrícolas o pecuarias, por consiguiente ésta estrategia no es vinculante con el proyecto.
Estrategia 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	El proyecto no contempla en ningún momento desarrollar actividades del tipo, ni relacionadas con las señaladas en esta estrategia, por consiguiente ésta estrategia no es vinculante con el proyecto.
Estrategia 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	En ningún momento el proyecto pretende llevar a cabo el aprovechamiento de los recursos forestales, por consiguiente, ésta estrategia no es vinculante al proyecto.
Estrategia 8. Valoración de los servicios ambientales.	Dentro de la presente MIA-R se considera llevar a cabo estudios y análisis con respecto al impacto y la pérdida o disminución de elementos de la biodiversidad para valorar los costos de la pérdida de los servicios ambientales, asimismo, se establecerán las medidas que permitan prevenir, mitigar o compensar la disminución en dichos servicios ambientales.
<b>C. Protección de los recursos naturales</b>	
Estrategia 9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados.	El presente proyecto no pretende llevar a cabo la explotación de cuerpos de agua superficiales o subterráneos para la construcción u operación del mismo, dado que el agua requerida para la construcción del proyecto, se obtendrá a partir de la contratación del servicio de pipas de agua tratada, asimismo, dado que se trata de un viaducto elevado se pretende que la obra ocupe el menor espacio posible a fin de evitar afectar zonas de infiltración.
Estrategia 12. Protección de los ecosistemas.	En la zona en la que se pretende ubicar el proyecto, la influencia humana es notoria en la mayor parte del área, ya que se encuentra inmerso dentro de la Ciudad y su Zona conurbada, sin embargo, aun en zonas específicas se encuentran elementos naturales, de tal manera que se propondrán las medidas necesarias a fin de prevenir o reducir los posibles impactos que se generen en dichos sitios.
Estrategia 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	Aún y cuando esta estrategia se encuentra enfocada a actividades agrícolas, mismas que el proyecto no tiene contemplado realizar, se atenderá esta estrategia dentro de las medidas de mitigación y/o compensación propuestas, dado que una de las medidas es el trasplante de organismos arbóreos, así

Estrategia	Vinculación
	como la creación de áreas verdes, por lo que, se promoverá el uso de biofertilizantes.
<b>D. Dirigidas a la Restauración</b>	
Estrategia 14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agropecuarios.	Dentro de las medidas de mitigación propuestas en la presente manifestación se tiene considerado la creación de áreas verdes, así como la compensación o restitución de especies arbóreas, mediante estas acciones se recuperarán los ecosistemas forestales utilizando especies nativas.
<b>E. Dirigidas al aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios.</b>	
Estrategia 15. Aplicación de los productos de investigación en el sector minero al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	Por la naturaleza, características y alcance del proyecto, no se contempla en ningún momento realizar actividades del sector minero, por lo que, ésta estrategia no es vinculante con el proyecto.
Estrategia 15 BIS. Coordinación entre los sectores minero y ambiental.	El proyecto no contempla en ningún momento realizar actividades del sector minero, por lo que, ésta estrategia no es vinculante con el proyecto.
Estrategia 16. Promover la reconversión de industrias básicas (textil – vestido, cuero - calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicione en los mercados domésticos e internacional.	El proyecto no tiene un giro industrial, por lo que, ésta estrategia no es vinculante con el proyecto.
Estrategia 17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autoparte, entre otras).	El proyecto no tiene un giro industrial, por lo que, ésta estrategia no es vinculante con el proyecto.
Estrategia 18. Establecer mecanismos de supervisión e inspección que permitan el cumplimiento de metas y niveles de seguridad adecuados en el sector hidrocarburos.	El proyecto no se inserta en el sector hidrocarburos, por lo cual, ésta estrategia no es vinculante.
Estrategia 19. Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero.	Esta estrategia no es vinculante con el proyecto, dado que el proyecto no se inserta en el sector eléctrico.
Estrategia 20. Mitigar el incremento en las emisiones de Gases de Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental.	Durante la ejecución de las distintas actividades y obras del proyecto se llevarán a cabo medidas para reducir las emisiones contaminantes y de efecto invernadero, de tal manera que se reduzcan las afectaciones a la calidad del aire en la región.

Estrategia	Vinculación
Estrategia 21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.	El proyecto no se inserta en el sector turismo por consiguiente, ésta estrategia no es vinculante.
Estrategia 22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.	El proyecto no se inserta en el sector turismo por consiguiente, ésta estrategia no es vinculante.
Estrategia 23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) - Beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).	El proyecto no se inserta en el sector turismo por consiguiente, ésta estrategia no es vinculante.
<b>2. DIRIGIDAS AL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA SOCIAL E INFRAESTRUCTURA URBANA.</b>	
<b>A. Suelo urbano y vivienda.</b>	
Estrategia 24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.	El proyecto no es de carácter habitacional, por lo que, ésta estrategia no es vinculante.
<b>B. Zonas de riesgo y prevención de contingencias.</b>	
Estrategia 25. Prevenir, mitigar y atender los riesgos naturales y antrópicos en acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno de manera corresponsable con la sociedad civil.	Aún y cuando esta estrategia se enfoca a acciones de protección civil, es importante señalar que el proyecto, en todo momento contará con las medidas necesarias que permitan establecer la seguridad de todos y cada uno de las personas que laboren en la obra y contará con sus programas de atención a emergencia.
<b>C. Agua y saneamiento.</b>	
Estrategia 27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.	Los objetivos del proyecto no se vinculan a esta estrategia.
Estrategia 28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.	La presente estrategia no es vinculante con el proyecto, dado que no consiste ni se encuentra enfocado al aprovechamiento del recurso hídrico.
Estrategia 29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	Durante la construcción del proyecto, el agua que se emplee provendrá de la contratación de pipas de agua tratada, por lo que, no se pretende afectar el recurso hídrico en la zona, asimismo, durante la construcción del proyecto se llevarán a cabo medidas para concientizar a los trabajadores sobre el uso

Estrategia	Vinculación
	racional del agua y crear una cultura de ahorro de agua.
<b>D. Infraestructura y equipamiento urbano y regional.</b>	
Estrategia 30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración inter e intrarregional.	La naturaleza, características y alcance del proyecto persiguen, entre otros objetivos, el de solucionar los conflictos viales que se presentan recurrentemente en el tramo de la carretera México – Pachuca comprendido entre el paradero del metro Indios Verdes hasta la altura del Río de los Remedios, mediante la construcción de una vía alterna que ayude a disminuir la congestión vehicular en la región, repercutiendo directamente en la seguridad y accesibilidad a la población, contribuyendo a la integración inter e intrarregional.
Estrategia 31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.	La ejecución del proyecto implica un desarrollo positivo en infraestructura vial, provocando también un aumento en la seguridad de la zona, de tal modo que se mejoran las condiciones sociales en la región donde se realizara el mismo.
Estrategia 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.	Para el desarrollo del proyecto se cumplirán los diversos lineamientos en materia de ordenamiento territorial, evitando así la expansión desordenada de la mancha urbana, asimismo, se propondrán las medidas necesarias que eviten la invasión por asentamientos irregulares.
<b>E. Desarrollo social.</b>	
Estrategia 35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.	Esta estrategia no es vinculante al proyecto, dado que su naturaleza, características y alcance difieren de la materia señalada en esta estrategia.
Estrategia 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.	Esta estrategia no es vinculante al proyecto, dado que su naturaleza, características y alcance difieren de la materia señalada en esta estrategia.
Estrategia 38: Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.	Esta estrategia no es vinculante al proyecto, dado que su naturaleza, características y alcance difieren de la materia señalada en esta estrategia.
Estrategia 39: Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.	Esta estrategia no es vinculante al proyecto, dado que su naturaleza, características y alcance difieren de la materia señalada en esta estrategia.

Estrategia	Vinculación
Estrategia 40: Atender 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.	Esta estrategia no es vinculante al proyecto, dado que su naturaleza, características y alcance difieren de la materia señalada en esta estrategia.
Estrategia 41: Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	Esta estrategia no es vinculante al proyecto, dado que su naturaleza, características y alcance difieren de la materia señalada en esta estrategia.
<b>3. DIRIGIDAS AL FORTALECIMIENTO DE LA GESTIÓN Y LA COORDINACIÓN INSTITUCIONAL</b>	
<b>A. Marco jurídico.</b>	
Estrategia 42: Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	Esta estrategia no es vinculante al proyecto, dado que su naturaleza, características y alcance difieren de la materia señalada en esta estrategia.
Estrategia 43: Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos.	Esta estrategia no es vinculante al proyecto, dado que su naturaleza, características y alcance difieren de la materia señalada en esta estrategia.
Estrategia 44: Impulsar el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	Esta estrategia no es vinculante al proyecto, dado que su naturaleza, características y alcance difieren de la materia señalada en esta estrategia.

## ANALISIS DEL PROYECTO DENTRO DEL MARCO NORMATIVO

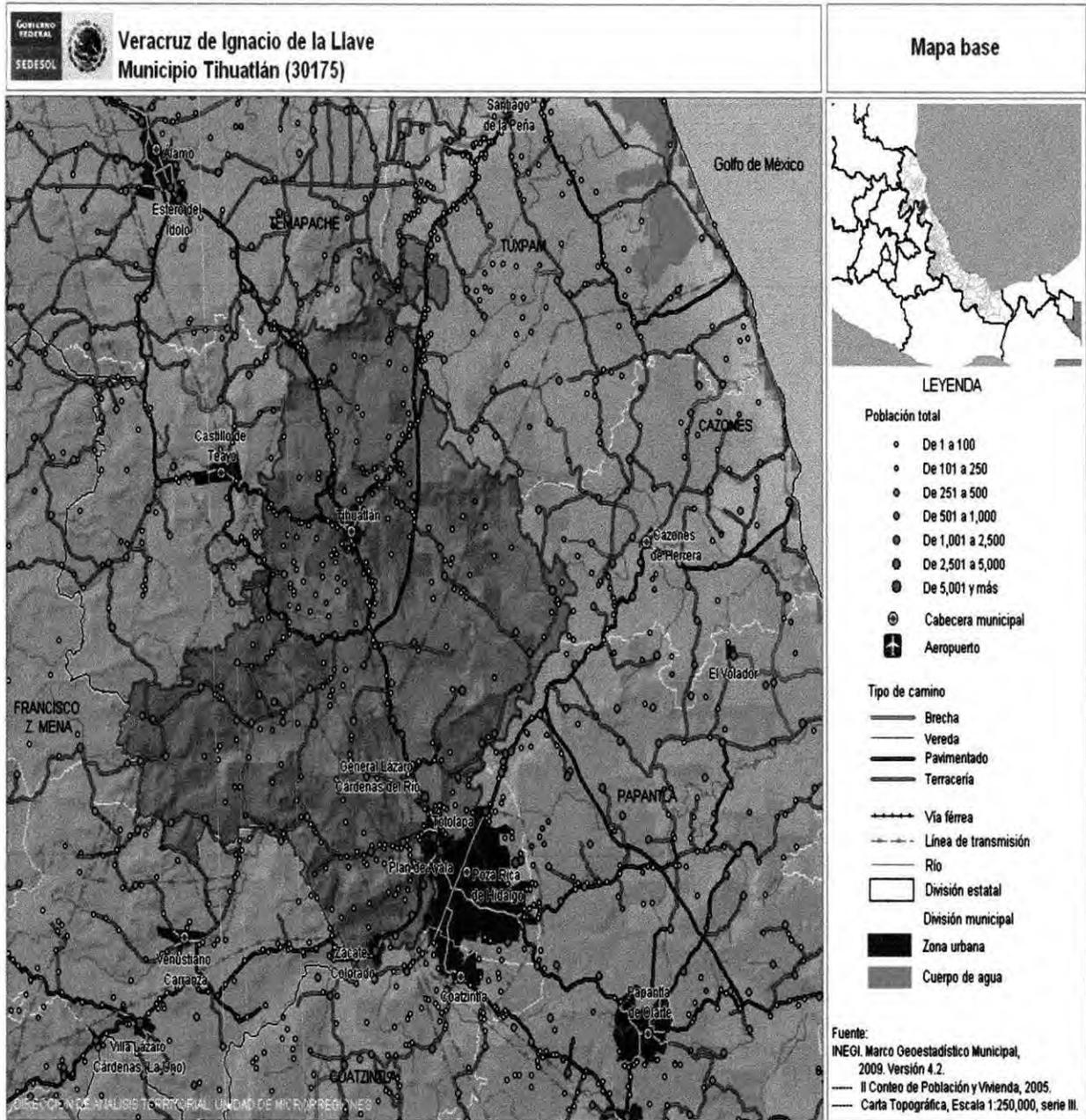
Durante la preparación del sitio, construcción y desarrollo, se lleva implícito el riesgo de generar impactos negativos en el sector, por emisión de contaminantes, ruido, producción de desechos, etc... Estos deberán ser prevenidos en su mayor parte durante la vida del proyecto utilizando las herramientas que el marco normativo representa para el proyecto.

El proyecto no incide en áreas naturales protegidas y cumple con las disposiciones y normatividad en materia ambiental como se ha analizado, además de contar con el visto bueno del Municipio de Veracruz condicionado a cumplir con estas regulaciones.

La elaboración de la presente Informe Preventivo es una muestra del cumplimiento con las regulaciones y demandas de la autoridad ambiental, y del compromiso de la empresa con el cuidado del ambiente mediante la adopción de las medidas encaminadas a evitar impactos negativos, así como a disminuir el riesgo ambiental a los niveles permitidos por la legislación y aceptables para la autoridad y la sociedad.

- II.2. Las obras y/o actividades estén expresamente previstas por un plan parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que haya sido evaluado por esta Secretaría
- III. Como se mencionó en el apartado anterior, el predio y sus actividades cuentan con Licencia de Uso de Suelo otorgado por el Departamento de Administración del Plan Director de la Dirección de Desarrollo Urbano y Ecología municipal de Veracruz, que según al Plan de Desarrollo Urbano del centro de población de Veracruz en su segunda actualización determina que el uso propuesto es procedente, ya que se encuentra ubicado en un sector con uso de suelo de tipo SERVICIOS RURALES (GASOLINERAS).
- IV. Antes de la realización del proyecto, se contara con la autorización de las dependencias federales que correspondan.
- V. En las páginas siguientes se muestra la autorización, además del plan donde se indican las áreas de zonificación primaria y secundaria donde se ubica la planta.

## PLAN DE DESARROLLO URBANO DE POBLACION DEL MUNICIPIO DE TIHUATLAN, VERACRUZ



## VI. ASPECTOS TÉCNICOS Y AMBIENTALES

### VI.1. Descripción General de la obra o actividad proyectada

#### ANTECEDENTES

Proyecto ubicado en la carretera federal México – Tuxpan km. 214 + 700 y Tuxpan – México km. 85, ambos lados de la autopista, a 500 mts. de la caseta de cobro del poblado de Tihuatlan Veracruz.

La estación de servicio México – Tuxpan km. 214 + 700 esta distribuida en un predio de 10,000.00 m<sup>2</sup> de los cuales 4,810.06 m<sup>2</sup> son destinados a la estación de servicio y los restantes 5,197.660 m<sup>2</sup> para área de descanso.

#### VI.1.1. Localización del Proyecto

Las instalaciones de GASOLINERA TRADE OV 1 se localizan en Carretera México – Tuxpan Km 214 + 700, en el lote 85 ex hacienda de Miahuapan, Rancho Santa Nila, Municipio de Tihuatlan, Veracruz.

Las obras de CONSTRUCCION motivo de este informe se localizan dentro del predio propiedad DE LA EMPRESA TRADE S.A. DE C.V. Se anexa título de propiedad del predio.

Su ubicación es:



**Figura 3 Foto satelital de la ubicación del proyecto respecto a la Cd. De Tihuatlan, Ver.**

#### VI.1.2. Dimensiones del proyecto

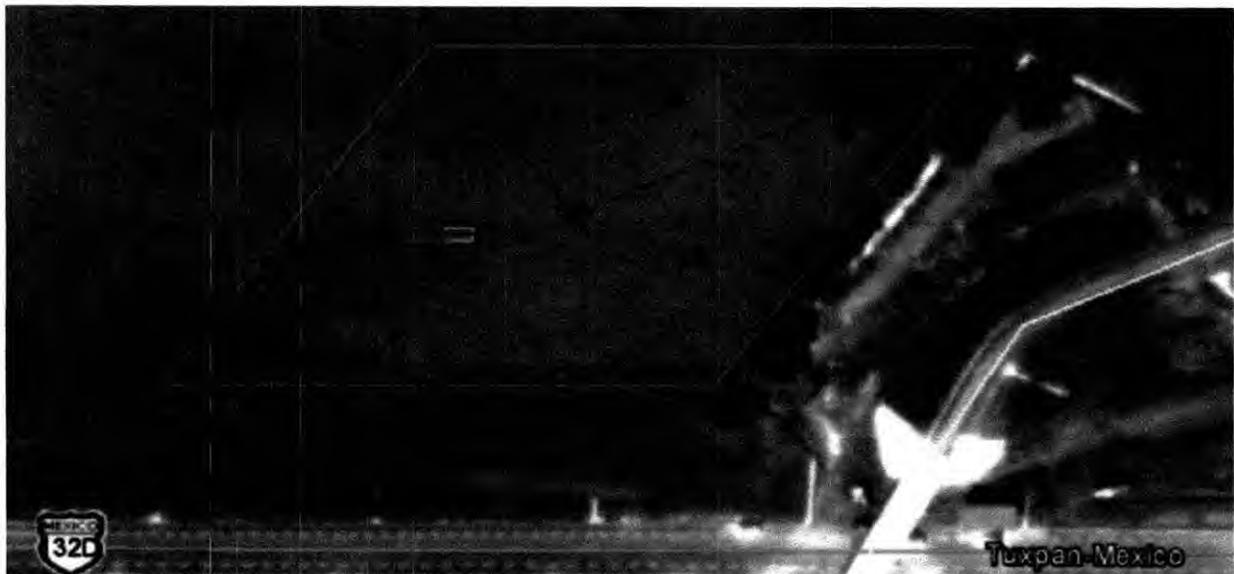
El proyecto esta diseñado para crecer en cuanto a ventas por litro de gasolina y diesel, ya que los tanques de almacenamiento son suficientemente grandes como para tener suficiente producto y alcanzar ventas de mas de 100,000 litros entre gasolina y diesel si este asi se lograra de acuerdo a su proyección.

La infraestructura de la estación esta proyectada para dar servicio a 60 vehiculos por hora aproximadamente.

**Tabla 2 Puntos de referencia de la Gasolinera TRADE OV, S.A. de C.V.**

SITIO	Área ocupada en m2	Puntos de referencia		
		punto	Latitud	Longitud
Estación de Servicio	4,810.06	A	20° 36'32.80" N	97° 37'6.81" O
Tienda de conveniencia	137.54	B	20° 36'30.68" N	97° 37'8.34" O
Cuarto de maquinas	15.07	C	20° 36'31.43" N	97° 37'8.27" O
Estacionamiento	162.50	D	20° 36'31.01" N	97° 37'8.07" O
Oficinas	22.03	E	20° 36'31.14" N	97° 37'8.33" O
Baños	29.60	F	20° 36'30.93" N	97° 37'8.35" O

En la siguiente figura se muestra de forma gráfica la dimensión del predio donde se va a realizar las obra.



### VI.1.3. Características del proyecto

#### ESTACION DE "GASOLINERIA TRADE OV 1"

La estación de servicio Tuxpan – México km. 85 está distribuida en un predio de 10,000.00 m<sup>2</sup> de los cuales 4,972.89 m<sup>2</sup> son destinados a la estación de servicio y los restantes 5,029.66 m<sup>2</sup> para área de descanso.

Ambos proyectos contarán con 2 módulos de abastecimiento de combustible integrados de la siguiente manera:

<b>gasolina</b>	(173.46 m <sup>2</sup> )	3 dispensarios (6 posiciones de carga).
<b>diesel</b>	(168.38 m <sup>2</sup> )	3 dispensarios (6 posiciones de carga).

Para el abastecimiento de combustible se cuenta con tanques de almacenamiento de las siguientes capacidades:

<b>Diesel</b>	<b>100,000 lts.</b>
<b>Magna</b>	<b>80,000 lts.</b>
<b>Premium</b>	<b>60,000 lts</b>

El terreno que ocupa la estación Gasolinera tiene una forma irregular y ocupa una superficie de 10,000.00 metros cuadrados. La estación está ubicada en la parte oeste del predio, colindando con la carretera.

Las colindancias de la estación de servicios son las siguientes:

- **Al Noroeste** – En línea quebrada en 6 medidas; la 1ª en 250m, la 2ª en 250m, la tercera en 200m, la 4ª en 100m, la 5ª en 174m y la 6ª en 130m Con el lote 83
- **Al Noreste** – En línea quebrada en 3 medidas, la 1ª en 89m 75cm, la 2ª en 83m, la 3ª en 145m, con el lote 83.
- **Al Sureste** – 610m 46cm colinda con la propiedad del Sr. Cesar Augusto Esquitin Ibarra.
- **Al Sureste** – 632m 95cm, colinda con la propiedad del Sr. Edgar Omar Esquitin Gonzalez.

**Figura 5 Colindancias estación de servicios**

El diseño de la estación se hizo apegándose a los lineamientos de la Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional.

**Tabla 3 Especificaciones de recipientes**

<b>Especificaciones</b>	<b>Recipiente 1</b>	<b>Recipiente 2</b>	<b>Recipiente 3</b>
Construido por:	TIPSA	TIPSA	TIPSA
Construido según norma	UL58 Y UL 17 46	UL58 Y UL 17 46	UL58 Y UL 17 46
Capacidad lts.	100,000	80,000	60,000
Año de fabricación	2017 30 años de garantía	2017 30 años de garantía	2017 30 años de garantía
Diámetro exterior (m)	3.33	3.33	3.33
Longitud total (cm)	Tanque acero interior 1178 cms	Tanque acero interior 942 cms	Tanque acero interior 715 cms
Longitud total (cm)	Tanque exterior polietileno , alta densidad 3.1 mm 0.125"espesor	Tanque exterior polietileno , alta densidad 3.1 mm 0.125"espesor	Tanque exterior polietileno , alta densidad 3.1 mm 0.125"espesor
Factor de seguridad	NO es un tanque a presión.	NO es un tanque a presión.	NO es un tanque a presión.
Forma de cabezas	PLANAS	PLANAS	PLANAS
Eficiencia (100)	SI	SI	SI
Espesor lámina cabezas	Tapas alta densidad de 6.4 mm (0.250" de espesor uniforme)	Tapas alta densidad de 6.4 mm (0.250" de espesor uniforme)	Tapas alta densidad de 6.4 mm (0.250" de espesor uniforme)
Espesor lámina cuerpo	Acero al carbón cuerpo ¼" calidad A36	Acero al carbón cuerpo ¼" calidad A36	Acero al carbón cuerpo ¼" calidad A36
Material lámina cuerpo	Acero al carbón cuerpo ¼" calidad A36	Acero al carbón cuerpo ¼" calidad A36	Acero al carbón cuerpo ¼" calidad A36
Coples (kg/cm2)	7 coples de 4" de diámetro acero al carbón	7 coples de 4" de diámetro acero al carbón	7 coples de 4" de diámetro acero al carbón
Numero de serie	N/A hasta su fabricación	N/A hasta su fabricación	N/A hasta su fabricación
Tara (kg)	8,700 kg	7,000 Kg	5,680 Kg





La estación cuenta con un medidor volumétrico integrado a un despachador para controlar el abastecimiento de gasolina a vehículos.

#### RÉGIMEN OPERATIVO DE LA OPERACIÓN

La estación de servicio gasolinero no cuenta con un régimen operativo propiamente, al no ser un proceso de transformación.

#### OFICINAS Y BAÑOS

En la parte Sur - oeste del predio, se construyeron oficinas y baños, en un área de 184 m<sup>2</sup>. El agua utilizada por los baños es depositada en una fosa séptica, con capacidad de 18 m<sup>3</sup> y se encuentra a 40 mts. De los baños.

#### USO DE SUELO

El predio y sus actividades cuentan con Licencia de Uso de Suelo vigente otorgado por el Departamento de Administración del Plan Director de la Dirección de Desarrollo Urbano y Ecología municipal de Veracruz, que según al Plan de Desarrollo Urbano del centro de población de Chihuahua en su segunda actualización determina que el uso propuesto es procedente, ya que se encuentra ubicado en un sector con uso de suelo de tipo SERVICIOS URBANOS (GASERA). (Ver apartado II.2)

#### PROGRAMA DE TRABAJO

Tomando en consideración que las ampliaciones aquí descritas ya fueron construidas y se encuentran en operación, se presenta en forma gráfica el calendario típico de las obras:





**PROGRAMA DE ABANDONO DE SITIO**

Las instalaciones de este tipo tienen una vida útil indefinida porque los equipos tienen larga duración. Debido a que la mayor parte son hechos de acero al carbón y que el gas no tiene propiedades corrosivas, el tiempo de vida es muy alto, siempre y cuando las actividades de mantenimiento tengan un nivel adecuado.

No se contemplan planes de restitución del área por las siguientes razones:

- La instalación no implica el agotamiento de recursos del área donde está ubicada.
- No utiliza sustancias contaminantes que impliquen un deterioro del medio ambiente.
- Se encuentra ubicada en un predio urbano, ausente de cualquier valor ecológico fundamental que sea necesario restaurar.

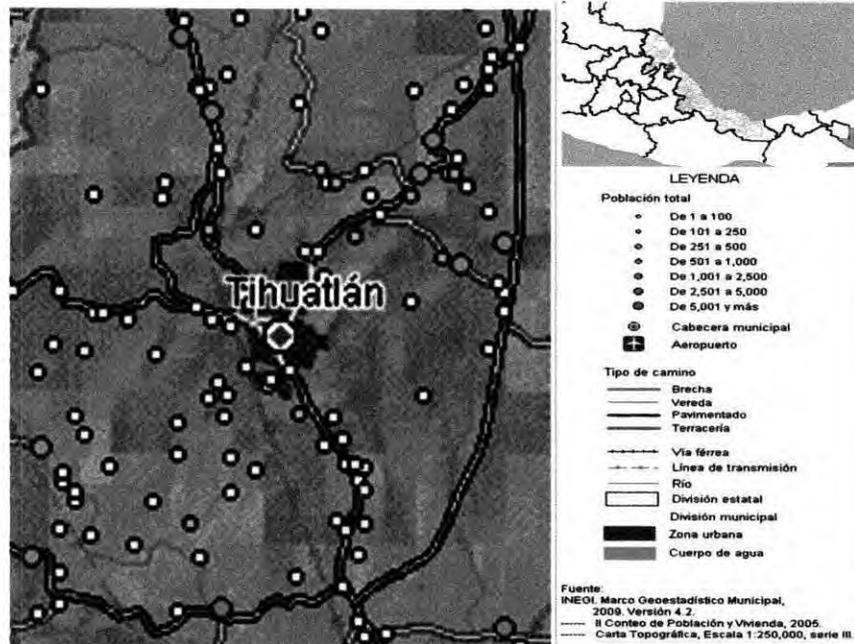
**CRECIMIENTO**

En cuanto al crecimiento anual, según datos del Plan Sectorial de Movilidad Urbana Sustentable de la Ciudad de Veracruz, elaborado por el Instituto Municipal de Planeación del municipio de Tihuatlan y apoyado por la cifras publicadas por el INEGI, la tasa de crecimiento anual para el Municipio de Veracruz durante los últimos años ha sido del 1%.

Población total del estado de Veracruz de Ignacio De la Llave (1900 - 2015)



**Figura 11 Crecimiento Poblacional**



**Figura 12 Distribución de la población en la ciudad**

VI.2. Identificación de las sustancias o productos que van a emplearse y que podrían provocar un impacto al ambiente, así como sus características físicas y químicas

Las únicas sustancias utilizadas en la operación de las ampliaciones de infraestructura, que podrían provocar un impacto al ambiente se describen en la siguiente tabla:

**Tabla 5 Sustancias o productos peligrosos**

Sustancia	Venta / consumo anual	Unidad	Estado físico	Almacenamiento	Clave CRETl	No. CAS
Gasolina		litros	líquido	3 tanques de almacenamiento con capacidad total de 4,835 kg	I,E	75-98-6
Aceite lubricante de motor		lts	líquido	tambo	I	6474-88-4

En lo que respecta al gasolina, sustancia comercializada por la estación de servicios, esta es utilizada en el área de despachado al recargar en dispensarios a vehículos para su consumo.

El Aceite lubricante es utilizado para el mantenimiento de los vehículos que lo requieran y estará a la venta en la misma estación de servicios. Identificación y estimación de las emisiones, descargas y residuos cuya generación se prevea, así como medidas de control que se pretendan llevar a cabo

Las actividades de la empresa bajo evaluación corresponden a la de una planta de almacenamiento para la distribución de gas L.P. y a la de una estación de carburación para venta de gas automotriz. En esta no existen procesos de producción o transformación de materias primas únicamente se recibe gas, mismo que es almacenado temporalmente y posteriormente distribuido al consumidor.

El procedimiento se describe a continuación:

LA GASOLINA Y DIESEL al ser descargado de los tanques provenientes de la terminal de PEMEX en Poza Rica, Ver., se almacena en 3 tanques especialmente para gasolina y diesel. La operación se lleva a cabo mediante diferencia de presión entre el recipiente del vehículo abastecedor y el de almacenamiento fluyendo del primero a este último.

El llenado de vehículos se efectúa en la isla acondicionada por dispensarios que fungen como despachadores de gasolina y diesel respectivamente. Esta operación consiste en transferir el líquido jalado de los tanques de almacenamiento a los dispensarios conectados en las llenadoras del andén utilizando bomba. El líquido se mueve a presión hacia las llenadoras y es inyectado a los vehículos por la válvula de servicio.

El suministro de Gasolina es clusivamente para ventas menudeadas dentro de la estación, sera realizado por medio de un dispensario que será maniobrado por recursos humanos conocidos como despachadores, y estos dispensarios cuenta con interconexión al tanque principal de almacenamiento.

Como servicios para el funcionamiento de la estación se cuenta con oficinas administrativas y un taller mecánico para mantenimiento de las unidades de reparto. En la siguiente figura se muestra un diagrama de nuestras operaciones cotidianas:

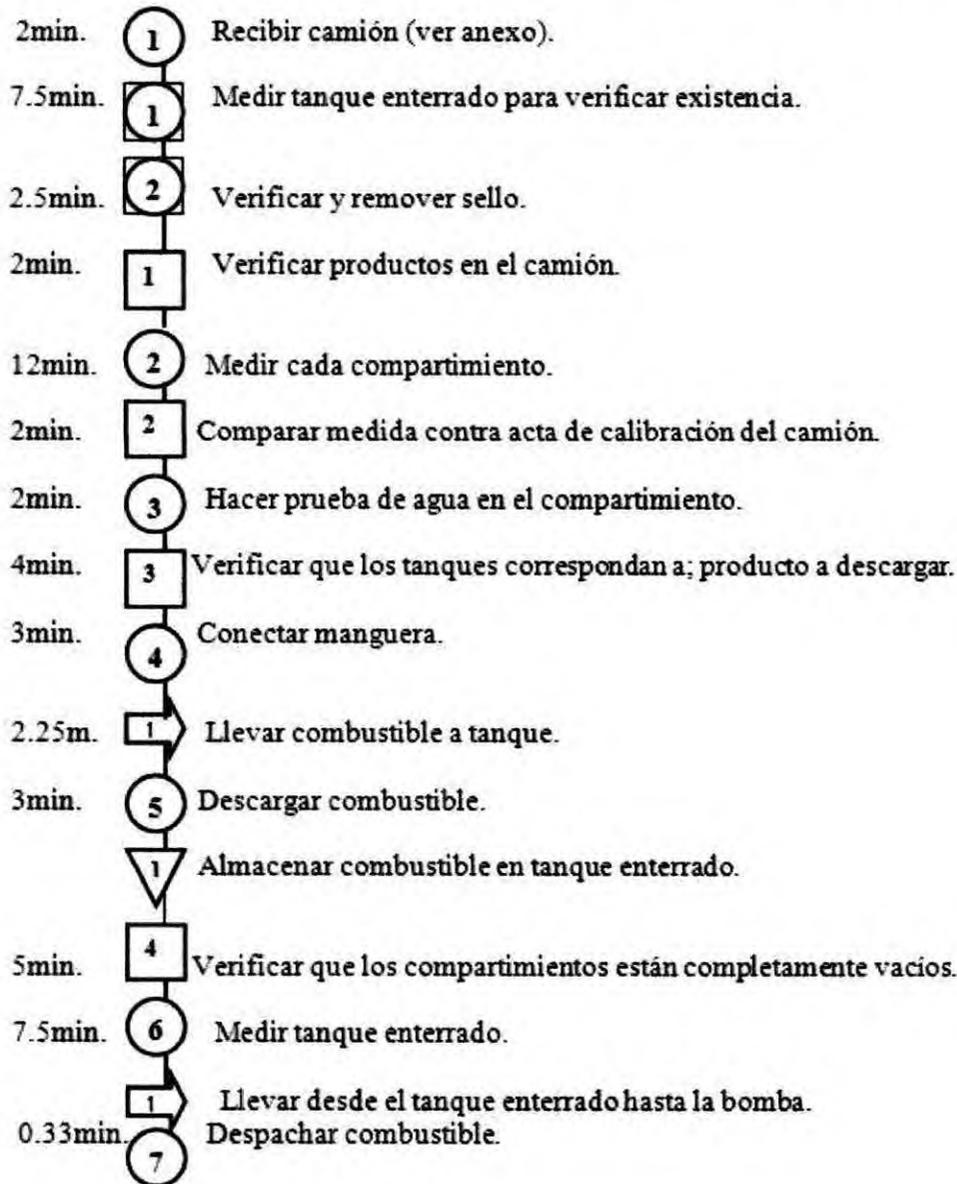


Figura 13 Diagrama de flujo de operaciones

## VI.2.1. EMISIONES Y RESIDUOS GENERADOS EN LA OPERACION

### RECEPCION Y SUMINISTRO DE GASOLINA

Las emisiones a la atmósfera en la operación de Estaciones de servicio gasolinero, consisten básicamente en hidrocarburos que se escapan como consecuencia de las operaciones de transferencia del combustible, en el llenado de vehículos. Los valores de estas emisiones resultaran sumamente bajos en comparación con otros límites ocupacionales y de explosividad, por lo que se considera que no tienen repercusiones en el medio ambiente.

### OFICINAS

Los residuos generados por esta operación son residuos sólidos urbanos, principalmente papel, cartón y empaques. Utilizando un factor estimado de 4.0 kg/empleado (Corbit, 1989), con una plantilla total de 20 empleados, suma la cantidad de 80 kg/día. Los residuos son almacenados en recipientes de la empresa recolecta, misma que los recolecta 3 veces por semana para su disposición final en el relleno sanitario municipal, donde un grupo de recicladores recupera los materiales que tienen algún valor de retorno.

### BAÑOS

En este renglón, se puede afirmar que la actividad de estación no implica una generación de aguas residuales fuera de lo normal, ni en cantidad ni en calidad. Las características del efluente son enteramente domésticas y la cantidad estimada de las mismas es del orden del 80 % de los requerimientos de agua potable, estimando un flujo diario total de 300 L. El agua residual es depositada en una fosa séptica la cual es revisada y vaciada periódicamente por una empresa especializada.

### RUIDO

La generación de ruido dentro de la estación es menor al que produce el tráfico de vehículos en la calle. Es decir, el ruido que hacen los motores dentro del predio de la estación es menor que el ruido de fondo de la calle donde los vehículos pasan a velocidades substancialmente mayores a las de circulación dentro de la propia estación. Por ese motivo, no se considera que exista problema con el ruido de las fuentes automotrices.

En cuanto al equipo motriz dentro de la instalación, de acuerdo con la información genérica, las bombas generan ruido del orden de 70dB(A) medidos a 5 m. En el caso de las

instalaciones, estas están rodeadas por bardas de concreto de 2 m. de alto, atenuando el ruido hasta por 36 dB(A). Haciendo la resta de lo niveles de presión correspondientes a los niveles mencionados, se estima que al otro lado de la barda el ruido sería del orden de 69 dB(A). (Canter, 1996)

#### MEMORIAS TÉCNICAS

En los anexos se incluyen las memorías técnicas de las obras de ampliación que lo requieran.

#### HOJAS DE SEGURIDAD DE SUSTANCIAS PELIGROSAS

En los anexos se incluyen las hojas de seguridad de las sustancias peligrosas.

### VI.3. Descripción del ambiente y en su caso, la identificación de otras fuentes de emisión de contaminantes existentes en el área de influencia del proyecto

#### VI.3.1. Rasgos Físicos



Tihuatlán es un municipio ubicado en el estado mexicano de Veracruz, perteneciente a la región de la Huasteca Veracruzana, al oriente de la República Mexicana. Limita al norte con los municipios de Temapache y Tuxpan, al este con los municipios de Cazones, Poza Rica y Papantla, al oeste con el municipio de Castillo de Teayo y el estado de Puebla. Se encuentra ubicado en la zona norte del estado en las coordenadas 18° 27' latitud norte y 96° 21' longitud oeste a una altura de 60 metros sobre el nivel del mar.

Se encuentra comunicada eficientemente a través de todos los medios disponibles y hacia los cuatro puntos cardinales. El acceso a la planta es por la carretera Federal, en su tramo México – Tuxpan Km 214 + 700

### VI.3.2. Climatología

#### TIPO DE CLIMA

De acuerdo con la clasificación de Koppen, una gran parte del estado presenta clima seco, cuya identificación es la letra **B**. En forma particular, la porción central del estado, donde se localiza el Municipio de Tihuatlan, presenta dos variantes del clima seco: el clima seco estepario identificado como **BS** y el seco desértico, **BW**.

#### Clima Seco Estepario

La región con clima **BS<sub>0</sub>**, se localiza hacia el extremo oriental y suroriental del municipio, donde se halla la Ciudad de Veracruz, caracterizada por elevaciones de 1500 msnm. La variante dominante es la clasificación **BS<sub>0</sub>kw(w)**, donde predomina el clima seco templado con lluvias de verano con muy escasa precipitación invernal. Existen dos porciones, una en el límite oriental de la Ciudad de Poza Rica y otra en el extremo sureste del municipio, en los límites con el Municipio de Cazonas, donde la clasificación es de **BS<sub>0</sub>hw(w)** que se caracteriza por un clima semicálido, menos caliente que el anterior, también con lluvias escasas en invierno.

#### TEMPERATURA

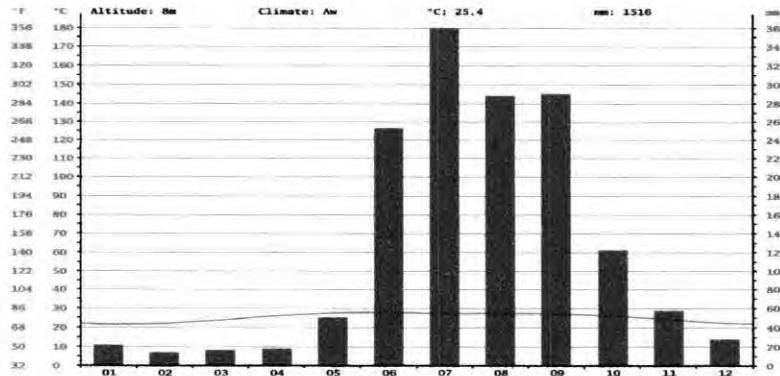
La temperatura tiene como factor primario la elevación sobre el nivel del mar. Así, para el la ciudad de Veracruz, ubicada en promedio alrededor de los 1000 msnm, La temperatura media anual es de 23°C, la temperatura máxima promedio es de alrededor de 38°C y se presenta en los meses de abril y mayo; la temperatura mínima promedio es de 13°C y se presenta en el mes de enero.

Los climas que predominan en el estado son cálido subhúmedo 53.5% y cálido húmedo 41%, estos se localizan en la Llanura Costera del Golfo Norte y Sur; el 3.5% presenta clima templado húmedo, el cual se localiza en las partes altas de las zonas montañosas y el 1.5% presenta clima templado, localizado también en las partes altas de la montaña; el 0.5% es seco y semiseco localizado en la región oeste del estado; y finalmente, un pequeño porcentaje (0.05%) es clima muy frío y se encuentra en las partes altas del Pico de Orizaba y Cofre de Perote.

La temperatura media anual es de 23°C, la temperatura máxima promedio es de alrededor de 32°C y se presenta en los meses de abril y mayo; la temperatura mínima promedio es de 13°C y se presenta en el mes de enero.

La precipitación media estatal es de 1 500 mm anuales, las lluvias se presentan en verano en los meses de junio a octubre; en la región colindante con Tabasco se presentan todo el año.

Distribución de Temperaturas para la Ciudad de Veracruz



### PRECIPITACIÓN

Debido a la serie de circunstancias geográficas y climatológicas mencionadas, la región recibe poca precipitación que se traduce en un ambiente de aridez y baja humedad relativa.

La influencia de huracanes procedentes de Pacífico es relativamente mitigada por la presencia de la sierra, sin embargo, las mayores precipitaciones ocurren como consecuencia de dichos fenómenos, resultando, en la mayor parte de las veces, de efectos benéficos, aunque de vez en cuando, se llegan a producir situaciones de riesgo por la violencia que pueden alcanzar algunas precipitaciones.

De acuerdo a la información proporcionada por CONAGUA, la precipitación promedio anual en 2002, fue de 427.1 mm siendo de 0 mm en el mes más seco y de 43.6 en el mes más lluvioso. La tabla siguiente muestra la distribución de lluvia según esta misma fuente, para 2002

**Tabla 6 Precipitación Total Mensual (mm), Municipio de Veracruz 2002**

Mes	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Máxima	0	30.5	0	5.1	16.2	56.3	150.7	80.4	33.6	53	1.2	0.1
Promedio	0	22	0	2.5	11	19	23.3	43.6	33	39.8	0.9	0.1

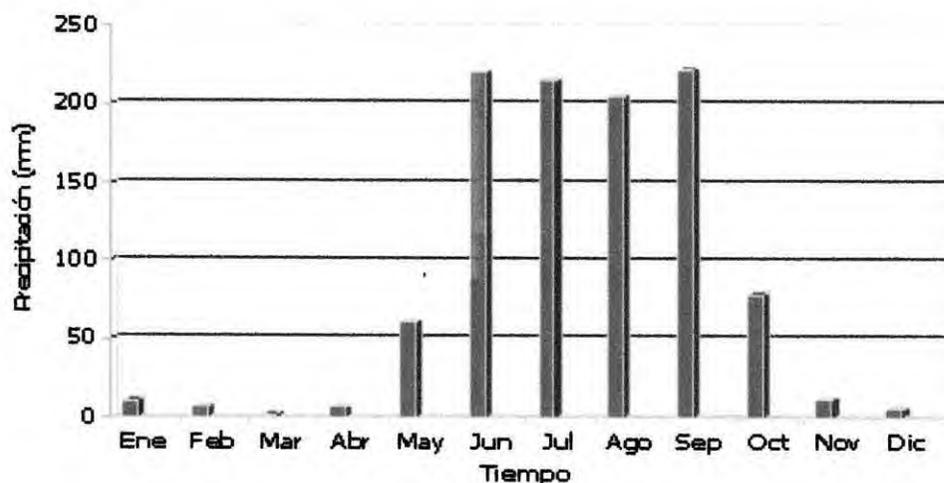


Figura 15 Distribución de la precipitación para el Municipio de Veracruz 2002

#### GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

La zona se encuentra dentro de la Provincia Fisiográfica Llanura Costera del Golfo Norte, Sub provincia de Llanuras y Lomeríos en valle ramificado y Subprovincia de Llanuras y Lomeríos en lomerío alto con llanos. Al occidente, junto a la sierra, hay una región de valles labrados por los ríos entre los que se encuentra el Cazones que cruza por Poza Rica en su porción occidental y que corre también por sistemas de lomeríos. También hacia el oeste hay mesetas constituidas por sedimentos antiguos que son remanentes de añejas superficies de depósitos aluviales.

Las rocas que conforman el área son unidades aluviales procedentes del cenozoico. Esta unidad se constituye por una intercalación de arenas de grano fino de cuarzo, feldespato y fragmentos de conchas de organismos recientes con arcillas y limos. Este depósito es de color café oscuro y presenta olor fétido ya que contiene materia orgánica en descomposición. Superficialmente se observan cristales de sal diseminados. El suelo está cubierto por vegetación halófila y presenta plasticidad moderada.

## Suelos

Los suelos sobre los que está asentado son principalmente cambisoles verticos en combinación con cambisoles cálcicos y eútricos de textura fina. Los cambisoles se localizan en lomeríos de pendientes suaves, sierras de laderas tendidas y algunas zonas de llanuras inundables donde los climas son templado, semicálido y cálido, húmedos y subhúmedos. Estos suelos se formaron a partir de calizas, conglomerados, rocas ígneas y aluviones. Están constituidos por un horizonte A ócrico de color pardo amarillento, pardo rojizo o gris oscuro, con textura de arena migajosa a migajón arcilloso, el cual descansa sobre un horizonte B cámbico cuyo color es pardo pálido, pardo rojizo oscuro o gris muy oscuro, en tanto que su textura varía de migajón arenoso a arcillo-arenoso.

Los cambisoles eútricos son de ligera a moderadamente ácidos, con capacidad media de intercambio catiónico y contenidos medios de calcio y magnesio y bajos de potasio. En la figura 2.6, se observa la carta edafológica de la zona.

**COMPOSICIÓN DEL SUELO (CLASIFICACIÓN DE FAO)**

Edafológicamente el área en estudio presenta las unidades de suelo denominadas como: *Calcisol(CL)* y *Arenosol (Q)*. El suelo correspondiente a la Estación de servicios.

En la siguiente tabla se describen brevemente las características genéricas de los suelos identificados en el área de estudio.

Símbolo	Denominación	Descripción Genérica
CL	Calcisol	Estos suelos se encuentran principalmente en las zonas áridas de Poza rica, Tihuatlan, Cazonos, Gutierrez Zamora.
Q	Arenosol	Del latín arena: arena. Literalmente, suelo arenoso. Son suelos que se encuentran en zonas tropicales o templadas, y ocasionalmente, en zonas áridas. En condiciones naturales, tienen vegetación de selva, bosque o matorral, pero en cualquier caso, esta vegetación es escasa. Se caracterizan por ser de textura arenosa. En México son muy escasos y no se usan en ninguna actividad productiva, ya que sólo permitirían rendimientos muy bajos. Presentan una susceptibilidad a la erosión que va de moderada a alta

**VI.3.3. Hidrología (rango de 10 a 15 Km)**

La zona, se ubica en la región Hidrológica Tuxpan – Nautla (100%) con una Cuenca del río Cazonos (86%) y río Tuxpan (14%), con una subcuenca del río Cazonos (76%), río Tecomate (14%) estero y laguna de Tecumilco (6%) y río San Marcos (4%).

Corrientes de agua:

Perennes: Cazonos, Huizotate, Mihuapan, Totolapa y Tecomate.

Intermitentes: Acuatempa, Agua Fria, El Naranja y Tecoxtempa.

Principales ríos o arroyos de influencia en el área.

El Río Cazonos nace en la región montañosa del Estado de Hidalgo, desemboca en el golfo de México y tiene un escurrimiento medio de 1353.6 m<sup>3</sup>/año, con un máximo de 5 413 y un mínimo de 0.700 m<sup>3</sup>/seg. La región Tuxpan-Nautla tiene un gasto medio de 264.32 m<sup>3</sup>/seg que corresponden al 44.1% del total del Estado de Veracruz.

**Tabla 7 Extensión de Ríos Conchos y Sacramento**

Cuenca	Subcuenca	Area Total de Subcuenca, km <sup>2</sup>	Area dentro del Municipio, km <sup>2</sup>	%	
K	c	Río Cazonos	831	780	9.35
	d	Río Corralillos	1081	1030	12.35

### **EMBALSES Y CUERPOS DE AGUA CERCANOS (LAGOS, PRESAS, ETC.)**

Su precipitación pluvial media anual es de 1.076 mm Se encuentra regado por los ríos Cazones y Tontepec, que desembocan en el golfo de México, también está regado por el arroyo de la bomba.

Tihuatlan esta ubicado a una altura de 90 mts. Sobre el nivel del mar, su distancia aproximada a la capital del estado es de 298 km y a la capital de la república de 270 km. Posee un área de 829 km<sup>2</sup> cifra que representa el 1.14 % total de la superficie de todo el estado de Veracruz, ocupando el lugar numero 24 en extensión territorial.

Cadenas de cerros interminables circundan la villa tihuateca, su vasta zona de riquezas naturales e inmensa biodiversidad permiten apreciar panorámicas llenas de color de la naturaleza.

Entre los más importantes sitios que conocer se encuentra la belleza natural de "Ojo de Agua", la Cuenca del Rio Cazones y la selva tropical característica de esta región, en donde el contacto con las diferentes especies de fauna es una certeza. En este municipio atraviesa el cause del rio Cazones y arroyos como el Totolapa, Tecoxtempa, Las Cañas y Zapotal Santa Cruz.



Figura 16 Cuerpos de Agua cercanos al municipio de Tihuatlan, Ver.

#### VI.3.4. Tipo de vegetación de la zona

La vegetación en la zona es de tipo bosque mediano o bajo subtropical perennifolio, entre las especies arbóreas que forman este tipo de bosque se encuentran el guarumbo o chancarro, jonotes, guanacaxtle, sangreado y encinal. En la figura 2.9, se observa la carta de uso de suelo y vegetación del área.

Principales asociaciones vegetales.

- Especies dominantes

se encuentran **ÁRBOLES** como el encino, el fresno, sauce y álamo

- Formas de crecimiento.

Disperso y discontinuo.

Sin embargo, en base a la Norma Oficial Mexicana NOM- 059-ECOL-2001, ninguna especie listada no están presentes en el área de la planta.



#### VI.3.5. Fauna

La fauna de la ciudad de Tihuatlan, está compuesta básicamente por palomas huilota y de alas blancas, conejos, liebres, coyote, lagartijas, insectos y cuervos. Durante los en los alrededores y dentro de la planta no se pudo observar ninguna probablemente por la cercanía a la carretera. En entrevista con los pobladores y empleados no se reporto avistamientos de alguna especie amenazada o en peligro de extinción.

#### VI.3.6. Paisaje

El entorno del Estación de servicios. El medio natural ha sido fuertemente modificado por la ciudad desde hace mucho tiempo. Desde el punto de vista paisajístico, más sinembargo la zona no ha sido afectada por el crecimiento urbano ya que se encuentra sobre la autopista México-Tuxpan y es un area rural donde no ha sido afectada por ninguna población ya que no hay localidades alrededor del predio en estudio.

#### VI.3.7. Área de influencia

Debido a las características urbanas de la zona, además de la existencia de la Gasolinera Trade OV donde se instalaron las ampliaciones descritas en el informe, el área de influencia es delimita por los radios de afectación resultantes del estudio de riesgo entregado junto con este informe preventivo. El área de influencia se delimita en un radio de 500 m alrededor de la Estación como se muestra en la Figura 15:



VI.4. Identificación de los Impactos Ambientales Significativos o relevantes y determinación de las acciones y medidas para su prevención y mitigación

El objetivo general de esta sección es la identificación y valoración que tendrán los impactos producidos por las actividades de construcción de la estación de servicios, el taller, el almacén, oficinas y la del andén de llenado sobre el medio ambiente. A partir de esta sección se intenta predecir y evaluar las consecuencias que su operación tendrá sobre el entorno en el que se ubica.

La identificación y valoración de los impactos permite indicar las posibles medidas correctoras o minimizadoras de sus efectos, tomando en cuenta que resulta prácticamente imposible erradicar por completo un impacto negativo.

Es de hacerse notar que las especificaciones y normas bajo las que se construyen instalaciones como la presente aseguran, desde su inicio, la prevención y mitigación de impactos, sobre todo los más agudos, los que se refieren a la seguridad. En las herramientas de evaluación ya van incluidos los efectos benéficos de la mayor parte de las medidas de prevención y mitigación.

Se desarrollará en los siguientes apartados un modelo de evaluación basado en el método de las matrices causa - efecto, derivadas de la matriz de Leopold con resultados cualitativos, y del método de listas ponderadas del Instituto Batelle - Columbus, con resultados cuantitativos. En los recuadros, dentro de los próximos párrafos, se listan los conceptos originales de la matriz de Leopold.

La metodología que se seguirá será la de indicar, en una caja, los factores ambientales o las acciones listadas por Leopold en su matriz.

La metodología que se seguirá será indicar, con el símbolo ✓, aquellos factores ambientales listados por Leopold que resulten afectables por el proyecto; los conceptos que no resulten vulnerados se dejarán entre paréntesis. Es de hacerse notar que las acciones impactantes que se consideran y se discuten incluyen únicamente las etapas de construcción y la de operación. No se considera una fase de abandono del sitio por que no se tienen actividades extractivas agotadoras de recursos naturales del sitio ni se realizan actividades que impacten específicamente al medio suelo.

Tal como se describió en la estación de servicios . se encuentra en un entorno rural que no ha modificado substancialmente al medio natural original. En buena medida, los impactos no tendrán incidencia sobre los valores ecológicos típicos, tales como flora, fauna, paisaje o recursos naturales.

VI.4.1. Características Físicas Y Químicas

TIERRA

{Recursos Minerales}  
Materiales de Construcción ✓  
Suelos ✓  
{Forma del Terreno}

Siguiendo las listas de Leopold, se analiza, en primer término, el medio TIERRA, donde se incluye el concepto de Materiales de Construcción por los productos constructivos que se utilizaron durante la edificación y que consisten básicamente en concreto elaborado con agregados obtenidos localmente y Block de concreto también producido en la región.

En lo que corresponde al concepto de *Suelo*, la cubierta vegetal original se mantiene intacta ya que no sea realizado ninguna obra que altere el paisaje.

AGUA

Superficial ✓  
{Océano}  
Subterránea ✓  
Calidad ✓  
{Temperatura}

En lo que toca al medio *AGUA*, la instalación no considera una afectación considerable de aguas superficiales. Con respecto al agua subterránea, el consumo de agua esperado es de 500 L/día que puede compararse con el gasto típico de 350L/día que una sola persona hace al consumir el recurso en baño, limpieza de ropa, cocción de alimentos y usos sanitarios. Esta cifra es extremadamente pequeña con respecto a cualquier comparativo por lo que se considera que su consumo no tiene ninguna trascendencia sobre las fuentes de suministro, en este caso, el acuífero de la región.

En lo que toca a la posible afectación de la calidad de agua subterránea por las actividades de la estación, ya se mencionó que en la operación no se emitiran materiales contaminantes que sean factor detrimental para la calidad de las aguas superficiales y, mucho menos, de las aguas subterráneas, las cuales tienen a su favor, el efecto filtrante del propio suelo y que las zonas donde se hacen reparaciones cuentan con un recubrimiento de concreto además de una trampa para grasas. En este renglón, tampoco se tendría un impacto. De cualquier manera, como parte de una actitud correcta hacia el medio ambiente, se establecerán procedimientos formales que eviten que contaminantes, tales como los aceites automotores, sean derramados durante alguna maniobra de despacho de gasolina.

AIRE

Calidad ✓

{Clima}

Corresponde analizar, ahora, el medio *AIRE* con sus diversos factores ambientales.

En lo que toca a la *Calidad*, ya se menciono, que las emisiones a la atmósfera estarán constituidas por vapores de gasolina proveniente de las operaciones de despacho a vehículos.

El impacto se manifiesta del lado positivo por el hecho de que los vehículos de combustión emiten menos contaminantes. Se tienen referencias de que los motores a gas emiten 55% menos hidrocarburos que los motores a gasolina y 35% menos óxidos de nitrógeno.

PROCESOS

{Inundaciones}

{Erosión}

{Depósitos (sedimentación, precipitación)}

{Solución}

{Absorción (intercambio iónico, acomplejamiento)}

{Sedimentación y compactación}

En el factor de PROCESOS se hace referencia a los fenómenos de tipo dinámico, que se dan en el medio abiótico como consecuencia de la interacción de fuerzas (gravedad, vientos, reacciones químicas) y cuya alteración de condiciones puede llegar a tener efectos nocivos para el medio natural y humano. En el caso de la Estación de carburación y las

obras de ampliación dentro de la estación de servicios, no se prevén impactos en este concepto.

VI.4.2. Condiciones Biológicas

FLORA

{Arboles }

{Matorrales}

{Pastos}

{Cultivos}

{Microflora}

El factor principal *FLORA*, tomando en consideración que el proyecto está localizado dentro de una comunidad rural, la flora natural no ha sido tocada, ya que no sean realizado ninguna operación de limpieza o de obra del terreno, no es de esperarse encontrarse con algún tipo de vegetación que pueda impactar de manera significativa a la flora. Por otra parte, la propia normatividad de este tipo de instalaciones no permite la presencia de vegetación para evitar posibles fuentes de incendio. Por lo tanto no es posible aplicar planes de reforestación ni de áreas verdes.

<p>FAUNA</p> <p>Aves ✓</p> <p>{Animales terrestres, incluyendo reptiles}</p> <p>{Peces y moluscos}</p> <p>{Organismos béticos}</p> <p>Insectos ✓</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

El medio *Fauna* tiene pocas implicaciones en el caso de la estación gasolinera. Las actividades humanas que se dan en un ambiente rural no desplazan necesariamente la fauna nativa de los lugares, particularmente animales terrestres y aves que dependen de un hábitat específico para desarrollarse. Por otra parte, es posible ver que dentro de las zonas urbanas se desarrolla otro tipo de fauna, generalmente nociva, que se favorece por las condiciones de insalubridad que frecuentemente se presentan como resultado de prácticas pobres en

materia sanitaria y ecológica.

No es posible encontrar mamíferos y reptiles nativos de la región dentro de la traza urbana de Tihuatlan. En el caso de las aves, puede ser posible encontrar ejemplares que se han adaptado a la vida citadina, como sucede con el pájaro chilero y la paloma huilota. Otras especies que hacen apariciones esporádicas son el cuervo grande, calandria, varios tipos de halcones, aguililla rastrea, gabilancillo y paloma de alas blancas.

En cuanto a insectos y arácnidos, es posible encontrar cierta variedad que incluye chapulines, abejas, avispa, grillos, arañas y las infaltables cucarachas. Desde el punto de vista ecológico, y por las explicaciones anteriores, no es de esperarse que la estación de servicios impacte negativamente al recurso *Fauna* de la zona.

#### VI.4.3. Factores Culturales

<p>USO DEL SUELO</p> <p>{Naturaleza y espacios abiertos}</p> <p>{Tierras bajas (inundables)}</p> <p>{Bosques}</p> <p>{Pastizales}</p> <p>{Agricultura}</p> <p>Residencial ✓</p> <p>Comercial ✓</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

En este grupo, los elementos ambientales impactados se consideran los siguientes:

i).- Uso de suelo residencial: En el caso del *uso de suelo residencial*, existe un impacto negativo por el hecho de que la estación, en su carácter de establecimiento con afluencia constante de vehículos, tiende a perturbar la tranquilidad esperada en una zona de tipo residencial, y por el manejo de materiales inflamables que representan cierto grado de riesgo.

ii).- Uso de suelo de servicios: El proyecto se encuentra situado en un lugar estratégico en donde existe una

serie de establecimientos comerciales y de servicios, por lo que la puesta en operación de la Estación de servicios vendrá a consolidar las actividades que se desarrollan en ese sector.

iii).- Uso de servicios rurales: En este caso, la estación provocará impactos benéficos, ya que contribuye al desarrollo funcional propio de la localidad.

**RECREACION**

- {Caza}
- {Pesca}
- {Canotaje}
- {Natación}
- {Campamentos y escaladas}

En el concepto de *RECREACIÓN*, la zona específica donde se ubica la estación no tiene ningún carácter de zona de recreación. El carácter principal de la ciudad es de trabajo basado en actividades primarias con el apoyo de actividades secundarias y terciarias.

**ESTETICA E INTERES HUMANO**

- {Vistas escénicas}
- {Calidad del medio natural}
- {Calidad de los espacios abiertos}
- {Diseño de paisajes}
- {Aspectos físicos únicos}
- {Parques y reservas naturales}
- {Monumentos}
- {Especies y ecosistemas únicos o raros}
- {Lugares y objetos históricos o arqueológicos}
- {Presencia de nómadas}

El entorno rural de la estación se caracteriza por un paisaje citadino sin valores estéticos especiales. La zona específica donde se ubica la estación no contiene aspectos físicos únicos, monumentos, lugares históricos ni arqueológicos. Tampoco se tiene la presencia de grupos nómadas

Por las consideraciones anteriores, se puede afirmar que la Estación de servicios no representa un impacto negativo específico para el concepto de

*estética e interés humano* porque se ubica en una zona donde esas consideraciones fueron impactadas mucho tiempo atrás por el propio asentamiento de la ciudad.

En lo que toca a la *calidad del medio natural*, se puede considerar que la estación de la gasolinera contribuye a mejorar y proporcionar un servicio alternativo que beneficie a los viajeros contar con combustible en esa zona donde no se encuentran poblados cercanos y evitar perder tiempos en buscar una estación de servicios más cercana.

**ESTATUS CULTURAL**

- Patrones culturales ✓
- Salud y seguridad ✓

En el plano del *ESTATUS CULTURAL* la Estación de servicios no tendrá una influencia sustancial en la densidad de población. En lo que toca a modificación de patrones culturales se puede suponer cierto impacto positivo por el ahorro que representa el contar con una estación de servicios al paso carretero.

INSTALACIONES Y ACTIVIDADES

- {Estructuras }
- Red de transporte ✓
- Sistema de Servicios públicos ✓
- Disposición de desechos ✓
- {Barreras}
- {Corredores}

En el renglón de *INSTALACIONES Y ACTIVIDADES*, los impactos potenciales serán muy reducidos porque la Estación de servicios cantidades muy pequeñas de aguas residuales, y basura. El uso de los servicios públicos es mínimo para este tipo de actividades. En cuanto a la red de transporte, el impacto obtenido resulta benéfico, ya que la estación contribuye al crecimiento de esta actividad al ofrecer un producto que emite menores cantidades de contaminantes.

INTERRELACIONES ECOLOGICAS

- {Salinización de recursos acuáticos}
- {Eutroficación}
- {Insectos vectores de enfermedades}
- {Cadenas tróficas}
- {Salinización de suelos}
- {Surgimiento de plagas}

En lo que toca a *INTERRELACIONES ECOLÓGICAS*, no se prevén impactos en los renglones incluidos en este concepto debido a que la actividad se desarrollo dentro de un predio rural exento de cualquier valor ecológico apreciable.

#### VI.4.4. Acciones Impactantes

Una vez identificados y analizados los conceptos ambientales potencialmente afectables, se ponderan los impactos que pueden sufrir por las diversas actividades del proyecto, vertiendo, en las hojas de la matriz de Leopold los valores preliminares que resumen la magnitud e importancia de tales impactos. Los conceptos ambientales potencialmente impactables se listan en los renglones mientras que las acciones impactantes se presentan en las columnas. Es de hacerse notar que no todos los renglones y columnas de la matriz original tiene aplicación este proyecto, por lo que en cada una de las secciones se eliminan aquellos conceptos que no se utilizan.

**Modificación de Régimen.**- Esta categoría se refiere a aquellas acciones intencionales de alteración de las condiciones naturales como parte de un proyecto que tiene como

objetivo llevar el medio natural a un estado nuevo modificado. Debido a que la estación no tiene como objetivo, modificar las condiciones, sólo se incluye la actividad de *Ruido y vibración*. Los otros puntos incluidos en esta categoría se constituyen, de hecho, en conceptos ambientales impactables que se encuentran ya incluidos en los renglones de la matriz y que se analizan en cada categoría.

*Transformación del Terreno y Construcción.*- Esta categoría incluye la mayor parte de los tipos de obras y construcciones que se emprenden como parte de la infraestructura típica. Dentro de esta categoría se incluyen las actividades de *Urbanización y Areas Industriales y edificios* que son actividades que se llevaron a cabo como parte de la instalación de la estación de servicios.

*Extracción de Recursos Naturales.*- Esta categoría no aplica porque en el sitio no se realiza ninguna explotación de recursos naturales. Aunque se reconoce que los hidrocarburos, en general, constituyen recursos naturales en explotación, el consumo de ellos propiciado por la estación, es tan pequeño, comparado con la explotación nacional o mundial, que hablar de impactos para una escala tan reducida, deja en una situación de virtual insignificancia lo que llega a extraerse específicamente para ser distribuido por la estación objeto de este estudio.

*Procesos.*- Este renglón se refiere a las actividades productivas agropecuarias e industriales en términos muy genéricos por sectores. En este caso, aunque no existe una transformación de materiales, sino que, simplemente, se tiene una distribución de hidrocarburos que fueron procesados previamente en las instalaciones industriales donde se extrajeron y refinaron, se considera el concepto de *Almacenamiento de productos*. Esta descripción engloba las actividades de servicio que realiza la estación.

*Alteración del Terreno.*- Esta categoría incluye actividades que tienen por objetivo modificar el terreno con diversos fines. En este caso no se aplica ninguno de los conceptos listados por Leopold.

*Renovación de Recursos.*- Esta categoría, al igual que la anterior, se refiere a las actividades encaminadas a restaurar ecosistemas o reservorios de recursos naturales. Tampoco aplica, como en caso anterior, ninguno de los conceptos.

*Cambios en el Tráfico.*- Los proyectos de vías y medios de comunicación (desplazamientos y transmisión de información) se incluyen en esta categoría. La única actividad aplicable para el caso de la estación es el que se refiere a *Automóviles* considerando que el sector del mercado atendido son dichos vehículos y que, por el hecho de llegar a surtirse de gasolina, pueden propiciar cierto impacto negativo en los patrones de tráfico.

*Desplazamiento y Tratamiento de Desechos.*- Esta categoría se aplica para aquellas actividades que generan residuales y que requieren diversos medios para disponer de ellos. En el caso de la estación, ya se explicó que la generación de residuales es muy pequeña y que no implican mayor impacto, en comparación con el manejo global que se hace en la ciudad. De cualquier manera, se incluye el concepto de: *descarga al relleno sanitario*, en la matriz.

**Tratamiento Químico.**- Se incluyen en esta categoría aquellas actividades encaminadas a controlar ciertos procesos físicos y biológicos, sobre el medio natural o inducido, mediante la utilización de agentes químicos. En el caso de la estación no se realizarán ninguna de las actividades listadas en esta categoría.

**Accidentes.**- Esta categoría clasifica aquellos eventos no deseados que tienen cierto potencial de ocurrencia y que pueden conducir a siniestros o desastres. El manejo de un material inflamable, como la gasolina, hace que la actividad de la estación tenga cierto grado de riesgo que es necesario prever. De hecho, aunque el riesgo, en estos casos, es una propiedad potencial, es decir, tiene una cierta probabilidad de ocurrencia y no tiene una manifestación crónica, es uno de los aspectos más visibles del impacto que pueden tenerse en este tipo de instalaciones. Se incluyen las actividades de *Fuego y explosiones* y *Fallas operacionales*. Este último concepto se entiende como problemas de operación o mantenimiento que dejan a la estación fuera de servicio. Los siniestros quedan incluidos en el renglón de *Fuego y explosiones*.

#### Valoración de los Impactos Ambientales Identificados

El sistema de valoración que se emplea incluye un sistema de ponderación cualitativa basándose en letras con el siguiente significado:

<b>a</b>	Impacto adverso menor	<b>b</b>	Impacto benéfico menor
<b>A</b>	Impacto adverso	<b>B</b>	Impacto benéfico
<b>SA</b>	Impacto adverso significativo	<b>SB</b>	Impacto benéfico significativo

A continuación se presenta la matriz modificada de Leopold correspondiente al proyecto de la Estación de servicios, el estacionamiento, el taller, las oficinas y la ampliación del andén de llenado de cilindros portátiles de gas L.P.

## MATRIZ DE IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES

CONCEPTOS AMBIENTALES		ACCIONES IMPACTANTES								
		RUIDO Y VIBRACION	URBANIZACION	AREAS INDUSTRIALES Y EDIFICACIONES	ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS	AUTOMOVILES	DESCARGA AL RELLENO SANITARIO	FALLAS OPERACIONALES	FUEGO Y EXPLOSIONES	
CARACTERISTICAS FISICAS Y QUIMICAS	TIERRA	Recursos minerales								
		Materiales de construcción	A	A	b			A		
		Suelos	A	A	a			b	a	
		Forma del terreno								
		Campos de fuerza y radiación de fondo								
		Aspectos físicos únicos								
	AGUA	Superficial								
		Océano								
		Subterránea		a	a			a		
		Calidad		b	b			a		
		Temperatura								
		Recarga		A	a	a		b		
	ATM.	Nieve, hielo y permafrost								
		Calidad (gases, partículas)		A	A	b	b	a	SA	
		Clima (micro, macro)								
	CONDICIONES BIOLÓGICAS	PROCESOS	Temperatura							
			Inundaciones							
			Erosión							
Depósitos (sedimentación, precipitación)										
Solución										
Absorción (inter. iónico, acomplejamiento)										
Sedimentación y compactación										
Estabilidad (laderas, depresiones)										
Esfuerzos y tensiones (sismos)										
Movimientos de aire										
CONDICIONES BIOLÓGICAS			FLORA	Arboles						
	Matorrales									
	Pastos									
	Cultivos									
	Microflora									
	Plantas acuáticas									
	FAUNA	Especies amenazadas (peligro de extinción)								
		Barreras								
		Corredores								
		Aves	A	a	b		a		A	
		Animales terrestres, incluyendo reptiles								
FACTORES CULTURALES	USO DE SUELO	Peces y moluscos								
		Organismos bénticos								
		Insectos	a	A	a	a		B	a	
		Microfauna	A	A	A	A		B	SA	
		Especies amenazadas (peligro de extinción)								
		Corredores								
	FACTORES CULTURALES	RECREACION	Naturaleza y espacios abiertos							
			Tierras bajas (inundables)							
			Bosques							
			Pastizales							
			Agricultura							
Residencial			a	B	B	A	b	B	b	SA
ESTETICA E INTERES HUMANO		Comercial	a	SB	SB	B	b	B	B	SA
		Industrial	a	SB	SB	B	b	B	B	SA
		Minería y excavaciones								
		Caza								
		Pesca								
FACTORES CULTURALES	CUL-TURA	Canotaje								
		Natación								
		Campamentos y escaladas								
		Días de campo								
		Áreas de esparcimiento								
		Vistas escénicas								
	INSTALACIONES	Calidad del medio natural		A	a				A	
		Calidad de los espacios abiertos								
		Diseño de paisajes								
		Aspectos físicos únicos								
		Parques y reservas naturales								
INTERRELACIONES ECOLÓGICAS	INSTALACIONES	Monumentos								
		Especies y ecosistemas únicos o raros								
		Lugares y objetos históricos o arqueológicos								
		Presencia de nómadas								
		Patrones culturales	a	b	b	b	b	b	b	A
		Salud y seguridad	A	b	b	b	a	B	b	SA
	INTERRELACIONES ECOLÓGICAS	Empleo	a	SB	SB	B	b	b	A	
		Densidad de población								
		Estructuras								
		Red de transporte		b	b		B			A
		Sistema de servicios públicos		B	B		b			A
INTERRELACIONES ECOLÓGICAS	INSTALACIONES	Disposición de desechos					B	b	SB	A
		Barreras								
		Corredores								
		Salinización de recursos acuáticos								
		Eutricación								
		Insectos vectores de enfermedades								
	INTERRELACIONES ECOLÓGICAS	Cadenas tróficas								
		Salinización de mantos superficiales								
		Surgimiento de plagas								
		Otros								

a = Impacto adverso pequeño  
A = Impacto adverso

SA = Impacto adverso significativo  
b = Impacto benéfico pequeño

B = Impacto benéfico  
SB = Impacto benéfico significativo

A manera de resumen, en la siguiente tabla se muestran las frecuencias de las ponderaciones cualitativas de la matriz, misma que resultó con 106 casillas.

**Tabla 8 Frecuencias de Factores de Ponderación Cualitativa**

Factor	Descripción	Frecuencia	Porcentaje
a	Impacto adverso menor	23	21.7
A	Impacto adverso	24	22.64
SA	Impacto adverso significativo	6	5.66
b	Impacto benéfico menor	28	26.41
B	Impacto benéfico	17	16.04
SB	Impacto benéfico significativo	8	7.55
Total Impactos Adversos		53	50
Total Impactos Benéficos		53	50

El análisis de la tabla anterior muestra un equilibrio. Esta condición se explica por el hecho de que la ubicación de las instalaciones se encuentra dentro de la mancha urbana, en donde prácticamente las condiciones ambientales no existen; además muchos de los impactos, sobre todo los menores, son reversibles a través de las medidas de mitigación que se realizarán en las fases correspondientes a la operación y los impactos adversos significativos, se refieren prácticamente a eventos que no están siempre presentes, sino que requieren de una cierta probabilidad de ocurrencia.

Siguiendo la matriz de identificación de impactos; analicemos, en forma desagregada, los resultados de la evaluación divididos por familias de conceptos ambientales.

**Tabla 9 Frecuencias de Ponderación: Características Físicas y Químicas**

Factor	Descripción	Frecuencia	Porcentaje
a	Impacto adverso menor	10	38.46
A	Impacto adverso	8	30.77
SA	Impacto adverso significativo	1	3.85
b	Impacto benéfico menor	7	26.92
B	Impacto benéfico	0	0
SB	Impacto benéfico significativo	0	0
Total Impactos Adversos		19	73.08
Total Impactos Benéficos		7	26.92

El resultado obtenido en este primer grupo muestra claramente una diferencia considerable hacia los impactos adversos, esto resulta debido al tipo de giro de la empresa; los conceptos ambientales de mayor afectación son: *Materiales de construcción y Suelos*.

**Tabla 10 Frecuencias de Ponderación: Condiciones Biológicas**

Factor	Descripción	Frecuencia	Porcentaje
a	Impacto adverso menor	6	35.29
A	Impacto adverso	7	41.18
SA	Impacto adverso significativo	1	5.88
b	Impacto benéfico menor	1	5.88
B	Impacto benéfico	2	11.77
SB	Impacto benéfico significativo	0	0
Total Impactos Adversos		14	82.35
Total Impactos Benéficos		3	17.65

Para éste segundo grupo de conceptos ambientales, la balanza se inclina hacia los impactos adversos; sin embargo, como se mencionó anteriormente, el predio se encuentra en una área totalmente urbanizable, por lo que la fauna y la flora existentes es prácticamente nula. Los conceptos ambientales más afectados son: *Aves, Insectos y Micro fauna*; en este caso, los impactos son irreversibles.

En la Tabla siguiente se determina la frecuencia de ponderación cualitativa para los factores culturales:

**Tabla 11 Frecuencias de Ponderación: Factores Culturales**

Factor	Descripción	Frecuencia	Porcentaje
a	Impacto adverso menor	7	11.11
A	Impacto adverso	9	14.29
SA	Impacto adverso significativo	4	6.35
b	Impacto benéfico menor	20	31.75
B	Impacto benéfico	15	23.81
SB	Impacto benéfico significativo	8	12.7
Total Impactos Adversos		20	31.75
Total Impactos Benéficos		43	68.25

Al contrario de los grupos anteriores, en este grupo la balanza se inclina notablemente hacia los impactos benéficos; de acuerdo a la clasificación original de Leopold, los subgrupos afectados benéficamente son *Uso de suelo comercial, Uso de suelo industrial y Empleo*.

#### VI.4.5. Valoración Cuantitativa de Impactos

La etapa de pre - valoración, que se hizo analizando los conceptos de la matriz original de Leopold, sirvió para hacer, en primer término, una identificación de los impactos probables y, en segundo lugar, para seleccionar aquellos que son significativos con el fin de aplicarles un sistema de valoración más preciso.

El sistema que se aplica se deriva de la metodología propuesta por Conesa Fdez.-Vítora (Fdez., 1993) donde a cada impacto identificado se le asigna un valor de importancia basado en la siguiente ecuación:

$$\text{Importancia} = \square(3I + 2E + M + P + R)$$

(2)

Donde cada una de las variables puede tomar un rango de valores de acuerdo a la siguiente tabla:

**Tabla 12 Variables de la Función de Importancia**

Símbolo	Descripción	Rango	
$\square$	Signo	Impacto benéfico	+
		Impacto adverso	-
I	Intensidad (Destrucción o mejoramiento)	Baja (modificación mínima)	1
		Media	2
		Alta	4
		Muy alta	8
		Total	16
E	Extensión (Area de Influencia)	Puntual (efecto muy localizado)	1
		Parcial	2
		Extenso	4
		Total (efecto generalizado)	8
		Crítico (agravante, se añade)	$\square 8$
M	Momento	Largo plazo (más de 3 años)	1
		Medio plazo (1 a 3 años)	2
		Inmediato	4
		Crítico (agravante, se añade)	(+1, +4)
P	Persistencia (Permanencia del efecto)	Fugaz ( $\square 1$ año)	1
		Temporal (1 a 3 años)	2
		Pertinaz (3 a 10 años)	4
		Permanente (más de 10 años)	8
R	Reversibilidad (Reconstrucción)	Corto plazo ( $\square 1$ año)	1
		Medio plazo (1 a 3 años)	2
		Largo plazo (3 a 10 años)	4
		Irreversible	8
		Irrecuperable	20

Para enfocar el análisis en los impactos relevantes y en los significativos, la matriz original se recompone tomando en cuenta sólo aquellos conceptos y acciones aplicables que provocan impactos detectables, mismos que se califican mediante la función de importancia descrita en la Ecuación 2. En las tablas siguientes se muestran los valores resultantes de la Matriz de Importancia donde se aplican los conceptos listados.

**Tabla 13 Matriz de Importancia para Características Físicas y Químicas**

	a.- Etapa de Preparación del Sitio b.- Etapa de Operación c. Etapa de Abandono del Sitio	a				b				TOTAL
		Ruido y Vibración (A)	Urbanización (B)	Áreas Industriales, Edificaciones (C)	Almacenamiento de Productos (D)	Automóviles (E)	Descarga al Relleno Sanitario (F)	Fallas Operacionales (G)	Fuego y Explosiones (H)	
Tierra (I)	Materiales de Construcción (I.1)	-	21	14	14	-	-	11	-	32
	Suelos (I.2)	-	25	21	-11	-	18	11	11	61
Agua (II)	Agua Subterránea (II.1)	-	18	18	-	-	18	-	-	54
	Calidad del Agua (II.2)	-	18	18	-	-	18	-	-	18
	Recarga de Acuíferos (II.3)	-	18	18	-18	-	18	-	-	36
Aire (III)	Calidad del Aire (III.1)	-	16	16	23	25	13	-	22	19

**Tabla 14 Matriz de Importancia para Condiciones Biológicas**

	a.- Etapa de Preparación del Sitio b.- Etapa de Operación c. Etapa de Abandono del Sitio	a				b				TOTAL
		Ruido y Vibración (A)	Urbanización (B)	Áreas Industriales, Edificaciones (C)	Almacenamiento de Productos (D)	Automóviles (E)	Descarga al Relleno Sanitario (F)	Descarga al Drenaje Sanitario (G)	Fuego y Explosiones (H)	
Fauna (IV)	Aves (IV.1)	-	14	11	25	-	13	-	-16	29
	Insectos (IV.2)	-	13	14	-17	-	13	16	-11	52
	Micro fauna (IV.3)	-	14	11	-15	-	13	16	-11	48

Tabla 15 Matriz de Importancia para Factores Culturales

	a.- Etapa de Preparación del Sitio b.- Etapa de Operación c. Etapa de Abandono del Sitio	a		b						TOTAL
		Ruido y Vibración (A)	Urbanización (B)	Áreas Industriales, Edificaciones (C)	Almacenamiento <sup>d</sup>	automóviles (E)	Descarga al Relleno Sanitario (F)	Fallas Operacionales (G)	Fuego y Explosiones (H)	
Uso Suelo (V)	Residencial (V.1)	20	26	34	26	23	34	23	22	72
	Comercial (V.2)	13	32	40	26	23	34	26	22	146
	Industrial (V.3)	13	32	40	26	27	34	26	22	150
Estética e Int. Humano (VI)	Calidad del medio natural (VI.1)		19	19					12	50
Estatus Cultural (VII)	Patrones – culturales (nivel de vida) (VII.1)	13	13	13	23	27	23	27	16	97
	Salud y Seguridad (VII.2)	14	13	13	19	27	30	27	22	93
	Empleo (VII.3)	11	20	20	24	23	21		16	81
Instalaciones y Actividades (VIII)	Red de Transporte (VIII.1)		17	16		26			17	107
	Sistemas de Servicios Públicos (VIII.2)		16	14		11	26	17	17	67
	Disposición de Desechos (VIII.3)						21	17	17	21

Las tablas anteriores muestran las valoraciones de cada uno de los impactos analizados. En los anexos, se encuentran las hojas de cálculo que se generaron como resultado del análisis y cuyos valores se vaciaron en las tablas mencionadas.

Se colorean en gris las casillas que tienen una valoración muy baja (<15) y que resultaron poco significativos. Los números indicados en "negrita", muestran los valores de importancia por concepto ambiental impactable que tuvieron sumas negativas altas (< -40) y a los cuales se requiere ponerles especial atención con medidas de control o remediación. Por su parte, los valores de importancia que tienen valores positivos altos (> 40) se indican con letra "negrita" y cursiva.

A partir de las calificaciones asignadas a cada uno de los rubros, se hace un agrupamiento por rangos de los valores de importancia presentes, de acuerdo al siguiente criterio:

- Bajo (B).- Incluye los valores entre 0 y 40
- Medio(M).- Incluye los valores entre 41 y 70
- Alto (A).- Incluye los valores mayores a 71

Con esta clasificación se determina el tipo de función que se aplica a cada uno de los conceptos del medio natural y socioeconómico afectables para obtener el Índice de Calidad Ambiental (ICA) correspondiente. El ICA resulta de la aplicación de una función matemática que permite convertir indicadores ambientales, que normalmente se representan mediante unidades diversas, tales como área, volumen, concentración, etc., en unidades uniformes de calidad ambiental que varían entre 0 y 1.

La función matemática que se aplique depende del rango de importancia que tenga el factor. Con esta serie de parámetros definidos se pueden derivar el resto de las variables que intervienen en la construcción y operación de la instalación así como en la generación de los impactos ambientales más relevantes.

La estructura de las ecuaciones que se proponen depende de la naturaleza positiva o negativa del impacto, así como del rango de importancia del mismo, que puede ser alto, medio o bajo, según se aplicó antes. Las ecuaciones que describen estas relaciones entre el ICA y el factor a evaluar se muestran a continuación:

**Impacto negativo, Importancia baja:**

$$ICA = 1 - \left(\frac{M}{F}\right)^2$$

**Impacto Negativo, Importancia Media**

$$ICA = 1 - \frac{M}{F}$$

**Impacto Negativo, Importancia Alta**

$$ICA = 1 - 2\left(\frac{M}{F}\right)^2 + \frac{M}{F}$$

**Impacto positivo, Importancia Baja**

$$ICA = \left(\frac{M}{F}\right)^2$$

**Impacto positivo, Importancia Media**

$$ICA = \frac{M}{F}$$

**Impacto positivo, importancia Alta**

$$ICA = 2\left(\frac{M}{F}\right)^2 - \frac{M}{F}$$

Donde:

ICA = Índice de calidad ambiental

M = Magnitud del impacto

F = Factor de escalamiento de la magnitud

Los valores de M corresponden a la magnitud del impacto en las unidades en que se mide la variable correspondiente.

La variable F, es un rango cuya función es convertir a M en una fracción adimensional que varía de 0 a 1, a la manera de un porcentaje.

Una vez obtenidas las magnitudes de cada uno de los impactos calculados, M y los factores de escalamiento F, se utilizan las ecuaciones dadas con anterioridad y se obtienen los ICA correspondientes para atributo del medio ambiente que haya sido impactado, los valores se presentan en la siguiente tabla:

medio natural y socioeconómico donde se desarrolla el proyecto TRADE OV S.A DE C.V. propone un sistema, al que llegó mediante la consulta de un grupo de expertos, que asigna un total de 1000 puntos repartidos de la siguiente manera: (a) medio abiótico 300; (b) medio biótico 200; (c) medio socioeconómico y cultural 500. Para el presente estudio se hacen ciertas modificaciones para adaptarlas al presente proyecto, por lo que se utilizan las siguientes ponderaciones:

Tierra = 125, Agua = 125, Aire = 125, Fauna = 125, Uso de Suelo = 125, Estética e interés humano = 125, Cultura = 125, Instalaciones = 125.

Se retoman los valores obtenidos en la tabla anterior y se aplican a los valores de ponderación mencionados, los valores contenidos de suman entre sí para obtener el impacto global de la instalación, tal y como se muestra en las tablas siguientes.

**Tabla 17 Valoración Total del Impacto**

Característica	ICA	Ponderación	Valor del Impacto
<b>TIERRA</b>			
Materiales de Construcción	0.99121	62.5	61.95068
Suelos	0.90625	62.5	56.64063
<b>AGUA</b>			
Subterránea	0.90625	40	36.25
Calidad	0.00879	45	0.395508
Recarga	0.99121	40	39.64844
<b>ATMOSFERA</b>			
Calidad	1.00000	125	124.9998
<b>FAUNA</b>			
Aves	0.99121	40	39.64844
Insectos	0.90625	45	40.78125
Micro fauna	0.90625	40	36.25
<b>USO DEL SUELO</b>			
	0.17871	40	7.148438
Comercial	0.17871	45	8.041992
Industrial	0.17871	40	7.148438
<b>ESTETICA E INTERES HUMANO</b>			
Calidad del Medio Natural	0.90625	125	113.2813
<b>CULTURA</b>			
Patrones Culturales	0.57750	40	23.1
Salud y Seguridad	0.00913	45	0.410957
Empleo	0.02317	40	0.926609
<b>INSTALACIONES</b>			
Red de Transporte	0.17871	40	7.148438
Sistemas de Servicios Públicos	0.09375	45	4.21875
Disposición de Desechos	0.00879	40	0.351563
<b>Total</b>			<b>596.6225</b>

El valor obtenido para el impacto final del presente proyecto, resulta por encima de los quinientos puntos, lo que indica su conveniencia, además, con las medidas de mitigación que serán aplicadas atenuarán de manera significativa el impacto producido. El valor resultante reconoce el impacto negativo de las fallas operacionales y su probable resultado de una explosión, sin el embargo este último escenario es poco probable de acuerdo a los resultados obtenidos en el estudio de riesgo paralelo a la presente manifestación de Impacto, además de los beneficios socioeconómicos que tiene una industria elemental para el bienestar de la propia sociedad.

#### **MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS**

Después de las etapas de identificación y valoración de impactos realizadas en el capítulo anterior, se hace una recopilación de las acciones de prevención y remediación que se discutieron con detalle a lo largo del texto. En la recopilación de las acciones impactantes se mencionan las actividades que representan los mayores impactos. En los siguientes párrafos se enuncian las medidas necesarias para mitigar los impactos identificados.

**Ruido y Vibración.-** Se requiere hacer estudio de ruido en la bomba de suministro a vehículos y determinar, en su caso, la medida de atenuación más conveniente, ya sea, aplicando un recubrimiento absorbente a la barda o un deflector en la propia bomba.

**Almacenamiento de productos.-** Aplicar las medidas de seguridad adecuadas para una operación eficiente, de acuerdo a los resultados obtenidos en el estudio de riesgo correspondiente.

**Automóviles.-** En este renglón, se estará atento a mantener un orden vial en la entrada y salida de los vehículos que se surten en la estación, a través de letreros preventivos y recomendaciones a los automovilistas. Por otro lado, para el uso de suelo comercial, el flujo de automotores inducido por la estación representa un impacto positivo.

**Descargas al Depósito de Basura y Disposición de Chatarra.-** La estación, por la simplicidad de sus operaciones y la pequeña plantilla laboral, no producirá cantidades significativas de residuos sólidos, chatarra o de aguas residuales. Su impacto es pequeño.

**Fuego y explosiones.-** Este es un impacto potencial, no continuo, sujeto a probabilidades de ocurrencia remotas, determinadas por prácticas y programas de instalación, operación y mantenimiento. En caso de presentarse un siniestro, sus consecuencias serán considerables.

Un nivel de seguridad mínima se garantiza con el cumplimiento de la normatividad para la construcción de la instalación, medida que se cumplirá al respetar los requerimientos de las normas para la operación de la estación. Se ha optado, en este caso, en limitar la capacidad de almacenamiento en tanques a un máximo nominal de 80,000 L, aunque la norma permita almacenamientos mayores. Esto se hace con el fin de mantener el riesgo en valores bajos.

Durante la operación, los escenarios mayores se identifican mediante un Análisis de Riesgo y las medidas de prevención y mitigación se especifican en un Plan de Contingencias. Dentro de los escenarios identificados como riesgosos y que serán incluidos en el Plan, se encuentran:

- 1). Las operaciones de descarga de autotanques
- 2). El mantenimiento de la integridad y operabilidad de equipos, tuberías y accesorios
- 3). La carga de unidades automotrices
- 4). El entrenamiento de los operadores.

Establecimiento de medidas de seguridad más allá de las mandatorias al instalar sistemas adicionales contra incendio dentro de la planta y estación.

*Fallas operacionales.*- Los impactos en este renglón se limitan a las consecuencias de dejar de surtir el combustible a clientes por fallas operacionales de la estación ya que los aspectos de riesgo se consideran en el apartado anterior.

En la Tabla siguiente se muestra un concentrado de las medidas de prevención y mitigación.

**Tabla 18 Medidas de Prevención y Mitigación**

Acción del proyecto	Medidas de Prevención y Mitigación
Ruido y Vibración	Hacer estudio y adoptar medidas de atenuación
Urbanización	Construcción de trampas de grasas y pendientes hacia las mismas para evitar la infiltración de aceites y lubricantes hacia el subsuelo.
Edificios	No se requiere
Almacenamiento de productos	<i>Calidad del Aire.</i> - Limitar apertura de válvula del 10% para evitar la fuga del gas l.p.. <i>Uso de suelo.</i> - Sujeto a la dinámica de crecimiento del uso del suelo en la zona.
Automóviles	Medidas precautorias a la entrada y salida de vehículos. Letreros y recomendaciones a los automovilistas.
Descargas al relleno sanitario y drenaje	Impactos poco significativos. No se requieren medidas de mitigación particulares.
Fuego y Explosiones	Seguimiento de la normatividad, baja capacidad de almacenamiento, elaboración de un Plan de Contingencias, apegado a los resultados del Estudio de Riesgo, elaboración de procedimientos de trabajo, seguimiento al Programa de seguridad y medidas de seguridad adicionales a las mandatorias
Fallas Operacionales	Los impactos en este renglón se limitan a las consecuencias de dejar de surtir el combustible a clientes por fallas operacionales de la estación.

## VII. Conclusiones

Como conclusión se tiene que este es un proyecto de desarrollo socioeconómico para beneficio de un sector de la población de la región de la Ciudad de Tihuatlan, Ver., que demanda la ampliación del equipamiento urbano en materia de suministro de energéticos, sin desatender las posibles repercusiones que dichos desarrollos tuviesen sobre el medio natural.

Tomando en cuenta lo descrito a lo largo de este estudio y teniendo como base la matriz de identificación de impactos, se determina cualitativamente el balance de impacto - desarrollo del proyecto, considerando primero las características físicas y químicas del medio, y después las biológicas:

Con relación a los resultados obtenidos en la matriz de identificación de impactos ambientales y de acuerdo al análisis anterior, se nota claramente que la relación impacto - beneficio, está cargado hacia el punto de vista benéfico, esto se explica debido a que a excepción de los conceptos de *Condiciones Biológicas* (que ya han sido impactados por el propio crecimiento de la ciudad y por la existencia de la Planta de Almacenamiento en el predio donde se realizaron las ampliaciones y la instalación de la estación de carburación), la mayoría de los impactos adversos son mitigables ya sea a corto o largo plazo; esto sumado con las recomendaciones hechas implícitamente en el desarrollo del presente trabajo, es de esperarse que el impacto provocado por el Proyecto s, tanto en su etapa de construcción como en la de operación, puedan reducirse aún más los impactos adversos, principalmente los mitigables a largo plazo.

Por lo tanto, si se asumen estas consideraciones, se puede concluir que el impacto general es benéfico, principalmente porque el surgimiento de esta estructura de servicio público implica la satisfacción de un sector de la población.

Técnicas y referencias generales:

Corbit, Robert A; *Handbook of Environmental Engineering*; McGraw-Hill; 1990  
Rzedowski, Jerzy; *Vegetación de México*; Editorial Limusa; 1994

Información cartográfica y estadística:

Vivó, J.A. y J.C. Gómez; *Climatología de México*; Instituto Panamericano de Geografía e Historia; 1946

SARH; *Normales Climatológicas (1941-1970)*; Dirección General de Estudios, Información y Estadística Sectorial.

UACJ, Gob. del Edo., *Historia General de Chihuahua*, Vol. I, Cap. II, pp 15 y sig., 1992

INEGI, *Geología de la República Mexicana*, 1a. Reimpresión, pp. 33-35, 1990.

INEGI; Carta Geológica, Escala 1:1000000.

INEGI; Carta Edafológica 1:250,000

INEGI; Carta Hidrológica de Aguas Superficiales, Escala 1: 250,000.

INEGI; Carta Hidrológica de Aguas Subterráneas, Escala 1: 250,000.

INEGI; Carta de Uso del Suelo y Vegetación; Escala 1: 250,000.

INEGI; Cuaderno Estadístico del Estado de Chihuahua; 1997.

INEGI; Censo de Población y Vivienda 1995

INEGI; Anuario Estadístico del Estado de Chihuahua; Edición 1997

Valoración de impactos ambientales:

Leopold, L.B., et al; *A Procedure for Evaluating Environmental Impact*; Circular 645, U.S. Geological Survey, Washington, D.C., 1971.

Canter, Larry W.; *Environmental Impact Assessment*; 2<sup>nd</sup> Ed.; McGraw-Hill; 1996.