

# MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

---



**ESTACION DE SUMINISTRO DE GAS L.P. PARA CARBURACIÓN  
TIPO "B" (COMERCIAL) SUBTIPO B.1 GRUPO I "ESTACION  
ATLATLAHUCA"**

ESTACION DE CARBURACION DE GAS L. P

**UBICACIÓN: CARRETERA ATLATLAHUCA-  
TENANGO No 306, LOCALIDAD SAN BARTOLOME  
ATLATLAHUCA, TENANGO DEL VALLE, MEXICO C.P.  
52300.**

---

## Contenido

I.1 Proyecto .....	4
I.1.1 Nombre del proyecto .....	4
I.1.2 Ubicación del proyecto .....	4
I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto .....	5
I.1.4 Presentación de la documentación legal .....	5
I.2 Promovente .....	5
I.2.1 Nombre o razón social .....	5
I.2.2 Registro federal de contribuyentes .....	5
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal .....	5
I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal .....	6
I.3 Responsable de la elaboración del estudio de Impacto Ambiental .....	6
I.3.1 Nombre o razón social .....	6
I.3.2 Registro federal de contribuyentes .....	6
I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio .....	6
I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio .....	6
<b>II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....</b>	<b>7</b>
II.1 Información general del proyecto .....	7
II.1.5 Dimensiones del proyecto de acuerdo a los levantamientos de campo realizados, se describen las superficies correspondientes a las dimensiones del predio en estudio de la Estación de suministro de Gas L.P. para carburación en el municipio de Villa Victoria de la siguiente manera. ....	17
<b>II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias .</b>	<b>24</b>
<b>II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos .....</b>	<b>26</b>
II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO .....	27
Descripción de tomas de recepción, suministro y carburación de autoconsumo, en su caso. ....	31
SISTEMA ELECTRICO ELÉCTRICO .....	32
SISTEMA CONTRA INCENDIO .....	33
<b>II.2.1 Programa General de Trabajo .....</b>	<b>35</b>
<b>II.2.2 Preparación del sitio .....</b>	<b>35</b>
<b>II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento .....</b>	<b>36</b>
<b>II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto .....</b>	<b>42</b>
<b>II.2.7 Etapa de abandono del sitio .....</b>	<b>42</b>
<b>II.2.8 Utilización de explosivos .....</b>	<b>43</b>
<b>II.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera .....</b>	<b>43</b>
<b>III VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO .....</b>	<b>48</b>
III.1 PLAN NACIONAL DE DESARROLLO .....	49
III.2 PROGRAMAS SECTORIALES .....	53
<b>III.2.1. Programa Sectorial de Energía .....</b>	<b>53</b>
<b>III.2.2 Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales, (PSMAYRN) .....</b>	<b>54</b>
III.3 LEY GENERAL DE EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE. ....	57
III.4 LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS (LGPGIR). ....	60
III.5 NOM-003-SEDG-2004, ESTACIONES DE GAS L.P. PARA CARBURACION, DISEÑO, Y CONSTRUCCION. ....	61

III.6 LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE.....	68
III.7 ORDENAMIENTOS JURIDICOS LOCALES Y ESTATALES.....	69
III.7.1 PLAN ESTATAL DE DESARROLLO URBANO. ....	69
<b>III.7.2 Plan de Desarrollo Municipal de Villa Victoria, 2016-2018.</b> .....	73
III.8 DECRETOS Y PROGRAMAS DE MANEJO DE AREAS NATURALES PROTEGIDAS.....	77
III.9 PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO.....	81
<b>III.9.1 ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO</b> .....	82
<b>III.10.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de México.</b> .....	90
III. 10 INSTRUMENTOS NORMATIVOS.....	106
<b>IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL.....</b>	<b>110</b>
IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO .....	110
IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL .....	111
<b>IV.2.1 Aspectos abióticos</b> .....	111
<b>IV.2.1.1 Aire</b> .....	111
<b>IV.2.1.2 Geología, Edafología</b> .....	111
Geología .....	111
<b>IV.2.1.3 Sismicidad</b> .....	114
<b>IV.2.1.4 Suelo</b> .....	119
<b>IV.2.1.5 Clima</b> .....	121
<b>IV.2.1.6 Hidrología superficial y subterránea</b> .....	122
A. Fauna .....	126
<b>IV.2.3 Paisaje</b> .....	130
<b>IV.2.5 Diagnóstico ambiental</b> .....	134
<b>V. IDENTIFICACION, DESCRIPCION Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES. ....</b>	<b>137</b>
V.1 METODOLOGIA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES. ..	138
V.2. CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS .....	140
V.3.2. <i>Matriz de valoración de magnitud de impactos de las actividades sobre los factores ambientales.</i> .....	176
V.3.3. <i>ANÁLISIS DE LAS MATRICES DE EVALUACION Y VALORACION DE IMPACTOS</i> ....	0
V.4. CONCLUSIONES .....	2
<b>VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACION O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL. ....</b>	<b>3</b>
VI.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL.....	12
VI.2 IMPACTOS RESIDUALES.....	22
VI.3 MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y/O CORRECCIÓN.....	23
<b>VII. PRONOSTICOS AMBIENTALES EN SU CASO, EVALUACION DE ALTERNATIVAS.</b>	<b>29</b>
VII.1 PRONÓSTICO DEL ESCENARIO.....	29
VII.1.1 <i>Descripción y análisis del escenario sin proyecto.</i> .....	31
VII.1.2 <i>Descripción y análisis del escenario con proyecto sin medidas de mitigación.</i> .....	35
VII.1.3 <i>Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación.</i> .....	39
<b>VII.1.4 Evaluación de alternativas.</b> .....	44
VII.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL. ....	44
VII.3 CONCLUSIONES.....	47

<b>VIII. IDENTIFICACION DE LOS INSTRUMENTOS METODOLOGICOS Y ELEMENTOS TECNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACION SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES. ....</b>	<b>50</b>
VIII.1 FORMATOS DE PRESENTACIÓN. ....	50
VIII.1.1 PLANOS DEFINITIVOS.....	50
VIII.1.2 FOTOGRAFÍAS.....	50
VIII.1.3 VIDEOS. ....	50
VIII.2 OTROS ANEXOS.....	50
VIII.3 GLOSARIO DE TÉRMINOS. ....	50
<b>MÉTODOS PARA IDENTIFICACIÓN, PREDICCIÓN Y .....</b>	<b>59</b>
<b>EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES .....</b>	<b>59</b>
<b>VIII. BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>62</b>

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

## I.1 Proyecto

La estación de distribución de gas L.P. tendrá una capacidad operativa 5 000 Lts, contará con un tanque de almacenamiento.

### I.1.1 Nombre del proyecto

“ESTACIÓN DE SUMINISTRO DE GAS L.P. PARA CARBURACIÓN TIPO “B” (COMERCIAL) SUBTIPO B.1 GRUPO I “ESTACIÓN ATLATLAHUCA””.

### I.1.2 Ubicación del proyecto

La Estación de Gas L.P. para carburación “Estación ATLATLAHUCA” estará ubicada en CARRETERA ATLATLAHUCA- TENANGO No 306, LOCALIDAD SAN BARTOLOME ATLATLAHUCA, TENANGO DEL VALLE, MEXICO C.P. 52300.

El terreno que ocupará la Estación de Gas L.P. para carburación tiene una forma regular con una superficie de 1605.94 m<sup>2</sup>, reportando las siguientes coordenadas:

COORDENADAS UTM ESTACION ATLATLAHUCA		
No	X	Y
1	436505.03 m E	2108781.14 m N
2	436509.04 m E	2108763.85 m N
3	436561.85 m E	2108771.93 m N
4	436557.73 m E	2108791.69 m N

Tabla. Coordenadas UTM del proyecto.

## UBICACIÓN DEL PROYECTO



Imagen. Ubicación general del predio

### I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

El tiempo de **vida útil del proyecto** está considerado en función de su carácter permanente, Los materiales y equipos utilizados buscan darle a la Estación una vida funcional prolongada. Considerando la adecuada operación y mantenimiento de la Estación, se estima una vida en funcionamiento de 20 años.

### I.1.4 Presentación de la documentación legal

#### I.2 Promovente

GAS IMPERIAL S.A DE C.V

#### I.2.1 Nombre o razón social

GAS IMPERIAL S.A DE C.V

#### I.2.2 Registro federal de contribuyentes

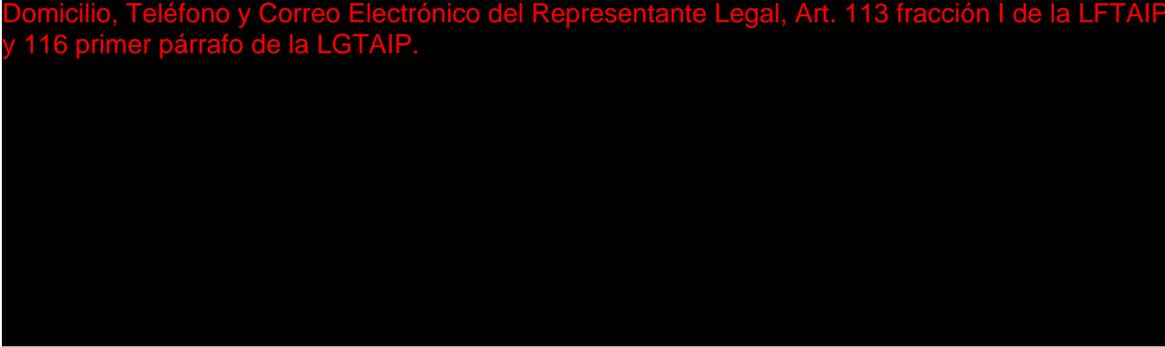
GIM831119IDA

#### I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

Lic. Olivia Margarita Díaz Morales

## **I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal**

Domicilio, Teléfono y Correo Electrónico del Representante Legal, Art. 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.



## **I.3 Responsable de la elaboración del estudio de Impacto Ambiental**

Bio. Víctor Manuel Vargas Vera

### **I.3.1 Nombre o razón social**

Consultoría Ciencia y Estudios Ambientales, S.C.

### **I.3.2 Registro federal de contribuyentes**

CCE020206QU8

### **I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio**

Bio. Víctor Manuel Vargas Vera

### **I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio**

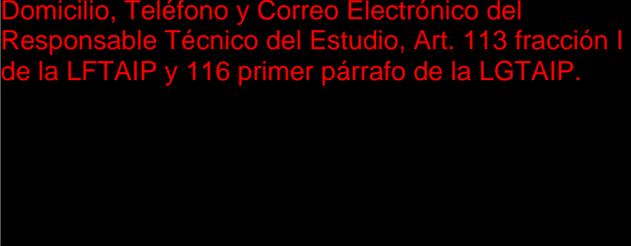
Bio. Víctor Manuel Vargas Vera

Profesión: Biólogo

Cedula: 2623431

- Calle:
- Colonia:
- Delegación:
- Estado:
- Teléfono:

Domicilio, Teléfono y Correo Electrónico del Responsable Técnico del Estudio, Art. 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.



## II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### II.1 Información general del proyecto

El proyecto consistirá en una “Estación de suministro de Gas L.P. para carburación Tipo “B” (comercial) Subtipo B.1 Grupo I Estación ATLATLAHUCA”, la estación NO cuenta actualmente con tanque, este tendrá una capacidad individual de 5000 litros agua. El tanque cumplirá con las condiciones de diseño establecidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEDG-2004 “Estaciones de Gas L.P. para carburación, diseño y construcción.

El tanque de almacenamiento de Gas L.P se instalará de tal forma que sus ejes longitudinales no están orientados hacia otras instalaciones tales como recipientes a presión, equipo de proceso, cuartos de control, instalaciones de carga o descarga, instalaciones de almacenamiento de líquidos inflamables o combustibles.

#### SUPERFICIE TOTAL DE LA ESTACION.

El terreno que ocupará actualmente la Estacion tiene una forma regular con una superficie de 1605.94 m<sup>2</sup>.

ESPACIO-FORMA	Características
SUPERFICIE TOTAL DE LA ESTACION	1605.94m <sup>2</sup>
CAPACIDAD TOTAL	5000 LITROS AGUA

Tabla. Descripción de las áreas de la estación.

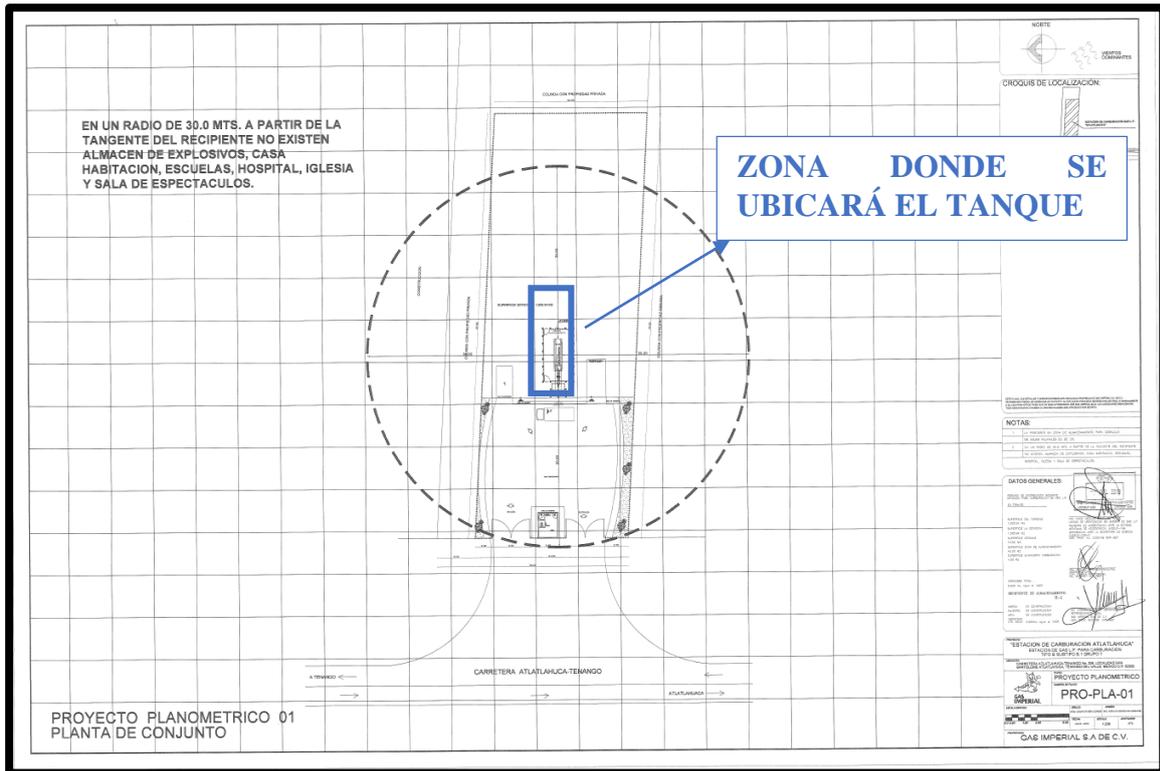


Imagen 2. Plano de distribución.

Se instalará un tanque para distribución de Gas L.P., con las siguientes características:

DATO DEL TANQUE

ESPECIFICACIONES	RECIPIENTE 1
CONSTRUIDO POR:	EN FABRICACION
SEGÚN NORMA	EN FABRICACION
CAPACIDAD LTS AGUA	5,000
AÑO DE FABRICACION	EN FABRICACION
DIAMETRO EXTERIOR	EN FABRICACION
LONGITUD TOTAL	EN FABRICACION
PRESION DE TRABAJO	EN FABRICACION
FACTOR DE SEGURIDAD	EN FABRICACION
FORMA DE LAS CABEZAS	EN FABRICACION
EFICIENCIA	EN FABRICACION
ESPESOR LAMINA DE CABEZAS	EN FABRICACION
ESPESOR LAMINA CUERPO	EN FABRICACION
MATERIAL LAMINA CUERPO	EN FABRICACION
COPLES	EN FABRICACION
NO. SERIE	EN FABRICACION
TARA	EN FABRICACION

## **DISEÑO**

Se considera el diseño con base en la Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEDG-2004 “Estaciones de Gas L.P. para carburación, Diseño y Construcción” editada y aprobada por la secretaria de energía a través del comité consultivo nacional de normalización en materia de Gas Licuado de Petróleo.

El tanque cumplirá con las condiciones de diseño establecidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-021/3-SCFI-1993 “Recipientes sujetos a presión no expuestos a calentamientos por medios artificiales para contener Gas L.P. tipo no portátil-Para instalaciones de aprovechamiento final de Gas L.P. como combustible”.

El tanque de almacenamiento de Gas L.P se instalará de tal forma que sus ejes longitudinales no están orientados hacia otras instalaciones tales como recipientes a presión, equipo de proceso, cuartos de control, instalaciones de carga o descarga, instalaciones de almacenamiento de líquidos inflamables o combustibles.

## **UBICACIÓN, LINDEROS Y COLINDANCIAS.**

### **a) Ubicación:**

CARRETERA ATLATLAHUCA- TENANGO No 306, LOCALIDAD SAN BARTOLOME ATLATLAHUCA, TENANGO DEL VALLE, MEXICO C.P. 52300.

### **b) Colindancia**

Las colindancias del terreno que ocupa la estación son las siguientes:

- **Al Norte.** 67 m. colinda con propiedad privada
- **Al Suroeste.** 67 m. colinda con propiedad privada.
- **Al Sureste.** 24.00 m. colinda con propiedad privada.
- **Al Noreste.** 24 m. Colinda con carretera Atlatlahuca-Tenango

### **c) Actividades que se desarrollan en las colindancias**

De ninguna manera las actividades que se llevan a cabo en las colindancias del terreno representan algún riesgo para la estación de Gas L.P. para carburación.

Se contemplará un radio de 30.00 m contados a partir de la tangente del recipiente de almacenamiento de la estación, lo siguiente

No se encuentran centros hospitalarios o cualquier espacio abierto o construcciones dentro de un inmueble, utilizados para la reunión de 100 o más personas simultáneamente con propósitos educacionales, religiosos o deportivos, así como establecimientos con 30 o más plazas donde se consuman alimentos o bebidas.

De igual forma no existen construcciones destinadas a la vivienda, constituidas por al menos tres niveles, y estos a su vez por al menos dos departamentos habitacionales cada uno.

#### d) Características y Uso de Suelo y Subsuelo



Fuente: (PMD, 2016).

A continuación, se presenta un contexto general de los tipos de uso de suelo presentes en el municipio de Tenango del Valle:

- **AGRÍCOLA:** son áreas de producción de cultivos que son obtenidos para su utilización por el ser humano, ya sea como alimentos, forrajes, ornamental o industrial (INEGI, 2015).
- **FORESTAL:** se refiere a la utilización de especies forestales cultivadas ex profeso o bien manejadas para la obtención de diferentes productos (madera, aceites, celulosa, etc.) (INEGI, 2015).
- **URBANO:** son aquellos que para su desarrollo requieren de una infraestructura urbana, lograda a través de procesos idóneos de urbanización y de construcción, que le sirven de soporte físico.

- **PASTIZAL:** comunidades herbáceas en las que predominan las especies de gramíneas o graminoides, estas comunidades están determinadas por condiciones naturales del clima o suelo (INEGI, 2015).
- **SIN VEGETACIÓN APARENTE:** se incluyen aquellas áreas desprovistas de vegetación, tales como arenales, dunas, depósitos de litoral, bancos de ríos, etc. y aquellas en las que la vegetación no es perceptible en las imágenes de satélite (SEMARNAT, s/f/).

Históricamente, el uso de suelo en el municipio de Tenango del Valle ha ido cambiando, principalmente por las actividades productivas del municipio. Actualmente de la extensión total del municipio de Tenango del Valle que es de 211.08 kilómetros cuadrados, (ocupando solo el 0.94% de la superficie del Estado de México) (IGECEM, 2009), el principal uso de suelo actual, es el agrícola con el 60.88% de la superficie total del municipio, seguido por un 29.65% de uso forestal, un 6.14% de zona urbana, 3.32% de pastizal y un 0.01% con zonas sin vegetación aparente (PDM, 2016).

Los usos generales del suelo en el municipio de Tenango se encuentran constituidos de la siguiente manera:

Tipo de uso	Superficie (ha)	Principales características y problemas que presentan el uso del suelo
<b>Agrícola de temporal</b>	12725.55	Sistema de producción que depende del comportamiento de las lluvias durante el ciclo de producción y de la capacidad del suelo para captar el agua y conservar la humedad (Martínez, 2011). El principal problema al que se enfrenta dicho sistema es la incertidumbre de los resultados, por el exceso de lluvia o la falta de ésta. Además, se generan procesos erosivos, por el uso de la superficie.
<b>Agrícola de riego</b>	0.0055	Método por el cual se suministra la cantidad de agua necesaria a los cultivos a través de métodos artificiales (SENASICA, 2016). El inconveniente en la agricultura de riego es el incremento en los costos, así como el uso de una mayor cantidad de fertilizantes, los cuales afectan a largo la estructura del suelo.
<b>Vegetación secundaria</b>	3230.61	Se define como la vegetación presente donde ha habido la sustitución total o parcial de la comunidad de vegetación original (primaria), ya sea por algún cambio de uso de suelo o por causas naturales, en alguna de las etapas sucesionales de vegetación (FAO, 2009). En el caso de la vegetación secundaria en

		problema que se presenta es que al ser vegetación secundaria en fácil realizar su extracción y con ello ejercer un cambio de uso de suelo sin los estudios pertinentes de aptitud.
<b>Zona forestal</b>	3281.51	Superficie de la tierra que abarca más de 0.5 hectáreas, con cubierta de árboles cuya altura es superior a 5 metros y con una cubierta de copas de al menos 10%. (FAO, 2009). En el caso de la zona forestal del Tenango del Valle, uno de los principales problemas a las que se ve expuesta es al cambio de uso de suelo por la apertura de nuevas áreas agrícolas, toda vez que es una de las actividades principales que se desarrollan en el municipio.
<b>Pastizal inducido</b>	718.14	Se entiende por pastizal inducido al ecosistema que resulta de la perturbación que produce el hombre al abrir zonas donde la vegetación prístina era el bosque, para sustituirlas por comunidades de pastos (CONABIO, 2008). Las actividades que más afectan al pastizal son las pecuarias, principalmente cuando se sobrepasa la capacidad de carga del área, sin embargo, dichas actividades no son las más representativas y desarrolladas en el municipio
<b>Área urbana</b>	663.29	El área urbana del municipio de Tenango del Valle se ve expuesta principalmente a la falta de servicios públicos. Dicha área crece constantemente y genera afectaciones en el resto de los ecosistemas, por el cambio de uso de suelo
<b>Pradera de alta montaña</b>	30.07	Ecosistemas que se desarrollan por encima de los 3,500 msnm., después del límite altitudinal de la vegetación arbórea y cerca de las nieves perpetuas. Su distribución está restringida a las montañas y volcanes más altos del país (SNIEG, 2016). Dicho ecosistema se encuentra dentro de la delimitación del ANP Nevado de Toluca, por lo que sus principales afectaciones se deben al turismo
<b>Sin vegetación aparente</b>	9.20	Para el caso de la zonas sin vegetación aparentes, los principales problemas que se pueden llegar a presentar son los fenómenos de erosión, pues al estar desprovistos de vegetación, la acción del viento y/el agua, causarán daños en las zonas.

**e) Criterios de diseño de la instalación con base a las características del sitio y a la susceptibilidad de la zona a fenómenos naturales y efectos meteorológicos adversos.**

Los criterios de diseño empleados son los siguientes:

1. Terrenos con factibilidad de uso de suelo favorable.
2. Cumplimiento de las distancias requeridas con respecto a su entorno.
3. Diseño de las bases de sustentación en función del nivel de sismicidad existente en la zona.
4. Condiciones meteorológicas.
5. Condiciones de operación y características fisicoquímicas.

6. El predio se encuentra en una zona de baja concentración de núcleos urbanos, dentro del área de influencia del proyecto se observan zonas dedicadas a la agricultura, sin que se observara la existencia de ecosistemas frágiles o hábitats especiales.

#### **f) Hidrografía;**

##### **Hidrología**

El municipio forma parte de dos de las regiones hidrológicas más importantes del país, la Región Hidrológica Lerma Santiago y la del río Balsas. La primera se ubica la norte del municipio y pertenece a la cuenca Lerma-Toluca y a la subcuenca Almoloya-Otzolotepec y cubre una superficie de 57.51% del municipio también pertenece a la cuenca Balsas - Mezcala y a la subcuenca Pachumeco que ubica a 42.49% del territorio municipal.

#### **h) Climatológicas.**

De acuerdo a la clasificación de Koopen, en Tenango del Valle predomina el clima C(w2) (w) b(i) g, que es un clima templado subhúmedo con ocurrencia de sequía intrastival y porcentaje de lluvia invernal inferior a 5 mm de precipitación total anual y una temperatura media anual de 14 °C, la precipitación anual varía de 800 a 900 mm en la mayor parte de su territorio, mientras que en las zonas con altitud superior a los 3 000 msnm, como el Tetépetl, Xihuxtepetl, Tepehuisco y Xinantecatl, se presenta el clima C (E) (m) (w) b (i) (g), que corresponde a un clima semifrío-húmedo con una precipitación anual de 1000 mm, y una temperatura anual de 12 C, con lluvias en verano. Se presentan heladas en los meses de octubre a enero. Vientos fuertes en febrero y marzo. La temperatura promedio anual es de 13.5° C, la máxima es de 29.5° C y la mínima de 5° C.

#### **j) Sismológicas**

Los sismos se definen como propagaciones de ondas a través de las placas tectónicas del planeta, las que dan origen a vibraciones o movimientos del suelo, los que ocurren debido al rompimiento abrupto de rocas a consecuencia de las fuerzas de

tensión y compresión a que están sujetas, generando los temblores en la superficie terrestre.

### **URBANIZACIÓN.**

El área de la estación contará con pendientes del 2% para escurrimientos y los drenajes adecuados para el desalojo de aguas pluviales.

En las zonas de circulación se contará con pisos terminados consolidados debidamente compactados, así como amplitud de superficie para el fácil y seguro movimiento de vehículos y de personas.

### **DELIMITACION DE LA ESTACION**

El límite de la estación de Gas L.P. para carburación estará delimitado perimetralmente en su totalidad con malla ciclón con una altura de 2.00 m.

### **ACCESOS**

La Estación de Gas L.P. para carburación, contará con acceso y una salida vehicular, los tendrá un ancho de 6.00 m. en el lindero OESTE, el acceso para personas será por la entrada de vehículos.

### **EDIFICACIONES**

La construcción destinada para el servicio sanitario y de oficina se localizarán por el lindero OESTE del límite de estación, los materiales con que serán construidos en su totalidad son incombustibles; piso de concreto, castillos de concreto, muros de tabique, ventanas de aluminio y puertas de lámina de acero cal 26.

Las dimensiones de estas construcciones se especifican en el plano general de la Estación de Gas L.P. para carburación (PRO-CIV-02)

### **ESTACIONAMIENTO**

La estación de carburación de Gas L.P. contará con un cajón de estacionamiento.

### **AREA DE ALMACENAMIENTO**

La protección de la zona de almacenamiento perimetralmente será con malla ciclón con una altura de 2.0 m y tendrá protecciones mecánicas, a base de postes de concreto armado de 0.20 m. y 0.20 m. con una longitud total de 1.50 m. y se colocaran con 0.60 m. de altura sobre el nivel de piso terminado y 0.90 m. de anclado bajo el nivel de piso terminado (PRO-CIV-01)

La zona de almacenamiento contará con dos accesos de 1.00 m. de ancho cada uno y con 2.00 m. de altura, sus puertas serán de malla ciclón, evitando el paso de personas ajenas a esta zona (PRO-CIV-01)

### **TALLER PARA REPARACION DE VEHICULOS**

Esta estación no contará con taller para mantenimiento y/o instalación de equipos de carburación.

### **BASES DE SUSTENTACION PARA RECIPIENTES DE ALMACENAMIENTO**

El recipiente de almacenamiento será instalado de forma horizontal y tendrá una capacidad de 5,000 L, agua al 100%.

### **PROTECCION CONTRA TRANSITO VEHICULAR**

La protección para la zona de almacenamiento será con postes de concreto armado de 0.20m x 0.20 con una longitud total de 1.50m y se colocaran con 0.60 m. de altura sobre el nivel de piso terminado y de 0.90m. de anclado bajo el nivel de piso terminado.

La protección para la toma de suministro será con postes de concreto armado de 0.20 m x 0.20 m. con una longitud total de 1.50m. y se colocará con 0.60m de altura sobre el nivel del piso terminado y 0.90m. de anclado bajo el nivel de piso terminado.

### **TRAYECTORIAS DE LAS TUBERIAS**

Las trayectorias de las tuberías de Gas L.P. dentro de la zona de Almacenamiento serán visibles, sobre el nivel de piso terminado y estarán apoyadas sobre soportes que eviten su flexión y su desplazamiento lateral, con un claro mínimo de 0.10m. en

cualquier dirección, excepto a otra tubería donde estarán separadas entre paños cuando menos 0.05m.

### Relación de distancias mínimas

De la cara exterior del medio a protección a:

Paño del recipiente de almacenamiento	1.5 m	1.74 m
Bases de sustentación	1.3 m	1.77 m
Bombas o compresores	0.5 m	1.24 m
Marco de soporte de toma de recepción	0.5 m	N.A.
Marco de soporte de toma de suministro	0.5 m	1.03 m
Tuberías	0.5 m	1.09 m
Despachadores o medidores de liquido	0.5 m	1.40 m
Parte inferior de las estructuras que soportan los recipientes	1.5 m	1.77 m

De recipiente de almacenamiento tipo intemperie sobre NPT a:

Otro recipiente de almacenamiento	1.50 m	N.A.
Límite del predio de la estación	3.0 m	11.13 m
Oficinas y bodegas	3.0 m	22.36 m
Talleres	7.0 m	N.A.
Zona de protección recipiente	1.5 m	1.74 m
Almacén de productos combustibles	7.0 m	N.A.
Planta generadora de energía eléctrica	15.0 m	N/A
Boca de toma de suministro	3.0 m	3.18 m

De la boca de toma de suministro a:

Oficinas y bodegas	7.5 m	19.6 m
Límite de la estación	7.0 m	12 m
Vías o espuelas del FFCC	15.0 m	N.A.
Almacenamiento de productos combustibles	7.5 m	N.A.

De boca de toma de recepción a:

Límite de la estación

6.0 m

N.A.

**II.1.5 Dimensiones del proyecto de acuerdo a los levantamientos de campo realizados, se describen las superficies correspondientes a las dimensiones del predio en estudio de la Estación de suministro de Gas L.P. para carburación en el municipio de Tenango del Valle de la siguiente manera.**



Imagen 3. Ubicación general del predio

El predio sobre el cual se desarrollará el proyecto de la Estación de suministro de Gas L.P. para Carburación en el municipio de Tenango, cuenta con una superficie de 1605.94m<sup>2</sup>, dentro del cual se distribuirán las siguientes secciones:

- Zona de almacenamiento
- Oficinas administrativas
- Zona de suministro

## ZONA DE ALMACENAMIENTO

Esta estación contará con un recipiente de almacenamiento de tipo intemperie cilíndrico - horizontal, especial para contener Gas L.P. con capacidad total de

5,000 Lts Agua y se localiza de tal manera que cumplan con las distancias mínimas reglamentarias.

Se montará sobre una base de concreto armado de tal forma que puedan desarrollar libremente sus movimientos de contracción y dilatación, la base de sustentación serán columnas de concreto armado.

Se contará con protección mecánica perimetral; será con malla ciclón con una altura de 2.0 m y tendrá protecciones mecánicas, a base de postes de concreto armado de 0.20 m x 0.20 m con una longitud total de 1.50m, y se colocarán con 0.60 m de altura sobre el nivel de piso terminado y 0.90 m de anclado bajo nivel de piso terminado. (PRO-CIV-01)

La zona de almacenamiento contará con accesos de 1 m de ancho cada uno (PRO-CIV-01).

El recipiente cuenta con las siguientes características:

ESPECIFICACIONES	RECIPIENTE 1
CONSTRUIDO POR:	EN FABRICACION
SEGÚN NORMA	EN FABRICACION
CAPACIDAD LTS AGUA	5,000
AÑO DE FABRICACION	EN FABRICACION
DIAMETRO EXTERIOR	EN FABRICACION
LONGITUD TOTAL	EN FABRICACION
PRESION DE TRABAJO	EN FABRICACION
FACTOR DE SEGURIDAD	EN FABRICACION
FORMA DE LAS CABEZAS	SEMIESFERICO
EFICIENCIA	EN FABRICACION
ESPEJOR LAMINA DE CABEZAS	EN FABRICACION
ESPEJOR LAMINA CUERPO	EN FABRICACION
MATERIAL LAMINA CUERPO	EN FABRICACION
COPLES	EN FABRICACION
NO. SERIE	EN FABRICACION
TARA	EN FABRICACION

1. Los recipientes cuentan con los accesorios siguientes:

- Una válvula de llenado de doble Check marca REGO mod. 7579 de 32 mm (1 1/4").

- Dos válvulas de seguridad marca REGO mod. 3131GE, de 19 mm (3/4").
- Un indicador de volumen magnético marca ROCHESTER, de 32 mm (1 1/4").
- Una válvula de retorno de vapores doble Check marca REGO mod. 7573D, de 19 mm (3/4").
- Una válvula de exceso de flujo de gas líquido marca REGO mod. A3292C, de 32 mm (1 1/4").
- Una válvula Check-Lok marca REGO mod. 7573D, de 19mm (3/4")
- Una válvula de no retroceso para retorno de gas líquido marca REGO mod. A3146, de 19mm (3/4").
- Las válvulas de presión fueron asignadas por el fabricante.
- Tubos de desfogue: no contará con ellos.

### **Maquinaria.**

#### a) Bomba

El trasiego de Gas L.P. en operaciones de suministro se realizará por medio de una bomba, cuyas características son las siguientes:

BOMBA	
Número	1
Operación básica	Llenado a recipientes de carburación
Marca	CORKEN
Modelo	C12 C-12
Motor Eléctrico	1 H.P. (746 w)
R.P.M.	640
Capacidad Nominal	42.42 L.P.M (12 G.P.M)
Presión diferencial de trabajo ( Max).	5 Kg/Cm2
Tubería de Succión	32 mm (1 1/4" Ø)
Tubería de Descarga	25 mm (1" Ø)

La motobomba estará instalada dentro de la zona de protección del recipiente de almacenamiento. La motobomba estará fijada a una base firme de concreto sobre el nivel de piso terminado del área de almacenamiento. La motobomba estará

instalada para operar en atmósferas de vapores combustibles y contarán con un interruptor automático de sobrecarga, además estará conectada al sistema general de "Tierras Físicas".

### **Medidor de volumen**

Se contará con una zona de suministro que tiene un medidor Neptune 4D-MD. Este medidor volumétrico controlará el abastecimiento de Gas L.P. al recipiente montado permanentemente en vehículos que usen este producto como carburante.

El medidor de flujo para suministro de Gas L.P. cuenta con las siguientes características:

<b>Marca:</b>	NEPTUNE
<b>Tipo:</b>	4D-MD
<b>Diámetro de entrada y salida:</b>	32 mm
<b>Capacidad:</b>	Max. LPM 68 Min. LPM 11
<b>Presión de trabajo:</b>	24.60 kg/cm <sup>2</sup>
<b>Registro modelo:</b>	600

Para protección contra la temperie de toma de suministro, contará con una cubierta de lámina acanalada, permitiendo la libre circulación de aire.

Antes del medidor se contará con válvulas de cierre manual de 25mm (1") y después de la válvula diferencial se contará con una válvula de relevo de presión hidrostática de 13 mm (1/2") de diámetro. El medidor contará con la aprobación de la Dirección General de Normas, Dirección de Certificación de la Calidad, validándose dicha aprobación periódicamente.

### **JUSTIFICACION TECNICA DEL DISEÑO DE LA ESTACION**

1.- Queda justificado en la Memoria Técnica que la capacidad de almacenamiento es de 5,000 litros al 100% de agua misma que se tiene en un recipiente especial para Gas L.P., tipo intemperie cilíndrico-horizontal.

2.- se contará con una bomba con capacidad de 1 H.P., 42.42 L.P. P (12 G.P.M)

3.- se realizó el cálculo del flujo en la tubería de alimentación y de descarga del sistema de bombeo, así como el retorno de líquido.

### **Tuberías y conexiones**

Todas las tuberías instaladas para conducir Gas L.P. serán de acero cedula 80, y con conexiones roscadas.

Los diámetros de las tuberías que se instalarán son:

TRAYECTORIA	LIQUIDO	RETORNO LIQUIDO	VAPOR
De recipiente a bomba	32 mm	19 mm	N.A.
De bomba a medidor	25 mm	N.A.	N.A.
De medidor a recipiente	N.A.	N.A.	19 mm

Los empaques que se utilizarán en las uniones bridadas serán de metal, los cuales resisten la acción del Gas L.P. con temperatura de fusión mínima de 988 K (714.85°C).

El filtro estará instalado en la tubería de succión de la bomba y es el adecuado para una presión mínima de trabajo de 1.7 MPa (17.33 kgf/cm<sup>2</sup>).

A la descarga de la bomba, se contará con un control automático (By-pass) de 19 mm (3/4") de diámetro para retorno de gas líquido excedente al tanque de almacenamiento, este control consiste en una válvula automática, la cual actúa por presión diferencial y está calibrada para una presión de apertura de 5 kg/cm<sup>2</sup> (71 lb/in<sup>2</sup>).

En las tuberías conductoras de gas líquido en que exista dos o más válvulas de cierre manual, estarán instaladas válvulas de seguridad para alivio de presiones hidrostáticas, calibradas para una presión de apertura de 28.13 kg/cm<sup>2</sup> y una capacidad de descarga de 22 m<sup>3</sup>/minuto de 13 mm (1/2") de diámetro.

Las válvulas de corte o seccionamiento serán de acero y resistentes al Gas L.P. Las colocadas en las tuberías que conducirán Gas L.P. líquido son las adecuadas para una presión de trabajo de 2.4Mpa (24.47 kgf/cm<sup>2</sup>), sus extremos son roscados.

El conector flexible será metálico y resistente al Gas L.P. Estará colocado en la tubería que conduce Gas L.P. líquido y será el adecuado para una presión de trabajo de 2.4 MPa (24.47 kg/cm<sup>2</sup>), su longitud no será mayor de 1.0 m y sus extremos serán conectados con abrazaderas tipo concha, específicas para este uso.

Todas las mangueras que se usarán para conducir Gas L.P. son especiales para este uso, construidas con neopreno y doble malla textil, resistentes al calor y a la acción del Gas L.P. Están diseñadas para una presión de trabajo de 2.4 MPa (24.47 kg/cm<sup>2</sup>) y una presión de ruptura de 13.73 MPa (140 kg/cm<sup>2</sup>). Se contará con manguera en la toma de suministro.

#### **Instalación de las tuberías.**

Las trayectorias de las tuberías, dentro de la zona de almacenamiento serán visibles, sobre el nivel de piso terminado y estarán apoyadas sobre soportes espaciados que evitan su flexión y su desplazamiento lateral, con un claro mínimo de 0.10 m. en cualquier dirección excepto a otra tubería donde estarán separadas entre paños cuando menos de 0.05m.

En todas las tuberías independientemente del fluido que conduzcan, se cumplirá con las siguientes especificaciones como mínimo:

Entre paños 0.05m.

-Tubería sobre nivel de piso terminado.

Se instalarán sobre soportes de metal que eviten su flexión por peso propio, contarás con un claro mínimo de 0.10m en cualquier dirección, excepto a otra tubería, donde deber ser de 0.05 m. entre paños.

#### **Tomas de suministro:**

#### **Generalidades**

La ubicación de la toma de suministro estará de tal modo que al cargar un vehículo no obstaculizará la circulación de los otros vehículos.

La conexión de la manguera de la toma y la posición del vehículo que se cargue estará proyectada para que la manguera esté libre de dobleces bruscos, con una longitud total de 8.00 m.

La manguera de suministro tendrá un diámetro nominal de 19 mm (3/4") y contará en el extremo libre con una válvula de cierre rápido con seguro y acoplador de llenado.

### **Toma de recepción**

No se contará con toma de recepción. El recipiente de almacenamiento será llenado con autotank.

### **Toma de suministro**

La toma de suministro será de 19 mm (3/4") de diámetro y contará con los siguientes accesorios:

- Acoplador 19 mm (3/4") para gas líquido marca REGO modelo 3175.
- Válvula de operación manual, de acción rápida para una presión de trabajo de 28 kg/cm<sup>2</sup> con válvula manual de desfogue.
- Manguera para Gas L.P. Con diámetro nominal de 19 mm (3/4")
- Una válvula de relevo de presión hidrostática de 13 mm (1/2") de diámetro.
- Un separador mecánico (pull-away) de 19 mm (3/4") de diámetro.

### **Soporte para toma**

La toma de suministro contará con un soporte metálico que fija a la manguera para protección contra tirones, de manera que el separador mecánico "pull away" funcionará sellando cualquier salida de gas, junto a la toma se contará con pinzas especiales para conectar a "Tierra" a los vehículos en el momento de hacer el trasiego de Gas L.P.

## Identificación de tuberías

Para su identificación, las tuberías a la intemperie estarán pintadas con los siguientes colores:

Tubería	Color
Gas en fase vapor	Amarillo
Gas en fase líquida	Blanco
Gas en fase líquida en retorno	Blanco con bandas de color verde
Tubería eléctrica	Negra

## Revisión de hermeticidad

Antes de hacer la operación de las instalaciones de la estación de Gas L.P. se efectuará a todo el sistema de tuberías Gas L.P., en presencia de la Unidad de Verificación, una prueba de hermeticidad por un periodo de 30 min, a 0.147 MPa (1,50 kgf/cm<sup>2</sup>), y se utilizará aire, por el método de presión.

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

De acuerdo con el Programa de Desarrollo Urbano Municipal de Tenango y acorde a las capas de uso de suelo y vegetación serie V, el proyecto se encuentra en un uso de suelo agrícola de temporal anual.

Es importante señalar que el predio se encuentra cerca de la zona urbana del municipio, teniendo un tipo de suelo apto para desarrollo de actividades.

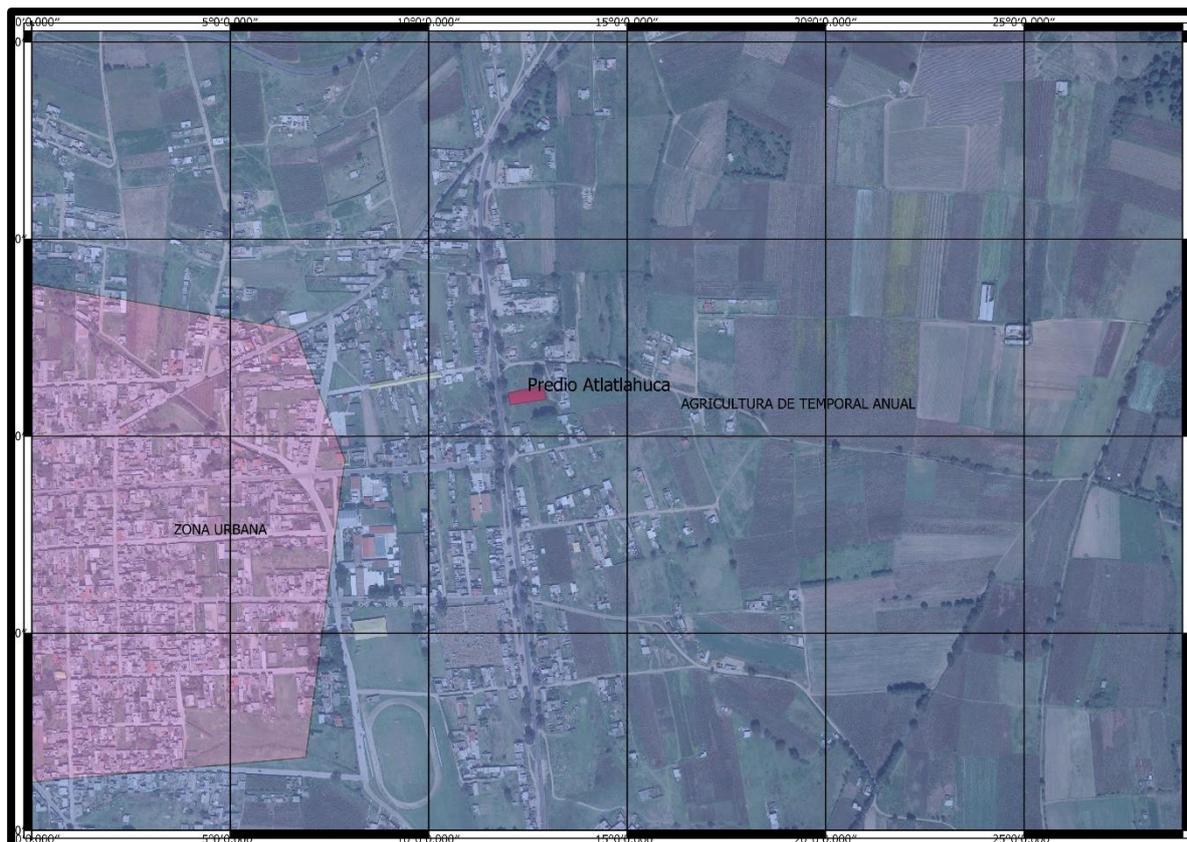
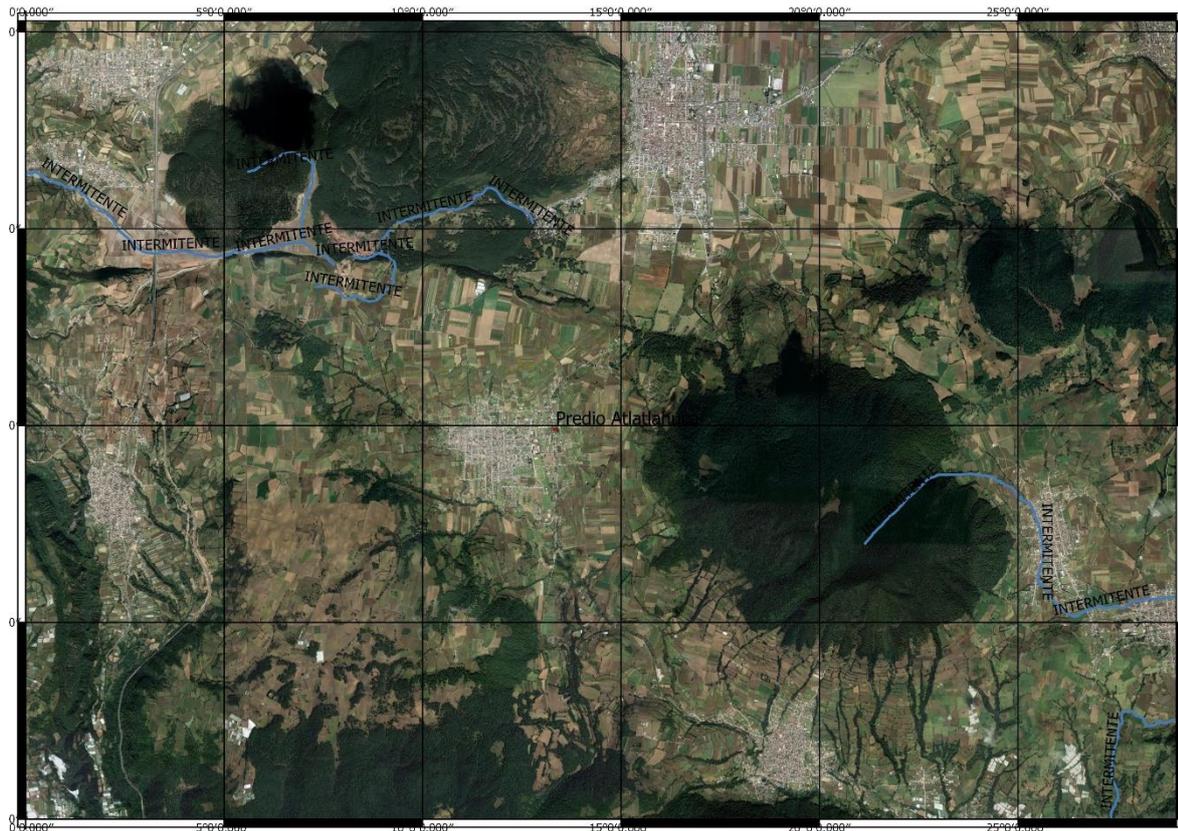


Imagen. Uso de suelo de acuerdo a la ubicación del predio. Se ubica en uso de suelo agrícola de temporal anual

Por la ubicación del predio, de acuerdo al Sistema de Información Geográfica, tiene incidencia en una Región Hidrológica Prioritaria, siendo esta "Lagos Cráter del Nevado de Toluca", sin embargo, como se aprecia en el siguiente plano, dentro del predio y alrededores no pasa ninguna corriente de agua, por lo que, la estación de carburación no afecta ninguna región hidrológica debido a que en ninguno de sus procesos realiza descargas con contaminantes a los cuerpos de agua y utiliza solamente este recurso para servicios sanitarios por lo que las descargas se llevan por medio del drenaje municipal donde son tratadas. Como se aprecia en la siguiente imagen, cerca del predio no existen cuerpos de agua que se pudieran ver afectados por la operación de la estación.



### II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

La estación de suministro de Gas L.P. para carburación de GAS IMPERIAL, S.A DE C.V en el municipio de Tenango, se ubica en la zona sur del municipio y a su vez cercano a la zona urbana de la localidad de San Bartolomé Atlatlahuca; formará parte de la infraestructura urbana para abastecer de Gas L.P dentro del radio establecido en la normatividad vigente.

Debido a que el predio se encuentra localizado sobre una vialidad primaria de la región, sobre la carretera Atlatlahuca - Tenango, no fue necesaria la construcción de obras de acceso para la construcción, operación y mantenimiento de la estación de Suministro de Gas L.P. de GAS IMPERIAL, S.A DE C.V en el municipio de Tenango, así mismo no se requerirá de servicios de apoyo debido a la magnitud y características de la obra.

Por parte del promovente se encargará de construir las instalaciones internas para los servicios básicos como agua potable, alcantarillado y energía eléctrica los cuales son híbridos para mejorar la calidad visual del proyecto. En la etapa de operación,

estos servicios son proporcionados por las autoridades competentes en el Municipio y/o Estado; para la energía eléctrica la Comisión Federal de Electricidad, el agua potable será suministrada mediante auto abasto, la recolección de residuos sólidos urbanos por la Secretaría de Servicios Municipales y PEMEX para el suministro y control del GAS L.P.

## **II.2 Características particulares del proyecto**

### **CARACTERISTICAS TECNICAS**

#### **PROYECTO MECANICO**

#### **NORMATIVIDAD**

La estación de Gas L.P. se apegará a los lineamientos establecidos en la norma oficial mexicana NOM-003-SEDG-2004 "Estaciones de Gas L.P. para carburación. Diseño y construcción", editada y aprobada por la secretaria de energía a través del comité constitutivo nacional de normalización en materia de Gas L.P. en su sesión ordinaria del 19 de noviembre del 2004, publicada en el diario oficial de la federación el día 28 de abril de 2005 para el uso de Gas Licuado de Petróleo como carburante en vehículos con motor de combustión interna

#### **Especificaciones mecánicas:**

#### **ACCESORIOS Y EQUIPO**

El equipo y accesorios que se utilizarán para el almacenamiento y trasiego de Gas L.P. serán de acuerdo a las características requeridas para tal fin.

#### **PROTECCION CONTRA LA CORROSION**

El recipiente, tuberías, conexiones y equipo que se usara para el almacenamiento y trasiego del Gas L.P. estarán protegidos contra la corrosión del medio ambiente, mediante un recubrimiento anticorrosivo continuo (pintura de esmalte), colocado sobre un primario, que garantiza su firme y permanente adhesión.

La tubería por ser de tipo intemperie no requiere de protección catódica.

#### **RECIPIENTES DE ALMACENAMIENTO**

Se tendrá un recipiente de almacenamiento de 5000 l. al 100% agua.

El recipiente estará identificado con una placa legible proveniente del fabricante, indicando la fecha de fabricación, número de serie y espesores del recipiente. La placa de encuentra firmemente adherida al recipiente.

La distancia del fondo del recipiente horizontal tipo intemperie de 5000 l de agua al 100 % a nivel de piso terminado de la zona de almacenamiento es de una altura 0.90 m (PRO-MEC-01)

Esta estación se abastecerá con un recipiente de 5000 L. al 100 % de agua el cual será llenado a través de autotanques.

El recipiente tiene las siguiente características

ESPECIFICACIONES	RECIPIENTE 1
CONSTRUIDO POR:	EN FABRICACION
SEGÚN NORMA	EN FABRICACION
CAPACIDAD LTS AGUA	5,000
AÑO DE FABRICACION	EN FABRICACION
DIAMETRO EXTERIOR	EN FABRICACION
LONGITUD TOTAL	EN FABRICACION
PRESION DE TRABAJO	EN FABRICACION
FACTOR DE SEGURIDAD	EN FABRICACION
FORMA DE LAS CABEZAS	EN FABRICACION
EFICIENCIA	EN FABRICACION
ESPEJOR LAMINA DE CABEZAS	EN FABRICACION
ESPEJOR LAMINA CUERPO	EN FABRICACION
MATERIAL LAMINA CUERPO	EN FABRICACION
COPLES	EN FABRICACION
NO. SERIE	EN FABRICACION
TARA	EN FABRICACION

El recipiente de almacenamiento contará con:

- Una válvula de llenado doble Check marca REGO mod. 7579 de 32 mm (1 ¼")
- Dos válvulas de seguridad marca REGO mod. 3131GE, de 19 mm (3/4")
- Un indicador de volumen magnético marca ROCHESTER, de 32 mm (1 ¼")
- Una válvula de retorno de vapores doble Check marca REGO mod. 7573D 19 mm (3/4")
- Una válvula de exceso de flujo de gas líquido marca REGO mod. A3282C, de 32 mm (1 ¼")

- Una válvula Check-lock marca REGO mod. 7573D, de 19 mm (3/4")
- Una válvula de no retroceso para retorno de gas líquido marca REGO mod. A3146, de 19 mm (3/4")
- Las válvulas de relevo de presión no fueron asignadas por el fabricante
- El recipiente de almacenamiento será de una capacidad mayor de 5000 l por lo tanto no contará con tubos de desfogue.

a) Tuberías y Conexiones.

Todas las tuberías instaladas para conducir Gas L.P. son de acero al carbón cedula 80, sin conexiones roscadas.

Los diámetros de las tuberías que se instalarán son:

TRAYECTORIA	LIQUIDO	RETORNO LIQUIDO	VAPOR
De recipiente a bomba	32 mm	19 mm	N.A.
De bomba a medidor	25 mm	N.A.	N.A.
De medidor a recipiente	N.A.	N.A.	19 mm

Los empaques que se utilizarán en las uniones bridadas serán de metal los cuales resisten la acción del Gas L.P., con temperatura de fusión mínima de 988 K (714.85°C).

El filtro estará instalado en la tubería de succión de la bomba y es el adecuado para una presión mínima de trabajo de 1.7MPa (17.33 Kgf/cm<sup>2</sup>).

A la descarga de la bomba se contará con un control automático (by-pass) de 19 mm (3/4") de diámetro para retorno de gas líquido excedente al recipiente de almacenamiento, este control consiste en una válvula automática, la cual actúa por presión diferencial y esta calibrada para una presión de apertura de 5 Kg/cm<sup>2</sup> (71 lb/in<sup>2</sup>).

En las tuberías conductoras de gas líquido y en los tramos en que exista dos o más válvulas de cierre manual. Estarán instaladas válvulas de seguridad para alivio de

presiones hidrostática, calibradas a una presión de apertura de 28.13kg/cm<sup>2</sup> y capacidad de descarga de 22 m<sup>3</sup>/minuto y serán de 13 mm (1/2").

Las válvulas de corte o seccionamiento, serán de acero y resistentes al Gas L.P. las colocadas en las tuberías que conducirán Gas L.P, liquido son las adecuadas para una presión de trabajo de 2.4 MPa (24.47kgf/cm<sup>2</sup>), sus extremos serán roscados.

El conector flexible es metálico, resistente al Gas L.P. estará colocado en la tubería que conduce Gas L.P. y es el adecuado para una presión de trabajo de 2.4 MPa (24.47kgf/cm<sup>2</sup>), su longitud no será mayor de 1.0 m y sus extremos serán conectados con abrazaderas tipo concha, específicas para este uso.

Todas las mangueras que se usarán para conducir Gas L.P. son especiales para este uso, construidas con neopreno y doble malla textil, resistentes al calor y a la acción del Gas L.P. están diseñadas para una presión de trabajo de 2.4MPa (24.47kgf/cm<sup>2</sup>) y una presión de ruptura de 13.73MPa (140kg/cm<sup>2</sup>) se contara con manguera en la toma de suministro.

## **INSTALACION DE LAS TUBERIAS**

Las trayectorias de las tuberías, dentro de la zona de almacenamiento serán visibles, sobre el nivel de piso terminado y estarán apoyadas sobre soportes espaciados ue evitan su flexión y su desplazamiento lateral, con un claro mínimo de 0.10m en cualquier dirección, excepto a otra tubería donde estarán separadas entre paños cuando menos de 0.05m.

En todas las tuberías independientemente del fluido que conduzcan, se cumplirá con las siguientes separaciones como mínimo:

### **a) Entre sus paños 0.05 m.**

Se instalarán sobre soportes de metal que eviten su flexión por peso propio, contarán con un claro mínimo de 0.10 m en cualquier dirección, excepto a otra tubería, donde debe ser de 0.05m entre paños

## **Descripción de tomas de recepción, suministro y carburación de autoconsumo, en su caso.**

### **Toma de suministro**

#### **Generalidades**

La ubicación de la toma de suministro estará de tal modo que al cargar un vehículo no obstaculizarán la circulación de los otros vehículos

La conexión de la manguera de la toma y la posición del vehículo que se cargue, estará proyectada para que la manguera esté libre de dobleces bruscos, con una longitud total de 8.00m.

La manguera de suministro tendrá un diámetro nominal de 19 mm (3/4") y contará con el extremo libre con una válvula de cierre rápido con seguro acoplador de llenado

La toma para descargar semirremolques o de recepción está localizada en el lado este de la zona de almacenamiento en una plataforma de concreto de 0.70 m de altura.

#### **TOMA DE RECEPCION**

El llenado del recipiente será mediante Autotanques por lo que no se contará con toma de recepción alguna.

#### **TOMA DE SUMINISTRO**

La toma de suministro será de 19 mm (3/4") de diámetro y contará con los siguientes accesorios:

Acoplador 19 mm (3/4") para gas líquido marca REGO modelo 3175

Válvula de operación manual, de acción rápida para una presión de trabajo de 28kg/cm<sup>2</sup> con válvula manual de desfogue.

Manguera para gas L.P. con diámetro nominal de 19 mm (3/4")

Una válvula de relevo de presión hidrostática de 13 mm (1/2") de diámetro

Un separador mecánico (pull-away) de 19 mm (3/4") de diámetro

#### **SOPORTE PARA TOMA**

La toma de suministro contará con un soporte metálico que fija a la manguera para protección contra tirones de manera que el separador mecánico "pull-away"

funcionará sellando cualquier salida de gas, junto a la toma se contará con pinzas especiales para conectar a “tierra” a los vehículos en el momento de hacer el trasiego del Gas L.P.

## **IDENTIFICACION DE TUBERIAS**

Las tuberías a la intemperie estarán pintadas con los siguientes colores:

<b>TUBERIA</b>	<b>COLOR</b>
Gas en fase vapor	Amarillo
Gas en fase líquida	blanco
Gas en fase líquida en retorno	Blanco con banda de color verde
Tubería eléctrica	Negra

## **REVISION DE HERMETICIDAD**

Antes de hacer la operación de las instalaciones de la estación de Gas L.P. se efectuará a todo el sistema de tuberías de Gas L.P. en presencia de la unidad de verificación, una prueba de hermeticidad por un periodo de 30 min a 0,147 Mpa (1,50kgf/cm<sup>2</sup>), y se utilizará aire, por el método de presión.

## **JUSTIFICACION TECNICA DEL DISEÑO DE LA ESTACION**

Queda justificado en la memoria técnica que la capacidad total de almacenamiento es de 5,000 L, en un recipiente para Gas L.P. tipo intemperie cilíndrica horizontal. Se contará con una bomba con capacidad de 1H.P., 42.42 L.P.M. (12G.P.M.) En descrito en el cálculo de la bomba.

Se realizó el cálculo del flujo en la tubería de alimentación y de descarga del sistema de bombeo, así como el retorno de líquido.

## **SISTEMA ELECTRICO ELÉCTRICO.**

El objetivo de este proyecto es la revisión de un conjunto de requerimientos técnicos para la correcta operación de la instalación eléctrica de fuerza y alumbrado que cubra los requisitos de seguridad, minimización de pérdidas eléctricas, operatividad, versatilidad y de nivel de alumbrado necesarios para su

funcionamiento confiable y prolongado y que además cumpla con la NOM-001-SEDE-2012

## **SISTEMA CONTRA INCENDIO**

La estación de carburación Gas L.P. contará con un recipiente para almacenamiento con capacidad de 5,000 L al 100% de agua, el cual suministra dicho combustible en los vehículos al público.

La estación está protegida contra incendio por medio de extintores, por tener una capacidad de almacenamiento de 5,000 L al 100% de agua y ser de tipo comercial, no requiere de una protección mediante agua de enfriamiento como hidrantes, monitores o sistema de aspersión

### **Listado de componentes del sistema.**

- a) Extintores manuales
- b) Accesorios de protección
- c) Alarma
- d) Entrenamiento de personal
- e) Programas de revisión

### **Descripción de los componentes del sistema**

- a) Extintores manuales

Como medida de seguridad y como prevención contra incendio con extintores de polvo químico seco y con extintores de CO<sub>2</sub> del tipo manuela de 9 kg de capacidad cada uno, en los lugares siguientes:

UBICACIÓN	CANTIDAD.
TOMA DE RECEPCION	N.A.
TABLERO ELECTRICO DENTRO DE LA OFICINA	1 CO2
TOMA DE SUMINISTRO	2 ABC
ZONA DE ALAMCENAMIENTO	2 ABC
OFICINA	2 ABC

### **COLOCACION DE EXTINTORES**

Se ubicarán a una altura máxima de 1.5 m. y mínima de 1.3m., medidas del piso a la parte más alta del extintor.

Se sujetarán de tal forma que se puedan descolgar con facilidad al momento de su uso y los que estarán a la intemperie se protegerán adecuadamente.

Se encontrarán colocados en sitios de fácil acceso, con buena visibilidad, libres de obstáculos y con la señalización establecida en la NOM-026-STPS-2008

### **Accesorios de protección.**

Se contará con un sistema de alarma general a base de una sirena eléctrica, siendo operada esta solo en casos de emergencia.

### **Alarmas.**

La alarma que se instalará será del tipo sonoro claramente audible en el interior de la Estación de Gas L.P. para Carburación, con corriente eléctrica CA 127 V.

### **Comunicaciones**

Se contará dentro de las oficinas con teléfono convencional conectado a la red pública

### **Entrenamiento de personal**

se impartirá periódicamente un curso de entrenamiento del personal, que abarcará los siguientes temas:

- 1.- Posibilidad y limitaciones del sistema
- 2.- Personal nuevo y su integración a los sistemas de seguridad.
- 3.- Uso de manuales
  - a) Acciones a ejecutar en caso de siniestro
    - Uso de accesorios de protección
    - Uso de medios de comunicación
    - Evacuación de personal y desalojo de vehículos
    - Cierre de válvulas estratégicas de gas
    - Corte de electricidad
    - Uso de extintores

## PROHIBICIONES

Se prohíbe el uso en la Estación Carburación de Gas L.P. lo siguiente:

1. Fuego.
2. Para el personal con acceso a las zonas de almacenamiento y trasiego:
  - Protectores metálicos en las suelas y tacones de los zapatos, peines, excepto los de aluminio.
  - Ropa de rayón, seda y materiales semejantes que puedan producir chispas, lámparas de mano a base de combustión y las eléctricas que no sean apropiadas para atmosferas de gas inflamable.

### II.2.1 Programa General de Trabajo

El programa calendarizado del proyecto se presente a continuación, considerando la etapa de operación y abandono del proyecto, estimando una vida útil de 20 años.

PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO	meses												años	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	20
Preparación de sitio														
Construcción													X	
Obtención de permisos													X	
Operación comercial														X
Abandono de la Estación														X

## DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES PROPIAS DEL SITIO.

### II.2.2 Preparación del sitio

Para la preparación del terreno se realizará una nivelación, excavación, relleno, para posteriormente colocar el piso consolidado e iniciar los desplantes de los elementos estructurales.

### II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Debido al giro del proyecto y su ubicación, no serán necesarias obras o actividades provisionales debido a que se localizará en colindancia con vialidad primaria

presentando que tendrá acceso directo a los servicios básicos como son agua, luz, alcantarillado, telefonía, entre otros servicios urbanos, por lo que se contaron con ellos de manera accesible.

#### **II.2.4 Etapa de construcción**

En la etapa de construcción se emplearán materiales tradicionales utilizados en la construcción, tales como: cemento, arena, concreto, varilla, block de concreto, materiales de plomería y electricidad, pinturas y otros.

#### **II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento**

El servicio que brindará la operación de la estación de carburación será para el suministro y distribución de gas L.P.

En la etapa de operación la única fuente de contaminación proviene de la acumulación de basura sólida que será producto del consumo de alimentos y bebidas, lo que se conoce como basura doméstica y que esta es entregada a los camiones de limpia pública del municipio.

También se considerarán las pequeñas fugas de Gas L.P. que se producen al momento de desacoplar los equipos de llenado de los recipientes a llenar, así como el ruido que se generará por el funcionamiento de los motores de estos equipos de llenado, para minimizar estos efectos, se colocarán distintos equipos de recuperación con la más alta tecnología para disminuir a lo mínimo las posibles fugas, así como capacitación adecuada a los trabajadores para la correcta operación de estos equipos; en cuanto a la generación de ruido, este no supera los límites permitidos en cuanto a decibeles que pueden soportar los seres vivos, debido principalmente a las características de las instalaciones, los cuales son equipos pequeños que no generan este tipo de contaminantes.

De esta manera, únicamente se requiere el trasvase de gas L.P. de la pipa de la empresa al tanque horizontal de la estación, para posteriormente abastecer o suministrar el combustible a los usuarios que requieran del servicio.

## PROCEDIMIENTOS DE DESCARGA:

- I. Al inicio de cada turno, el personal de descarga revisará el espacio disponible del tanque de almacenamiento.
- II. Al llegar a la Estación, la pipa se dirigirá al área de recepción, donde es recibido por el personal de descarga.
- III. Indica al operador de la pipa donde deberá estacionarse y verificará que la unidad esté totalmente detenida, con el motor apagado y el freno de estacionamiento colocado.
- IV. Toma la lectura en por ciento del contenido, así como de la presión a la que viene.
- V. Coloca las cuñas metálicas en por lo menos dos de sus ruedas para asegurar la inmovilidad del vehículo; también coloca el cable, con su respectiva pinza para el "aterrizaje" de la unidad.
- VI. Acopla la manguera de líquido, misma que está conectada a la tubería de mayor diámetro de color blanco.
- VII. Posteriormente abrirá la válvula de la manguera, así como la de la unidad.
- VIII. Acoplará la manguera de vapor, que está conectada a la tubería de color amarillo, abrirá la válvula tanto de la manguera como de la unidad.
- IX. Abrirá las válvulas tanto de líquido como de vapor del tanque de almacenamiento.
- X. En la línea del tanque hasta la estación de descarga se abren las válvulas correspondientes. Deberá cerciorarse de que las válvulas no permanezcan cerradas.
- XI. Accionará el interruptor que pone a funcionar la compresora por medio de su motor eléctrico.
- XII. Durante la operación de descarga, el descargador por ningún motivo se retira de la isla y periódicamente verifica el contenido restante en el autotank mediante el medidor rotatorio (rotogage) hasta que alcance el valor de cero.
- XIII. En cuanto el medidor rotatorio marque cero el descargador apagará el motor de la compresora.
- XIV. Cerrará las válvulas de líquido de las mangueras, así como del autotank y las retirará de la unidad.
- XV. Se cerrará la válvula de vapor como en el apartado anterior y desacopla todas las líneas.
- XVI. Coloca los tapones respectivos en las tomas de líquidos y vapor del autotank, así como en las mangueras, las cuales se

colocarán en su lugar correspondiente y se retirarán las cuñas metálicas y el cable de aterrizaje.

- XVII. Informará al operador que la unidad ha sido descargada y puede retirarse.

#### **PROCEDIMIENTO DE LLENADO:**

El operador estacionará el auto en el área de carga, donde el llenador sigue la secuencia de las siguientes operaciones:

- I. Verifica que las llaves de encendido del motor del autotanque no estén colocadas en el switch de encendido.
- II. Verifica que se encuentren colocadas correctamente las cuñas metálicas en las llantas traseras del vehículo y la pinza del cable de aterrizaje.
- III. Revisará, utilizando el medidor rotatorio.
- IV. Con el volumen en porcentaje de gas que contiene el auto, el llenador podrá calcular la cantidad de gas que habrá de suministrarle, para que éste alcance el 85% de su capacidad.
- V. Colocará la palanca indicadora del medidor rotatorio en el nivel que se desee y dejará la válvula del medidor rotatorio abierta, con el objetivo de saber el momento preciso en que el llenado ha llegado al nivel deseado.
- VI. Selecciona el tanque del cual se va a suministrar gas, determinando el porcentaje de su llenado, por medio del medidor del mismo tanque.
- VII. Establece continuidad de flujo abriendo las válvulas de corte desde el tanque hasta el mismo autotanque por llenar.
- VIII. Verifica que no existan fugas en las conexiones de la manguera, tanto en las líneas que conducen líquido como las de vapor.
- IX. Oprime el botón energizador del motor de la bomba.
- X. Durante el llenado verifica que se realice con normalidad y por ningún motivo abandonará la supervisión de esta operación. Continuamente verificará el por ciento de llenado del autotanque.
- XI. Retira las calzas de las llantas del autotanque. Revisará en todo su alrededor la unidad, haciendo hincapié que en las tomas no existan fugas.
- XII. El llenador dará aviso al operador para que retire la unidad y la estacione en el lugar asignado. La función de un operador es la de conducir la unidad en el área de circulación con la precaución debida.

## Tanques de Almacenamiento

Se fabricará el recipiente de almacenamiento de 5000L. Al 100% de agua.

El tanque estará identificado con una placa legible proveniente de su fábrica, indicando la fecha de fabricación, número de serie y espesores del recipiente. La placa se encuentra firmemente adherida al recipiente.

La distancia del fondo del recipiente horizontal tipo intemperie de 5,000 L. de agua al 100% a nivel de piso terminado de la zona de almacenamiento se encontrará a una altura de 0.90m.

Esta estación se abastecerá con un tanque de **5,000 L. al 100% de agua** y es llenado a través de auto tanques.

El tanque tiene las siguientes características:

ESPECIFICACIONES	RECIPIENTE 1
CONSTRUIDO POR:	EN FABRICACION
SEGÚN NORMA	EN FABRICACION
CAPACIDAD LTS AGUA	5,000
AÑO DE FABRICACION	EN FABRICACION
DIAMETRO EXTERIOR	EN FABRICACION
LONGITUD TOTAL	EN FABRICACION
PRESION DE TRABAJO	EN FABRICACION
FACTOR DE SEGURIDAD	EN FABRICACION
FORMA DE LAS CABEZAS	EN FABRICACION
EFICIENCIA	EN FABRICACION
ESPESOR LAMINA DE CABEZAS	EN FABRICACION
ESPESOR LAMINA CUERPO	EN FABRICACION
MATERIAL LAMINA CUERPO	EN FABRICACION
COPLES	EN FABRICACION
NO. SERIE	EN FABRICACION
TARA	EN FABRICACION

El recipiente de almacenamiento contará con:

- Una válvula de llenado doble Check marca REGO mod. 7579 de 32 mm (1 ¼")
- Dos válvulas de seguridad marca REGO mod. 3131GE, de 19 mm (3/4")
- Un indicador de volumen magnético marca ROCHESTER, de 32 mm (1 ¼")
- Una válvula de retorno de vapores doble Check marca REGO mod. 7573D 19 mm (3/4")
- Una válvula de exceso de flujo de gas líquido marca REGO mod. A3282C, de 32 mm (1 ¼")

- Una válvula Check-lock marca REGO mod. 7573D, de 19 mm (3/4")
- Una válvula de no retroceso para retorno de gas líquido marca REGO mod. A3146, de 19 mm (3/4")
- Las válvulas de relevo de presión no fueron asignadas por el fabricante
- El recipiente de almacenamiento será de una capacidad mayor de 5000 l por lo tanto no contará con tubos de desfogue.

Los Manuales de Operación y Mantenimiento se prepararán de acuerdo con los Códigos aplicables las Normas Oficiales Mexicanas y toda su Reglamentación, y con base en la amplia experiencia derivada de las actividades de operación y mantenimiento del operador.

Monitoreo del control de la corrosión. Se realizarán regularmente inspecciones utilizando técnicas para verificar que el sistema cumpla con los requisitos necesarios para que sea compatible con el sistema de protección catódica que se ha seleccionado. Se redactarán instrucciones detalladas con el fin de garantizar una adecuada operación del sistema de corriente impresa, la adecuada operación del sistema.

Prevención y control de la contaminación: Se tendrán implementadas medidas de prevención y control para minimizar el efecto de las Operaciones del sistema con el medio ambiente, según se describe en los estudios ambientales y según lo exigido por las leyes y reglamentaciones aplicables.

En estos procedimientos se incluirán específicamente los siguientes aspectos:

- Contención de derrames;
- Sensibilidades especiales de terreno que ocupa la Estación
- Capacitación del personal;
- Manejo y disposición de residuos;
- Vegetación;
- Contaminación por ruido;
- Salud pública y seguridad industrial; y
- Otros temas que resulten necesarios para asegurar la prevención y control de la contaminación.

### **Programa de entrenamiento tecnológico.**

El promovente organizará cursos de entrenamiento que incluyen, entre otros, los siguientes temas:

- Limpieza interna del ducto de las instalaciones (técnicas y procedimientos aplicables a los diablos de limpieza)
- Operación de instalaciones de entrega
- Medición de combustibles
- Monitoreo de fugas

### **Programas de Respuesta de Emergencia**

Entrenamiento en procedimientos de emergencia a ser aplicados en caso de ruptura de la tubería o de derrames.

Para llevar a cabo este extenso programa de capacitación, el promovente aplica varias técnicas de entrenamiento y capacitación que han dado muy buenos resultados en el pasado, incluyendo entrenamiento teórico-práctico (en sitio). El personal del promovente desarrollará una sólida base de experiencia técnica al realizar sus labores del día-a-día, bajo la supervisión de experimentados ingenieros, personal tanto de operación como de mantenimiento

Como parte de la infraestructura en la zona de proyecto, se cuenta con la respectiva señalización tanto vertical como horizontal, lo cual incrementará la seguridad del mismo contribuyendo a la prevención de accidentes.

El Proyecto operará con 3 turnos consecutivos de 8 horas de lunes a domingos, los 3 turnos contarán con la misma cantidad de personal.

Todo el personal trabajará tiempo completo, serán 8 Hrs. diarias de lunes a domingo. Además de la mano de obra requerida para la operación del proyecto, se requiere de la contratación eventual de particulares o proveedores o representantes de los equipos los cuales llevan a cabo las siguientes reparaciones:

- Reparaciones menores: Estas corresponden a todas aquellas intervenciones que se pueden efectuar en la línea de trabajo o en la instalación, Una reparación menor no implica el desmontaje de subconjuntos mayores.
- Reparaciones mayores: estas corresponden a reparaciones donde se deben desmontar subconjuntos y posterior desarme de estos. En estos casos, la reparación se debe programar.

Tanto las reparaciones mayores como las menores deben efectuarse por personal calificado. Todas las reparaciones efectuadas deben estar indicadas en la orden de trabajo y se deben registrar en el historial del equipo. Los residuos generados por estas actividades se almacenarán y dispondrán de acuerdo con las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes.

### **II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto**

No aplica ya que el proyecto estipula todas y cada una de las necesidades para el correcto funcionamiento en cada una de las etapas de mantenimiento y operación de la Estación de Gas L.P. en el municipio de Tenango, en la localidad de Bartolomé de Atlatlahuca.

### **II.2.7 Etapa de abandono del sitio**

La vida útil contemplada para este proyecto será tentativamente de 20 años, la cual podrá ser ampliada mediante estrictos programas de mantenimiento y modernización. En el momento que se decida abandonar las instalaciones, se elaborará el programa de abandono correspondiente, con la finalidad de identificar en ese momento los pasivos ambientales, los posibles impactos derivados de esta etapa y establecer medidas de mitigación y control adecuados.

Cuando la estación sea puesta fuera de operación, por el término de la vida útil de sus actividades y equipos, deberá dar cumplimiento a los siguientes requerimientos:

1. Presentar un programa calendarizado, aprobado por la autoridad competente que en su momento lo requiera.

2. Cumplir con los lineamientos con respecto al retiro de los tanques de almacenamiento.
3. Retiro definitivo de tuberías en operación
4. Todos los residuos peligrosos generados en el desmantelamiento de la estación se manejarán de acuerdo con lo establecido en la LGEEPA, LGPGIR y su Reglamento, así como en apego a las Normas Oficiales Mexicanas aplicables.
5. El responsable de la estación deberá presentar ante la ASEA, todos los documentos que avalen que el sitio por abandonar se encuentra libre de contaminantes o, en su caso, haber sido restaurado, de acuerdo con los parámetros de remediación y control establecidos por la autoridad correspondiente.

### **II.2.8 Utilización de explosivos**

Debido a la topografía del lugar el proyecto no contempla el uso de explosivos en ninguna de sus etapas.

### **II.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera**

Dentro de la estación se producirá únicamente emisiones del tipo fugitivas provenientes de las líneas de conducción de Gas L.P., tanto de recepción como de suministro, así como de la desconexión de los coplees de servicio de recepción, suministro y carburación. En una estación de carburación no se cuenta con fuentes fijas de emisiones.

#### **II.2.9.1 Generación de residuos no peligrosos.**

Los residuos que se generarán derivados de las diferentes actividades y etapas del proyecto consisten fundamentalmente en:

- A. Residuos sólidos generados por los trabajadores Residuos domésticos, residuos sólidos como papel y cartón, y basura orgánica en general. Estos residuos se generarán en las etapas de Operación, Distribución y

Mantenimiento de la Estación de Carburación de GAS IMPERIAL, S.A DE C.V

B. Residuos de manejo especial.

De acuerdo el Artículo 19 (VII), Título Tercero de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, los residuos generados por actividades de los residuos. Posteriormente se evaluará la posibilidad de reusó y/o venta para su posterior reciclaje fuera del predio. Los residuos que no sean posible reusar o reciclar se enviarán al sitio de disposición final a través de prestadores de servicio. Para el almacenamiento y manejo de los residuos no peligrosos el promovente se apegará a lo señalado en la Norma Ambiental vigente.

**II.2.9.2. Disposición final de residuos peligrosos y no peligrosos**

Se contará con empresas debidamente autorizadas que se encargarán de llevar los residuos peligrosos y no peligrosos a sitios de disposición final de residuos de acuerdo con la normatividad. Los residuos no peligrosos, se reusarán o venderán para posteriormente reciclar de acuerdo con la normatividad aplicable. El sitio de disposición final dependerá de la empresa contratada para la gestión de los residuos y de la disponibilidad de infraestructura para la disposición final que haya en la región.

Se señala que la empresa promovente se registrará como pequeña empresa generadora de residuos peligrosos y contratará a una empresa especializada en el manejo de residuos que contará con las autorizaciones correspondientes.

**II.2.9.3 Generación, manejo y control de emisiones a la atmosfera.**

Con respecto a las emisiones atmosféricas, éstas serán las que se generen por la combustión que se lleva a cabo durante el funcionamiento de los equipos, maquinaria y vehículos en las etapas de Construcción Operación, Distribución y Mantenimiento. Estas emisiones consistirán principalmente de partículas, óxidos de nitrógeno (NOx), óxidos de azufre (SOx), hidrocarburos y monóxido de carbono (CO). Dichas emisiones no rebasarán los límites establecidos en las normas vigentes en la materia.

Las normas que se respetarán respecto a las emisiones de gases a la atmósfera son: NOM-045-SEMARNAT-2006. Protección ambiental. - Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.

Finalmente, en lo referente al manejo de residuos peligrosos, son depositados en tambos y separados de acuerdo norma sobre la incompatibilidad de los residuos peligrosos, siendo la Norma Oficial Mexicana NOM-054-SEMARNAT-1993; serán almacenados temporalmente en un área específica (cuarto de sucios) en donde se tomarán las precauciones necesarias y se dispondrán en recipientes mencionados y plenamente identificados de acuerdo al residuo contenido. Se cumplirá en lo marcado en el Reglamento de la Ley General de Prevención y Gestión Integral de los Residuos en el Capítulo IV "Criterios de Operación en el Manejo Integral de Residuos Peligrosos", para el llenado de bitácora del almacén temporal de residuos peligrosos, los manifiestos de entrega y recepción por parte de la empresa que se contrate. Para el manejo de los residuos peligrosos se hará uso de los servicios de una empresa autorizada para su manejo y disposición final la cual deben contar con registro por parte de la SEMARNAT.

## **II.2.10 Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos**

### **II.2.10.1. Residuos sólidos no peligrosos**

Para el manejo de los residuos sólidos no peligrosos se contará con la cantidad necesaria de botes de basura, estos son de material durable y rígido, pueden ser fijos, tienen bolsas de plástico y tapa fácil de manejar, para que los residuos no vayan a ser removidos por el aire, o mojados. Los contenedores tienen especificado que tipo de residuo se permite disponer en cada uno y están clasificados de acuerdo con la reglamentación estatal vigente en residuos orgánicos (identificados en color verde), inorgánicos (identificados en color azul) y sanitarios (identificados en color naranja). Junto a estos recipientes de separación primaria se cuenta con un recipiente independiente de plástico identificado en color verde para los residuos orgánicos. En los sanitarios se cuentan con botes identificados en color naranja para

los residuos sanitarios generados en estas áreas. Se tendrá implementado un “Plan de Reciclaje” contemplado dentro del Programa de Manejo de Residuos.

Los residuos no peligrosos serán recolectados por una empresa particular debidamente autorizada para este fin, para que se encargue de su disposición final en un sitio debidamente autorizado localizado en el tiradero municipal por lo que el mantenimiento y seguridad de éste está a cargo del H. Ayuntamiento Municipal.

#### **II.2.10.2. Residuos peligrosos.**

Durante la etapa de construcción, operación, mantenimiento, distribución y abandono, los residuos peligrosos a generar son recolectados, manejados y almacenados temporalmente en un sitio especialmente acondicionado dentro de las instalaciones de acuerdo a la normatividad federal aplicable, para su disposición final mediante una empresa autorizada para el manejo y recolección de este tipo de residuos.

La generación de residuos será mínima, mediante el reciclaje y reutilización de ciertos elementos generados, con la finalidad de evitar la proliferación de fauna nociva en el sitio y contaminar el medio con desechos sólidos, mientras que la Estación se ocupe de sus desechos de manera correcta y periódica, esto no representará un problema para el ambiente.

Para el manejo de los residuos, se contempla lo siguiente:

- La empresa deberá de disponer sus residuos adecuadamente en sitios autorizados por el H. Ayuntamiento.
- Prevenir su generación
- Minimizar la generación de los residuos que no puedan prevenirse
- Reciclar el mayor número de residuos o elementos generados por la empresa, con la finalidad de disminuir en lo posible la demanda de los recursos
- Instalar embalajes para la disposición temporal de residuos con rótulos: “Residuos peligrosos” y “Residuos No Peligrosos”, para el correcto manejo de estos dentro de las instalaciones.
- Dar mantenimiento periódico a los contenedores de residuos, con el fin de evitar derrames o salidas no controladas.

- Contar con una bitácora sobre los residuos generados.
- Mantener con cubierta los contenedores de basura.
- Por lo que siguiendo estos procedimientos la generación de residuos se verá minimizada de forma considerable.

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

Es de gran importancia dentro de los elementos de planeación en la ejecución del proyecto, analizar y vincular todos y cada uno de los elementos normativos aplicables en el mismo con la finalidad de articular los elementos naturales en donde incide el proyecto y no descuidar ninguno de éstos con el propósito de prever cualquier riesgo que se pueda ocasionar al entorno natural por la falta de planificación.

En lo que se refiere a este elemento son de gran importancia los planes y programas de desarrollo formulados tanto en el ámbito estatal como en el municipal a efecto de constatar la concordancia entre los objetivos del proyecto con los usos y destinos establecidos en dichos instrumentos.

La definición del ordenamiento ecológico según la LGEEPA, indica que "es el instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente, la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos".

El ordenamiento ecológico como tal, es un instrumento normativo básico que permite orientar la situación geográfica de las actividades productivas, así como las modalidades de uso de los recursos y servicios ambientales, lo cual le convierte en un cimiento de la política ecológica, tanto en el nivel nacional como en el regional y sobre todo en el ámbito local.

### III.1 PLAN NACIONAL DE DESARROLLO.

El Plan Nacional de Desarrollo (el “PND”), establece el programa de gobierno a seguirse en el presente sexenio, conviniendo acciones que buscan tener influencia transversal en los ámbitos económico, social, político y ambiental. La elaboración del Plan Nacional de Desarrollo (PND) forma parte de las obligaciones del Poder Ejecutivo Federal según lo dispuesto por el Artículo 26 de la Constitución General de la República y por el Artículo 5º de la Ley de Planeación.

El PND presentado por el Gobierno Federal a través de sus tres unidades administrativas, Comisión para el Desarrollo Social y Humano, Comisión para el Crecimiento con Calidad y Comisión de Orden y Respeto, establece los objetivos rectores y estrategias a seguir para el desarrollo de todos los sectores del país. El presente proyecto se encuentra vinculado principalmente con algunos de los objetivos delineados por las dos primeras comisiones, a saber:

Este plan articula un conjunto de estrategias y líneas de acción transversales.

- México en Paz
- México incluyente
- México con educación de calidad.
- México prospero
- México con responsabilidad global.

En cada uno de estos ejes se presenta información relevante de la situación del país en el aspecto correspondiente y a partir de ello se establecen sus respectivos objetivos y estrategias.

Este Plan propone una estrategia integral donde estos cinco ejes están estrechamente relacionados. Dada esta interrelación de estrategias, implícita en un enfoque de este tipo, se observará que entre los distintos ejes hay estrategias que se comparten para el caso del proyecto incide en el apartado que a continuación se menciona:

**México prospero**

Es común que se hable del crecimiento económico como un objetivo primordial de las naciones. Sin embargo, el crecimiento económico no es un fin en sí mismo, sino un medio para propiciar el desarrollo, abatir la pobreza y alcanzar una mejor calidad de vida para la población.

Un México Próspero buscará elevar la productividad del país como medio para incrementar el crecimiento potencial de la economía y así el bienestar de las familias. Para ello se implementará una estrategia en diversos ámbitos de acción, con miras a consolidar la estabilidad macroeconómica, promover el uso eficiente de los recursos productivos, fortalecer el ambiente de negocios y establecer políticas sectoriales y regionales para impulsar el desarrollo.

**Estrategia 4.4. Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo.**

#### **Líneas de acción**

- Alinear y coordinar programas federales, e inducir a los estatales y municipales para facilitar un crecimiento verde incluyente con un enfoque transversal.
- Actualizar y alinear la legislación ambiental para lograr una eficaz regulación de las acciones que contribuyen a la preservación y restauración del medio ambiente y los recursos naturales.
- Promover el uso y consumo de productos amigables con el medio ambiente y de tecnologías limpias, eficientes y de bajo carbono.
- Establecer una política fiscal que fomente la rentabilidad y competitividad ambiental de nuestros productos y servicios.
- Promover esquemas de financiamiento e inversiones de diversas fuentes que multipliquen los recursos para la protección ambiental y de recursos naturales.

- Impulsar la planeación integral del territorio, considerando el ordenamiento ecológico y el ordenamiento territorial para lograr un desarrollo regional y urbano sustentable.
- Impulsar una política en mares y costas que promueva oportunidades económicas, fomente la competitividad, la coordinación y enfrente los efectos del cambio climático protegiendo los bienes y servicios ambientales.
- Orientar y fortalecer los sistemas de información para monitorear y evaluar el desempeño de la política ambiental.
- Colaborar con organizaciones de la sociedad civil en materia de ordenamiento ecológico, desarrollo económico y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

Bajo esta perspectiva, **el proyecto reafirma su compromiso con este eje del PND**, toda vez que, para el mismo, se consideró el utilizar un predio dentro de un área urbana con las compatibilidades establecidas con el fin de evitar al máximo impactos ambientales de consideración los que cuales no se pudieran mitigar, aunado a que se utilizara predios en áreas previamente impactadas, por actividades urbanas y que se encuentra al margen de vialidades consolidadas.

Continuando con este mismo instrumento normativo dentro del diagnóstico para que seamos más productivos se tendrá que cumplir con lo siguiente:

#### **Empleo.**

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos establece que toda persona tiene derecho al trabajo digno y socialmente útil. A pesar de que hoy en día la tasa de desocupación es baja, es necesario consolidar esfuerzos para aumentar la productividad laboral y otorgar mayor dignidad a los salarios que percibe la población.

#### **Desarrollo sustentable.**

Durante la última década, los efectos del cambio climático y la degradación ambiental se han intensificado. Las sequías, inundaciones y ciclones entre 2000 y

2010 han ocasionado alrededor de 5,000 muertes, 13 millones de afectados y pérdidas económicas por 250,000 millones de pesos (mmp).

El mundo comienza a reducir la dependencia que tiene de los combustibles fósiles con el impulso del uso de fuentes de energía alternativas, lo que ha fomentado la innovación y el mercado de tecnologías, tanto en el campo de la energía como en el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. Hoy, existe un reconocimiento por parte de la sociedad acerca de que la conservación del capital natural y sus bienes y servicios ambientales, son un elemento clave para el desarrollo de los países y el nivel de bienestar de la población.

No obstante, el crecimiento económico del país sigue estrechamente vinculado a la emisión de compuestos de efecto invernadero, generación excesiva de residuos sólidos, contaminantes a la atmósfera, aguas residuales no tratadas y pérdida de bosques y selvas. El costo económico del agotamiento y la degradación ambiental en México en 2011 representó 6.9% del PIB, según el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

Ello implica retos importantes para propiciar el crecimiento y el desarrollo económicos, a la vez asegurar que los recursos naturales continúen proporcionando los servicios ambientales de los cuales depende nuestro bienestar:

- i) El 12% de la superficie nacional está designada como área protegida, sin embargo 62% de estas áreas no cuentan con programas de administración;
- ii) Cerca de 60 millones de personas viven en localidades que se abastecen en alguno de los 101 acuíferos sobreexplotados del país;
- iii) Se debe incrementar el tratamiento del agua residual colectada en México más allá del 47.5% actual; la producción forestal maderable del país es menor al 1% del PIB; v) para proteger los ecosistemas marinos se debe promover el desarrollo turístico y la pesca de manera sustentable; y
- iv) Se debe incentivar la separación de residuos para facilitar su aprovechamiento.

## **Desarrollo regional**

Los niveles de prosperidad en México muestran grandes contrastes a lo largo y ancho del territorio nacional. Ello está íntimamente ligado a las diferentes capacidades productivas que se observan en las entidades federativas del país. Aunque tales diferencias son resultado de múltiples causas –distintos acervos de capital, por ejemplo–, sin duda un elemento que explica en buena medida las diferencias en el ingreso y, por tanto, en el bienestar de los habitantes, son las brechas en productividad presentes en el país. Así, por ejemplo, un trabajador en el estado de Nuevo León produce casi cuatro veces más que un trabajador en Oaxaca o en Chiapas.

El proyecto generara empleos directos e indirectos en habitantes de la región lo cual impulsa a un mejor bienestar que trae consigo una mejor calidad vida y de educación a las familias de los trabajadores que se empleen en todas las etapas.

Bajo esta perspectiva, **el proyecto reafirma su compromiso con este eje del PND**, toda vez que para el mismo, se consideró planear el proyecto de tal manera que hubiese necesidad de llevar a cabo actividades que no causen un impacto ambiental significativo, puesto que se realizan las obras en áreas previamente impactadas, por actividades propias de una ambiente urbano y que se encuentra al margen de la vía de acceso a las áreas urbanas con los que colinda y su funcionamiento, contribuye permanentemente en ahuyentar la fauna endémica, así mismo, por lo que los impactos a generar se consideran mínimos en las etapas de Operación, Distribución y Mantenimiento, sin dejar a un lado la igualdad de oportunidades para establecer un desarrollo coordinado con el medio ambiente.

## **III.2 PROGRAMAS SECTORIALES**

### **III.2.1. Programa Sectorial de Energía**

El programa sectorial aplicable al Proyecto es el Programa Sectorial de Energía (En lo sucesivo, el “PSE”). A continuación, se detallarán los objetivos en los que el Proyecto.

El PSE señala como su primer objetivo garantizar la seguridad energética del país, donde los hidrocarburos representan un sector estratégico en la economía, debido a su importancia como insumo en la mayoría de los procesos productivos.

Por otra parte, uno de los objetivos del PSE es fomentar la operación del sector hidrocarburos bajo estándares internacionales de eficiencia, buscando impulsar “medidas de eficiencia, transparencia y servicio al cliente que permitan proveer bienes y servicios con altos estándares de calidad. Esto involucra, por ejemplo, a las estaciones de carburación, a los transportistas y a los distribuidores de Gas L.P.”

De este modo, con el desarrollo del Proyecto se coadyuva a alcanzar los objetivos que persigue el PSE y a cumplir con la política energética del país al desarrollar infraestructura de almacenamiento y distribución de Gas L.P con tecnología de última generación.

En efecto, el desarrollo de infraestructura que facilite la distribución eficiente de energéticos a todo el territorio contribuye a garantizar la seguridad energética del país. Sin la infraestructura que los haga útiles, de poco o nada sirve contar con energéticos a nuestra disposición.

Así, fomentando la expansión de la capacidad de distribución de Gas L.P en México, se aligera por una parte la excesiva presión que se ejerce sobre PEMEX en la materia – liberando recursos para destinarlos a otros fines productivos, y por la otra, se contribuye a reducir los costos de transporte, almacenamiento y distribución de Gas L.P, lo cual en el agregado resulta en una economía mucho más competitiva.

### **III.2.2 Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales, (PSMAYRN)**

El PSMAYRN para este periodo de gobierno 2013-2018 es uno de los ejes del Plan Nacional de Desarrollo. Como elemento central del desarrollo, la sustentabilidad ambiental es indispensable para mejorar y ampliar las capacidades y oportunidades humanas actuales y venideras, y forma parte integral de la visión de futuro para nuestro país, que contempla la creación de una cultura de respeto y conservación del medio ambiente.

La Importancia del Programa para el desarrollo se da porque la sustentabilidad ambiental es cada vez más relevante para nuestro desarrollo porque el agotamiento y la degradación de los recursos naturales renovables y no renovables representan una restricción para la realización adecuada de las actividades productivas, y por tanto para la generación de oportunidades de empleo y generación de riquezas.

Un genuino desarrollo requiere también de la protección y la conservación del medio ambiente porque el cuidado del patrimonio natural es una responsabilidad compartida de la humanidad y, ante todo, un compromiso con la sociedad actual y futura. La correcta utilización de las riquezas naturales es en sí misma una vía de desarrollo gracias a las innumerables oportunidades productivas que se abren con el aprovechamiento sustentable de mares y costas, del patrimonio biológico, el ecoturismo, y muchas otras actividades compatibles entre propósitos ambientales y sociales.

Requerimos intensificar el esfuerzo de conservación y protección de los ecosistemas, y restaurar algunos ecosistemas críticos para la provisión de agua, regulación climática y dotación de recursos. La política ambiental reforzará también el cumplimiento de los compromisos con la comunidad internacional, a partir de la plataforma de convenciones, acuerdos, protocolos y otros instrumentos adoptados en los foros internacionales. La existencia de cambios globales con profundas repercusiones nacionales nos obliga a desplegar una interrelación más activa y propositiva en la arena global, protegiendo los intereses nacionales con un sentido de responsabilidad global.

El conjunto de objetivos sectoriales, estrategias y metas de este Programa, se inscriben en el objetivo 4 del PND 2013–2018, que es un “México Próspero” específicamente en el objetivo 4.4 que consiste en impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo genere riqueza, competitividad y empleo.

Debido a su ubicación geográfica del predio incide en el objetivo No. 4 del presente instrumento ya que se localiza en un área totalmente urbanizada y con baja calidad

ecológica.

Que a texto menciona que las acciones de planeación, fomento, regulación y apoyo directo a la conservación y restauración de los ecosistemas, su biodiversidad y los elemento ambientales que proporcionan, así como a las relativas a su aprovechamiento sustentable, contribuyen al crecimiento de productividad en el medio natural y la generación de empleo y bienestar entre los propietarios y usufructuarios de estos recursos, por lo que favorecen tanto al cumplimiento de la meta nacional de México Próspero como la instrumentación de la estrategia de proteger el patrimonio natural del país, establecidas en el PND. El marco jurídico e instrumentos de política disponibles permiten por otra parte la complementariedad de esfuerzos en materia de conservación sustentable del patrimonio natural, en el espacio de las Áreas Naturales Protegidas como fuera del ámbito geográfico de estas.

Derivado de lo anterior es importante mencionar que el proyecto se vincula totalmente con este apartado ya que el predio que se seleccionó para la actividad que se pretende desarrollar está en un área urbanizada y la correcta operación de la estación de suministro para Distribución de Gas L.P., mantendrá implementado una serie de medidas de mitigación y compensación con el objetivo minimizar en todos los aspectos los posibles impactos ambientales que pudiera ocasionar la ejecución del mismo, generando fuentes de empleo y aumentando el valor ecológico del predio mismo.

Por otra parte, el PSMAyRN considero como uno de sus instrumentos de planeación y gestión ambiental, a la Evaluación de Impacto Ambiental.

En este sentido, el proyecto **“ESTACIÓN DE SUMINISTRO DE GAS L.P. PARA CARBURACIÓN TIPO “B” (COMERCIAL) SUBTIPO B.1 GRUPO I “ESTACIÓN ATLATLAHUCA”**, se encuentra plenamente vinculado al PSMAyRN, a través de la presentación de la Manifestación de impacto ambiental a que se refiere el dentro de la LGEEPA y 5 de su reglamento en materia de evaluación del impacto ambiental, con la visión de ser un proyecto que a la larga

refuerce el sentido de la sustentabilidad ambiental, a través del cuidado, la protección, la preservación y el aprovechamiento racional del predio donde se desarrolla el proyecto. Lo cual será coadyuvado con una política ambiental interna que aplique los recursos necesarios en el diseño y aplicación de los instrumentos de regulación y de gestión a través de esquemas de certificación, licencias y reconocimiento ambiental que incentiven prácticas de mejora continua en el desempeño ambiental. También se incentivará la generación y utilización de conocimientos científicos y de tecnologías ambientales adecuadas y buscará la coordinación con las autoridades locales con el fin de establecer estrategias de planeación en pro del ambiente de la región.

### III.3 LEY GENERAL DE EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE.

De acuerdo con las características del predio incide en los siguientes artículos.

Artículo	Factor Ambiental considerado	Etapas del proyecto	Vinculación
28 Fracc. II.- Establece la necesidad de someterse al procedimiento de evaluación del impacto ambiental para la industria del petróleo	Impacto Ambiental	Autorización	<b>No se cuenta con resolutivo de Impacto Ambiental por lo que mediante la presentación de la MIA se cumple con lo establecido en esta disposición.</b>
98.- Para la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo se considerarán los siguientes criterios: I.- El uso del suelo debe ser compatible con su vocación natural y no debe alterar el equilibrio de los ecosistemas	Uso y conservación del suelo	Mantenimiento, Operación y Distribución.	La elección del sitio se determinó en base a las políticas de uso de suelo establecido en los ordenamientos ecológicos y de desarrollo urbano correspondientes, <b>así como el grado de impacto del predio.</b>  Se seleccionó un predio con un alto grado de

<p><b>II.- El uso de los suelos debe hacerse de manera que éstos mantengan su integridad física y su capacidad productiva</b></p> <p><b>IV.- En las acciones de preservación y aprovechamiento sustentable del suelo, deberán considerarse las medidas necesarias para prevenir o reducir su erosión, deterioro de las propiedades físicas, químicas o biológicas del suelo y la pérdida duradera de la vegetación natural;</b></p> <p><b>VI.- La realización de las obras públicas o privadas que por sí mismas puedan provocar deterioro severo de los suelos, deben incluir acciones equivalentes de regeneración, recuperación y restablecimiento de su vocación natural</b></p>			<p>deterioro e impacto ambiental y que presta pocos servicios ambientales, por lo que se incrementará su capacidad productiva.</p> <p>Dados los antecedentes del sitio elegido, éste se encuentra en franco deterioro ambiental. Ahora bien, la construcción y operación de las instalaciones ocasionan un impacto que persistirá durante la vida útil del Proyecto, por lo que se lleva a cabo actividades de regeneración, recuperación y rehabilitación.</p> <p>Dadas las dimensiones del Proyecto y las superficies que son ocupadas, no se consideran impactos severos sobre el recurso suelo; no obstante, se llevan a cabo acciones de compensación.</p>
<p><b>110. Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios:</b></p>	<p>Calidad y contaminación del aire</p>	<p>Mantenimiento, Operación y Distribución.</p>	<p>El Proyecto mantiene y planea la aplicación de medidas para disminuir los polvos y vapores generados por la</p>

**II. Las emisiones de contaminantes de la atmósfera deben ser reducidas y controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.**

**111 BIS. Para la operación y funcionamiento de las fuentes fijas de jurisdicción federal que emitan o puedan emitir olores, gases o partículas sólidas o líquidas a la atmósfera, se requerirá autorización de la Secretaría (...) Industria del petróleo (...).**

**113. No deberán emitirse contaminantes a la atmósfera que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente. En todas las emisiones a la atmósfera, deberán ser observadas las previsiones de esta Ley y de las disposiciones reglamentarias que de ella emanen, así como las normas oficiales mexicanas expedidas por la Secretaría.**

actividad de operación de la misma.

Ahora bien, es importante señalar que, durante la operación de la estación, no se liberarán emisiones a la atmosfera de consideración misma que se mantendrán monitoreados de manera constante.

<p><b>155. Quedan prohibidas las emisiones de ruido (...) en cuanto rebasen los límites máximos establecidos en las normas oficiales mexicanas que para ese efecto expida la Secretaría (...)</b></p>	<p>Ruido</p>	<p>Mantenimiento, Operación, Distribución y operación</p>	<p>El Proyecto cumplirá en todo momento con la normatividad aplicable en materia de ruido</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------	-----------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------

### III.4 LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS (LGPGIR).

Artículo		
<p><b>19 Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación (...)</b> VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general.</p>	<p>mantenimiento</p>	<p>El Proyecto contempla la implementación de un Programa interno de manejo de residuos de manejo especial, la mayoría de los cuales se generará durante la etapa de mantenimiento y abandono del proyecto. La ejecución de este programa garantizará la disposición adecuada de los mismos.</p>
<p><b>41. Los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta ley.</b>  <b>Los generadores de residuos peligrosos tendrán las siguientes categorías: (...)</b></p>	<p>Preparación, Construcción, Operación, Distribución y Mantenimiento.</p>	<p>Se implementará un Programa Interno de Manejo de Residuos peligrosos, que asegure su debida gestión integral desde su generación hasta su disposición final. Se generarán durante las distintas etapas del Proyecto. Conforme al artículo 42 Fracción II del Reglamento de esta Ley, los pequeños generadores son aquellos que</p>

II. Pequeños generadores		producirán una cantidad mayor a 400 kilogramos y menor a diez toneladas, como es el caso del Proyecto.
47. Los pequeños generadores de residuos peligrosos deberán de registrarse en la Secretaría y contar con una bitácora en la que llevarán el registro (...)		La estación estará dada de alta como pequeño generador de residuos peligrosos y llevará conforme a la ley las bitácoras correspondientes.

### III.5 NOM-003-SEDG-2004, ESTACIONES DE GAS L.P. PARA CARBURACION, DISEÑO, Y CONSTRUCCION.

Esta norma oficial mexicana establece los requisitos técnicos mínimos de seguridad que se deben observar y cumplir en el diseño y construcción de estaciones de Gas L.P., para carburación con almacenamiento fijo, que se destinan exclusivamente a llenar recipientes con Gas L.P. de los vehículos que lo utilizan como combustible. Así mismo, se establece el procedimiento para la evaluación de la conformidad correspondiente.

Las estaciones de carburación que utilicen los recipientes de almacenamiento de una estación de almacenamiento para distribución, esta norma aplica a partir del punto de interconexión de la estación.

La estación de carburación de Gas L.P. Estación Atlatlahuca se hará apeguándose a la NOM-003-SEDG-2004.

NOM.003-SEDG-2004		
ETAPA	ESPECIFICACIONES	CUMPLIMIENTO
Clasificación de las estaciones	Tipo A. Autoconsumo.  Aquellas destinadas a suministrar Gas L.P. a vehículos de una empresa o	La clasificación de la estación de carburación de Gas L.P es Tipo B, comercial dedicada a suministrar Gas L.P a vehículos automotores del

	<p>grupo de empresas, no al público en general.</p> <p>Tipo B</p> <p>Aquellas destinadas para suministrar Gas L.P. a vehículos automotores del público en general. Subtipo B.1</p> <p>Aquellas que cuentan con recipientes de almacenamiento exclusivos de la estación. Subtipo B.2.</p> <p>Aquellas que hacen uso de los recipientes de almacenamiento de una planta de almacenamiento para distribución.</p> <p>Tipo B Comerciales.</p> <p>Aquellas destinadas para suministrar Gas L.P. a vehículos automotores del público en general. Subtipo B.1.</p> <p>Aquellas que cuentan con recipientes de almacenamiento exclusivos de la estación. Subtipo B.2.</p>	<p>público en general. Subtipo B.1.</p>
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------

Requisitos del proyecto	Debe estar integrado por Memoria Técnico-Descriptiva y planos de cada uno de los proyectos: civil, mecánico, eléctrico y contra incendio.	La estación de carburación cumple con todas las especificaciones mencionadas dentro de la norma, realizó las memorias técnicas descriptivas, así como cada uno de los planos mencionados dentro de este apartado.
Especificaciones civiles	Requisitos para estaciones comerciales	<p>La estación de carburación cumple con el área de acceso el cual es el suficiente para el tránsito seguro de los vehículos.</p> <p>No existen líneas eléctricas de alta tensión que crucen la estación ni los recipientes de almacenamiento de la estación comercial, y entre los centros hospitalarios y lugares de reunión existe una distancia mínima de 30.00 m en cumplimiento con la norma.</p> <p>Las pendientes y drenaje son los adecuados para desalojo de aguas pluviales</p> <p>La delimitación de la estación es por medio de malla ciclón de 2 m en cumplimiento a la norma.</p>



	Accesorios del Recipiente	se elegirán en apego a las especificaciones de la norma.
	Escaleras y pasarelas	La estación de carburación contará con las escaleras necesarias para cada operación a realizar.
	Bombas y compresores	Las bombas son específicas y destinadas para la operación de Gas L.P en cumplimiento con la norma.
	Medidores de volumen	La estación de carburación contará con los medidores necesarios para cada etapa de operación apegándose a la norma.
	Instalación de las tuberías	Así mismo se cumplirá con las especificaciones en cuanto tuberías y accesorios, así como filtros, manómetros, indicadores de flujo, válvula de retorno automático, Válvulas de relevo hidrostático, Válvulas de no retroceso y exceso de flujo, Válvulas de corte o seccionamiento y conectores flexibles.

		<p>Se cumplirá con las especificaciones en cuanto las instalaciones de las tuberías apegadas a la norma en cuanto a Tuberías en trincheras, y los Soportes de las tuberías.</p> <p>En cuanto a la estación de carburación se cumplirá con las especificaciones de mangueras, instalación de las tuberías, tomas de recepción y suministro.</p>
	Tomas de recepción y suministro	<p>La profundidad se tomó en base a las especificaciones de la norma de tal manera que el espesor remanente quedó comprendido entre el 50 y el 80% del espesor nominal de la pared interior del diámetro en cédula 40 del mismo.</p>
	Especificación para punto de fractura	
Especificaciones eléctricas	Sistema Eléctrico	El sistema eléctrico se diseñó de acuerdo con la NOM-001-SEDE-2012.
Especificaciones contra incendio	Sistema de protección por medio de extintores	La estación de carburación contará con extintores en cumplimiento con las

	<p>Accesorios de protección</p> <p>Alarma</p> <p>Entrenamiento de personal</p> <p>Programa de revisión</p>	<p>especificaciones contra incendio.</p> <p>Estarán diseñados a prueba de exposición de acuerdo con la norma.</p> <p>Se capacitará al personal en caso de se suscite al evento de esta índole. Así mismo se realizan recorridos para mantenimiento del equipo.</p>
Especificaciones para recipientes a la intemperie y bajo coraza	<p>Los recipientes de almacenamiento a la intemperie se deben pintar de color blanco</p> <p>Elementos metálicos a la intemperie o bajo coraza</p>	<p>Se pintarán con las especificaciones para los recipientes que establece esta Norma.</p> <p>Se pintarán con las especificaciones para los recipientes que establece esta Norma.</p>
Especificaciones para recipientes cubiertos con montículos y subterráneos	Recipientes cubiertos	Se establecerán con las especificaciones de para recipientes cubiertos que establece esta Norma.
Rótulos	Letreros	En el interior de la estación se fijarán letreros visibles sobre los rótulos de la estación de carburación de acuerdo con la norma NO-026-STPS-2008.

## VINCULACION

Dicho proyecto "ESTACIÓN DE SUMINISTRO DE GAS L.P. PARA CARBURACIÓN TIPO "B" (COMERCIAL) SUBTIPO B.1 GRUPO I "ESTACIÓN ATLATLAHUCA" cumplirá con todas las especificaciones de la norma desde el diseño, construcción, instalación y operación,

### III.6 LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE

Dentro del cuerpo de este documento en su artículo 18 menciona que los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la silvestre, tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat conforme a lo establecido en la presente Ley; asimismo podrán transferir esta prerrogativa a terceros, conservando el derecho a participar de los beneficios que se deriven de dicho aprovechamiento.

Los propietarios y legítimos poseedores de dichos predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat.

### VINCULACIÓN.

Durante los trabajos de campo realizados en el área de afectación del Proyecto no se encontraron especies en estatus de conservación según la **NOM-059-SEMARNAT-2010**.

En todo caso, la conservación y protección de la fauna silvestre señalada en lo que antecede y demás que se localice en el predio, se llevará a cabo mediante la implementación del Programa de Vigilancia Ambiental, en lo tocante al rubro de flora y fauna.

## **III.7 ORDENAMIENTOS JURIDICOS LOCALES Y ESTATALES.**

### **III.7.1 Plan Estatal de Desarrollo Urbano.**

El Estado de México es una tierra diversa y de contrastes, que enfrenta importantes desafíos lo mismo que grandes oportunidades.

Para vencer los retos y sacar ventaja de nuestras áreas de oportunidad, contamos con recursos humanos, técnicos y financieros; con una cultura que nos da identidad y valores; y, sobretodo, con el empuje y la capacidad de más de 17 millones de mexiquenses.

En este momento, en el que debemos actuar con firmeza para cambiar el presente y asegurar el futuro de las siguientes generaciones, hemos decidido actuar unidos, buscando construir y alcanzar entre todos, el destino que merecemos.

El Plan de Desarrollo del Estado de México 2017-2023 es resultado de un esfuerzo plural e incluyente, en el que la sociedad mexiquense participó con corresponsabilidad en la toma de decisiones y en la construcción del porvenir que queremos para nuestras familias.

Contando con las aportaciones e ideas de expertos de los sectores público, privado y de la sociedad civil, el Plan de Desarrollo del Estado de México establece la ruta por la que avanzaremos hacia una sociedad más justa, más equitativa y más unida. Compartimos la meta de hacer del Estado de México una potencia del siglo XXI que, con innovación y conocimiento, se convierta en un modelo de seguridad, justicia y modernidad con sentido social.

Para cumplir con este gran objetivo que nos identifica y nos une, dentro del Plan agrupamos las políticas y programas en cuatro Pilares de acción y tres Ejes Transversales para el Fortalecimiento Institucional, los cuales están alineados con los Objetivos para el Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030 de Naciones Unidas, suscritos por mi Gobierno.

El mayor desafío que enfrentamos es recuperar la seguridad. Para hacer del Estado de México uno de los más seguros del país, el Pilar de Seguridad busca impulsar la modernización de las instituciones de seguridad y justicia; la capacitación y

depuración de policías; el fortalecimiento de la inteligencia policial y de las capacidades de los Ministerios Públicos.

Para garantizar una justicia para todas y para todos, protegeremos con todas las capacidades del Estado y el acompañamiento de la sociedad civil, los derechos de las mujeres.

El reto del Gobierno en su Pilar Social es reducir la desigualdad, a través de programas de nueva generación con perspectiva de género, que nos permitan hacer de cada familia mexicana, una Familia Fuerte.

Una Familia Fuerte encuentra en la garantía de sus derechos sociales, la oportunidad de inculcar valores en los hijos y construir comunidades fuertes. Asimismo, los programas de nueva generación impulsan el desarrollo de las personas y les proporcionan herramientas para que sus avances sean perdurables, lo cual da solidez a las familias y a las comunidades. Crear empleos con base en el impulso a las vocaciones regionales, es el desafío del Pilar Económico. Para diversificar la economía fortaleceremos la competitividad empresarial y la productividad laboral con estímulos a la innovación; atraeremos empresas que renueven el sector industrial y de servicios dando mayor certeza a la inversión; y continuaremos impulsando las inversiones en infraestructura, para consolidarnos como el centro logístico del país. Frente a las dinámicas de crecimiento poblacional, el Plan incorpora un Pilar Territorial que nos hace conscientes de la importancia de manejar nuestros recursos naturales en forma sustentable, y de construir comunidades residentes, que cuenten con la capacidad y autonomía para enfrentar sus desafíos locales. Haremos frente al cambio climático con una visión de permanente protección al medio ambiente, y garantizaremos el derecho a ciudades accesibles, conectadas y para todos. Para cumplir con los objetivos y líneas de acción propuestas, debemos mejorar las capacidades de la administración, garantizando la gobernabilidad, la legalidad, la eficiencia gubernamental y la rendición de cuentas, así como la igualdad y la equidad de género.

El primer Eje Transversal, Igualdad de Género será un mecanismo fundamental para refrendar el compromiso de mi Gobierno con la defensa de los derechos de las mujeres. Esta administración será el principal promotor de políticas con perspectiva de género, de la igualdad y la equidad en todos los ámbitos de la vida pública y privada del Estado, así como de la sororidad que hoy caracteriza la defensa de los derechos de las mujeres.

Un Gobierno Capaz y Responsable, el segundo Eje, será el medio para impulsar el fortalecimiento institucional con transparencia, responsabilidad en el uso de los recursos públicos, y vocación de servicio en favor de la ciudadanía. Asimismo, para mejorar su respuesta ante la demanda social, ampliará la concurrencia de acciones entre los Poderes del Estado, los tres niveles de Gobierno, la sociedad civil y los organismos internacionales.

Para ampliar las capacidades gubernamentales, haremos del tercer Eje, Conectividad y Tecnología, la base para hacer un Buen Gobierno. Los avances tecnológicos nos permitirán impulsar el fortalecimiento municipal, consolidar la certeza jurídica, hacer de la rendición de cuentas el canal de comunicación con la ciudadanía y dar mayor eficiencia a las actividades de la administración pública estatal y municipal.

Cada Pilar y cada Eje sintetizan las demandas y los anhelos de la sociedad mexiquense. A todos y cada uno, les daremos respuesta.

El Plan Estatal de Desarrollo 2017-2023 es la expresión de una nueva forma de gobernar, tolerante, plural y democrática, que debe caracterizar a un Estado en el siglo veintiuno.

Con este esfuerzo colectivo construiremos un Estado de México seguro, sustentable y más justo, y una economía que, con sensibilidad y vocación social, aumente el bienestar de las familias y disminuya las desigualdades entre nosotros.

Con decisiones firmes y resultados fuertes, consolidaremos nuestro liderazgo y alcanzaremos el propósito de hacer del Estado de México, por su historia, su economía y su gente, la entidad protagonista de este siglo, así como la más avanzada y desarrollada de nuestro país.

## VINCULACION:

Dicho proyecto basado a lo anterior cumple con lo establecido en el objetivo que el proyecto generara empleos en la región lo que aumenta la calidad de vida de las personas que laboran dentro del mismo en donde todo se desarrollara en un ambiente de sustentabilidad con el objeto de mitigar los impactos ambientales a que hubiera lugar.

Para el ordenamiento territorial la zona donde se ubica la localidad San Bartolomé Atlatlahuca está constituido como zona conurbada con los municipios del Estado de México, donde se desarrollan importantes actividades ligadas a sectores primarios y secundarios, esto debido a la cercanía de los principales mercados del Estado, siendo esto uno de los principales factores tomados en consideración para desarrollar nuestra actividad de servicio de combustibles.

Un aspecto muy importante para la realización de este proyecto en el Municipio de **Tenango en la localidad de San Bartolomé Atlatlahuca** es el Plan Estatal de Desarrollo del Estado de México puesto que a través de la participación activa de la Estación de suministro de Gas L.P, se puede cumplir con las expectativas.

Las políticas de desarrollo y su consecuentes estrategias y programas se desprenden de un análisis de la situación actual, enfocados en ajustar el ordenamiento de territorio y conducir el futuro crecimiento de la población con los criterios que promuevan el desarrollo económico, el equilibrio regional, el impulso del equipamiento social y la sustentabilidad del medio ambiente.

Como se mencionó con anterioridad, las instalaciones de la estación de suministro de Gas L.P, no atentarán contra este punto del Plan de Desarrollo Estatal en materia de medio ambiente pues presenta mejoramiento en el uso de suelo, así como el mejoramiento del predio de igual manera se cuentan con todos los permisos correspondientes que dictaminan la factibilidad de la operación de la misma.

Sin embargo, la problemática ambiental del Estado puede verse agravada si no se toma en cuenta los siguientes puntos: Contaminación del aire, contaminación del agua, sobre explotación de los recursos hídricos, Procesos de deforestación y

erosión, Alteraciones causadas por la disposición inadecuada de desechos sólidos, así como las zonas que requieren atención prioritaria.

En atención a este punto y tomando en cuenta que la Estación se encontrará en el la Localidad San Bartolomé Atlatlahuca municipio de Tenango del valle, con esto se toma en consideración que la estación de distribución de Gas L.P brindará un servicio de calidad coadyuvando la generación de empleos dentro de las localidades vecinas, durante todas las etapas se dará seguimiento dando cumplimiento a las Normas Oficiales Mexicanas asegurando que la emisión de humo y ruido tanto de automóviles como de maquinaria no excedan los límites máximos permisibles en dichas normas. De igual manera se busca que durante la operación y mantenimiento se respeten los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.

Estas características sociodemográficas del Estado colocan tanto a la operación de la estación como a la población, en una situación de ganar - ganar, pues el hecho será generador de empleo y tendrá prácticamente asegurada la demanda del combustible.

### **III.7.2 Plan de Desarrollo Municipal de Tenango del Valle, 2019-2021.**

El Plan de Desarrollo Municipal 2019-2021, integra objetivos, estrategias y líneas de acción al corto, mediano y largo plazo, con la finalidad de atender las demandas sociales y así mejorar la atención de las necesidades básicas. La elaboración de nuestro documento rector, es congruente con los diferentes órdenes de gobierno, así como con cada uno de los pilares y ejes transversales del Plan de Desarrollo del Estado de México 2017-2023.

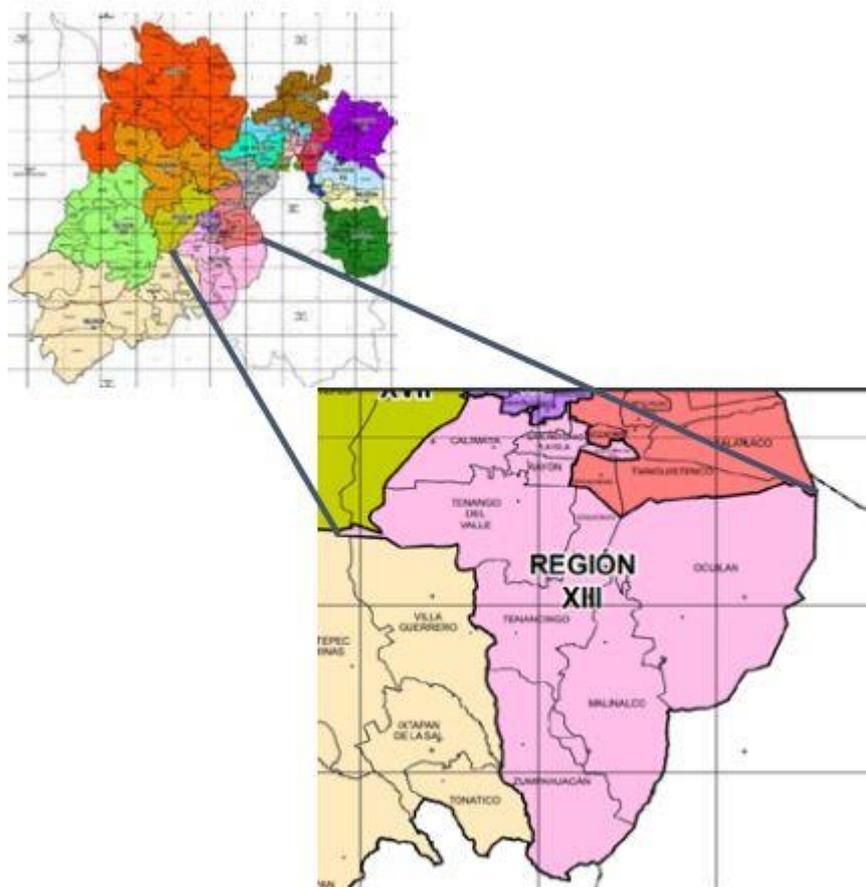
Para darle legalidad al Plan de Desarrollo Municipal 2019-2021, se consultaron cada uno de los ordenamientos jurídicos que establece el Gobierno Federal, Estatal y Municipal, en ese sentido se presenta un esquema general sobre el marco legal.

En México y en cada uno de los municipios del Estado de México, se rigen bajo el sistema de planeación democrática, para la toma de decisiones de un País, Estado o Municipio teniendo una característica peculiar, la participación ciudadana,

indispensable para dirigir el desarrollo económico, social y urbano, sin este sector no se resolverían fácilmente los problemas municipales.

Es por ello, que resulta necesario implementar la consulta ciudadana en todo el territorio de Tenango del Valle, cuyo propósito fue captar las necesidades más sentidas de la población, es la identificación de problemas se verán transformados en programas presupuestarios al interior del Plan de Desarrollo Municipal 2019-2021, agregando a este, objetivos, estrategias y líneas de acción los cuales permitirán la medición de los avances, y con ello generar valor público a los bienes y servicios que brindará el Gobierno Municipal.

La Región XIII Tenancingo se localiza al sur del Estado de México, colindando al norte con los municipios de Atizapán y Metepec; al sur con los estados de Morelos y Guerrero; al oriente con el Estado de Morelos, y al poniente con Toluca, Zinacantepec, Villa Guerrero, Tonatico e Ixtapan de la Sal (ver mapa).



Fuente: COPLADEM, 2018.

## Uso de suelo



Fuente: (PMD, 2016).

A continuación, se presenta un contexto general de los tipos de uso de suelo presentes en el municipio de Tenango del Valle:

- **AGRÍCOLA:** son áreas de producción de cultivos que son obtenidos para su utilización por el ser humano, ya sea como alimentos, forrajes, ornamental o industrial (INEGI, 2015).
- **FORESTAL:** se refiere a la utilización de especies forestales cultivadas ex profeso o bien manejadas para la obtención de diferentes productos (madera, aceites, celulosa, etc.) (INEGI, 2015).
- **URBANO:** son aquellos que para su desarrollo requieren de una infraestructura urbana, lograda a través de procesos idóneos de urbanización y de construcción, que le sirven de soporte físico.
- **PASTIZAL:** comunidades herbáceas en las que predominan las especies de gramíneas o graminoides, estas comunidades están determinadas por condiciones naturales del clima o suelo (INEGI, 2015).
- **SIN VEGETACIÓN APARENTE:** se incluyen aquellas áreas desprovistas de vegetación, tales como arenales, dunas, depósitos de litoral, bancos de ríos, etc. y aquellas en las que la vegetación no es perceptible en las

imágenes de satélite (SEMARNAT, s/f/).

Históricamente, el uso de suelo en el municipio de Tenango del Valle ha ido cambiando, principalmente por las actividades productivas del municipio. Actualmente de la extensión total del municipio de Tenango del Valle que es de 211.08 kilómetros cuadrados, (ocupando solo el 0.94% de la superficie del Estado de México) (IGECEM, 2009), el principal uso de suelo actual, es el agrícola con el 60.88% de la superficie total del municipio, seguido por un 29.65% de uso forestal, un 6.14% de zona urbana, 3.32% de pastizal y un 0.01% con zonas sin vegetación aparente (PDM, 2016).

Los usos generales del suelo en el municipio de Tenango se encuentran constituidos de la siguiente manera:

Tipo de uso	Superficie (ha)	Principales características y problemas que presentan el uso del suelo
<b>Agrícola de temporal</b>	12725.55	Sistema de producción que depende del comportamiento de las lluvias durante el ciclo de producción y de la capacidad del suelo para captar el agua y conservar la humedad (Martínez, 2011). El principal problema al que se enfrenta dicho sistema es la incertidumbre de los resultados, por el exceso de lluvia o la falta de ésta. Además, se generan procesos erosivos, por el uso de la superficie.
<b>Agrícola de riego</b>	0.0055	Método por el cual se suministra la cantidad de agua necesaria a los cultivos a través de métodos artificiales (SENASICA, 2016). El inconveniente en la agricultura de riego es el incremento en los costos, así como el uso de una mayor cantidad de fertilizantes, los cuales afectan a largo la estructura del suelo.
<b>Vegetación secundaria</b>	3230.61	Se define como la vegetación presente donde ha habido la sustitución total o parcial de la comunidad de vegetación original (primaria), ya sea por algún cambio de uso de suelo o por causas naturales, en alguna de las etapas sucesionales de vegetación (FAO, 2009). En el caso de la vegetación secundaria en problema que se presenta es que al ser vegetación secundaria en fácil realizar su extracción y con ello ejercer un cambio de uso de suelo sin los estudios pertinentes de aptitud.
<b>Zona forestal</b>	3281.51	Superficie de la tierra que abarca más de 0.5 hectáreas, con cubierta de árboles cuya altura es superior a 5 metros y con una cubierta de copas de al menos 10%. (FAO, 2009). En el caso de la zona forestal del Tenango del Valle, uno de los principales problemas a las que se ve expuesta es al cambio de uso de suelo por la apertura de nuevas áreas agrícolas, toda vez que es una de las actividades principales que se desarrollan en el municipio.

<b>Pastizal inducido</b>	718.14	Se entiende por pastizal inducido al ecosistema que resulta de la perturbación que produce el hombre al abrir zonas donde la vegetación prístina era el bosque, para sustituirlas por comunidades de pastos (CONABIO, 2008). Las actividades que más afectan al pastizal son las pecuarias, principalmente cuando se sobrepasa la capacidad de carga del área, sin embargo, dichas actividades no son las más representativas y desarrolladas en el municipio
<b>Área urbana</b>	663.29	El área urbana del municipio de Tenango del Valle se ve expuesta principalmente a la falta de servicios públicos. Dicha área crece constantemente y genera afectaciones en el resto de los ecosistemas, por el cambio de uso de suelo
<b>Pradera de alta montaña</b>	30.07	Ecosistemas que se desarrollan por encima de los 3,500 msnm., después del límite altitudinal de la vegetación arbórea y cerca de las nieves perpetuas. Su distribución está restringida a las montañas y volcanes más altos del país (SNIEG, 2016). Dicho ecosistema se encuentra dentro de la delimitación del ANP Nevado de Toluca, por lo que sus principales afectaciones se deben al turismo
<b>Sin vegetación aparente</b>	9.20	Para el caso de la zonas sin vegetación aparentes, los principales problemas que se pueden llegar a presentar son los fenómenos de erosión, pues al estar desprovistos de vegetación, la acción del viento y/el agua, causarán daños en las zonas.

## VINCULACIÓN

De acuerdo al plan municipal y en coordinación con las entidades federativas se llevará a cabo la creación de áreas que permitan la conservación de los recursos naturales acatando las leyes y reglamentos que para ello se establezcan. De donde el proyecto de mantenimiento, operación y distribución de la estación de Gas L.P debe, de manera coordinada con el municipio, apoyar, en función de sus recursos, las posibles iniciativas existentes de protección ambiental y de ordenamiento urbano.

El proyecto de la Estación de Suministro para distribución de Gas L.P, debe coadyuvar en atender, en función de sus posibilidades, aquellas acciones en materia de desarrollo social, encaminadas hacia la obtención de una vida digna y tranquila de los pobladores, con los servicios de sustento salud, vivienda y recreación que la población demanda: salud, ecología, asistencia social, combate a la pobreza y acción comunitaria.

## III.8 DECRETOS Y PROGRAMAS DE MANEJO DE AREAS NATURALES PROTEGIDAS.

Con base en las disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) la SEMARNAT ha integrado el Sistema Nacional

de Áreas Naturales Protegidas (SINAP), a fin de incluir en el mismo, las áreas que por su biodiversidad y características ecológicas sean consideradas de especial relevancia en el país. Conforme lo establecido en el Reglamento de la LGEEPA en la materia, la razón para incorporar como Área Natural Protegida (ANP), a una zona es que presente especial relevancia en algunas de las siguientes características:

- Riqueza de especies;
- Presencia de endemismos;
- Presencia de especies de distribución restringida;
- Presencia de especies en riesgo;
- Diferencia de especies con respecto a otras áreas protegidas ya incorporadas al SINAP;
- Diversidad de ecosistemas presentes;
- Presencia de ecosistemas relictuales;
- Presencia de ecosistemas de distribución restringida;
- Presencia de fenómenos naturales importantes o frágiles;
- Integridad funcional de los ecosistemas;
- Importancia de los servicios ambientales generado; Y
- Viabilidad social para su preservación.

De acuerdo a las coordenadas registradas en la zona del proyecto según el SIGEIA incide con un ANP estatal denominada: “Nahuatlaca - Matlazinca”. **Sin embargo, en ninguna de sus etapas se afecta y/o modifica el medio debido a que las actividades, cuentan con seguimientos en pro del medio ambiente, la separación de residuos, el manejo de residuos peligrosos, así como el manejo de aguas residuales**



## PARQUE ESTATAL NAHUATLACA - MATLAZINCA

El parque estatal Nahuatlaca – Matlazinca (PENM) se localiza en la parte sureste del Estado de México, cercado a los límites con el estado de Morelos y el DF, fue creado y publicado en la Gaceta del Gobierno como ANP con la categoría de Parque Estatal el 20 de septiembre de 1977. Cuenta con una superficie de 27878 hectáreas distribuidas en los municipios de Joquicingo, Malinalco, Oclúan, Tenango del Valle, Texcalyacac y Tianguistenco.

### Datos generales:

**Fecha de decreto:** 20 de septiembre de 1977

**Administración:** sin Operar

**Superficie:** 27878 ha

**Ubicación territorial:** Tenango del Valle, Santiago Tianguistenco, Texcalyacac, Joquicingo, Malinalco y Oclúan.

**Tenencia de la tierra:** Ejidal, comunal particular y estatal

### DATOS FISICO GEOGRAFICOS

**Altitud:** 2600msnm

**Clima:** Templado húmedo con temperaturas de 12 a 16°C

**Uso de suelo:** forestal, Ganadero, agrícola y de explotación forestal

**Geología:** en el PENM las rocas volcánicas y volcanoclásticas que forman parte de la provincia del Eje Neovolcánico fueron producidas simultáneamente durante los periodos Terciario Superior y Cuaternario.

**Edafología:**

- Andosol
- Cambisol
- Feozem
- Litosol

## CARACTERISTICAS BIOTICAS

**Fauna:** conejo, liebre, zorrillo, coyote, ratón de campo, tejón, tlalcoyote, zorzal, carpintero, parido, víreo, zanate, cuervo, halcón, águila, zopilote, gorrión, víbora de cascabel, escorpión, salamandra, rana, sapo y culebra.

**Vegetación:** la vegetación del PENM está distribuida en unidades; las mas representativas están compuestas por bosque mixto de pino y encino. En las porciones altas de encuentras bosque de pino y en las bajas se distribuyen los bosques compuestos por pino-encino. Las especies dominantes son PINUS TEOCOTE, P. MONTEZUMAE, PLEIOPHILLA (conocidos comúnmente como ocotes) y QUERCUS SSP. (encinos), por lo que, es común encontrar cinturones donde las especies de PINUS se encuentran mezcladas con las de encino. En donde las condiciones lumínicas lo permiten, existe un estrato arbóreo inferior integrado por Alnus Firmifolia, Salix Oxylepis, Salix cana y Arbutus Xalapensis.

El estrato arbustivo a menudo es denso, formado principalmente por Senecio Barba-johannis, Eupatorium glamraturum, Fuchsia microphylla y Ribes ciliatum. El estrato herbáceo se encuentra generalmente poco representado, destacando Didymaea alsinoides, Salvia aeschenbornii y Senecio callosus, la cual se presenta en lugares con mayor perturbación.

## PROBLEMÁTICA AMBIENTAL:

Por su ubicación geográfica y las actividades económicas que se desarrollan tanto dentro, asi como en la periferia del ANP, el Parque Estatal presenta un deterioro ambiental y social con diferentes grados de afectación. Entre los factores que han contribuido al deterioro, se encuentran los siguientes:

- Carencia de un programa de conservación y manejo
- Asentamientos irregulares dentro del Parque Estatal
- Cambios de uso de suelo
- Contaminación de ríos por la descarga de aguas residuales
- Disposición de residuos sólidos en zonas no aptas
- Carencia en el control de deslaves, erosión del suelo, pérdida en la infiltración de agua
- Disminución en el aporte de servicios ambientales
- Disminución en la cobertura forestal
- Falta de presencia y coordinación de las diferentes instituciones de gobierno
- Pérdida de biodiversidad a causa de la alteración de los ecosistemas

**Observaciones:** es un parque con cobertura vegetal y natural

#### **INFORMACION TURISTICA**

**Atractivos naturales:** laderas y bosque natural

**Servicios e instalaciones:** no tiene

**Ruta de acceso:** a 60 km de la ciudad de Toluca por la carretera Toluca-Tenango-Ocuilan, frente a la comunidad de santa Martha

#### **III.9 PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO.**

El sitio destinado a la operación del proyecto se encuentra inmerso en una zona en la cual inciden instrumentos normativos relacionados con la ordenación de los usos de suelo, y denominados de manera general como Programas de Ordenamiento Ecológico.

Bajo esta perspectiva, **los ordenamientos ecológicos** a los cuales se debe sujetar la empresa son:

1. **Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio**
2. **Programa de Ordenamiento Ecológico Subcuenca Nevado Sur**
3. **Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México**

Con base en el Sistema de Información Geográfica de Evaluación de Impacto Ambiental (SIGEIA), el predio donde se ubica el proyecto incide en los siguientes ordenamientos ecológicos:

### III.9.1 ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO

El objeto del POEGT es llevar a cabo una regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las cuales la nación ejerce soberanía y jurisdicción, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial. Asimismo, tiene por objeto establecer los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para, entre otras, promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; promover medidas de mitigación de los posibles impactos ambientales causados por las acciones, programas y proyectos de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal (APF); orientar la ubicación de las actividades productivas y de los asentamientos humanos; fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales; promover la protección y conservación de los ecosistemas y la biodiversidad; fortalecer el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas; apoyar la resolución de los conflictos ambientales, así como promover la sustentabilidad e incorporar la variable ambiental en los programas, proyectos y acciones de los sectores de la APF.

El POEGT promueve un esquema de coordinación y corresponsabilidad entre los sectores de la APF -a quienes están dirigido este Programa- que permite generar sinergias y propiciar un desarrollo sustentable en cada una de las regiones ecológicas identificadas en el territorio nacional.

Por su escala y alcance, el POEGT no tiene como objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales. Cada sector tiene sus prioridades y metas, sin embargo, en su formulación e instrumentación, los sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas, proyectos y acciones de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región, en congruencia con las prioridades establecidas en este Programa y sin menoscabo del cumplimiento de programas de ordenamiento ecológico locales o regionales vigentes. Asimismo, cabe aclarar que la ejecución de este Programa es independiente del cumplimiento de la normatividad aplicable a otros instrumentos de política ambiental, entre los que se encuentran: las Áreas Naturales Protegidas y las Normas Oficiales Mexicanas.

## **Regionalización Ecológica**

La base para la regionalización ecológica comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas **unidades ambientales biofísicas (UAB)**, representadas a escala 1:2, 000,000, empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico, y para construir la propuesta del POEGT.

Las **políticas ambientales** (aprovechamiento, restauración, protección y preservación) son las disposiciones y medidas generales que coadyuvan al desarrollo sustentable. Su aplicación promueve que los sectores del Gobierno Federal actúen y contribuyan en cada UAB hacia este modelo de desarrollo. Como resultado de la combinación de las cuatro políticas ambientales principales, para este Programa se definieron 18 grupos, los cuales fueron tomados en consideración para las propuestas sectoriales y finalmente para establecer las estrategias y acciones ecológicas en función de la complejidad interior de la UAB, de su extensión territorial y de la escala. El orden en la construcción de la política ambiental refleja la importancia y rumbo de desarrollo que se desea inducir en cada UAB.

Las estrategias se implementarán a partir de una serie de acciones que cada uno de los sectores en coordinación con otros sectores deberán llevar a cabo, con base en lo establecido en sus programas sectoriales o el compromiso que asuman dentro del Grupo de Trabajo Intersecretarial para dar cumplimiento a los objetivos de este POEGT. En este sentido, se definieron tres grandes grupos de estrategias: las dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio, las dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana y las dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.

Los lineamientos ecológicos a cumplir son los siguientes:

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



Imagen. Unidades Biofísicas Ambientales.

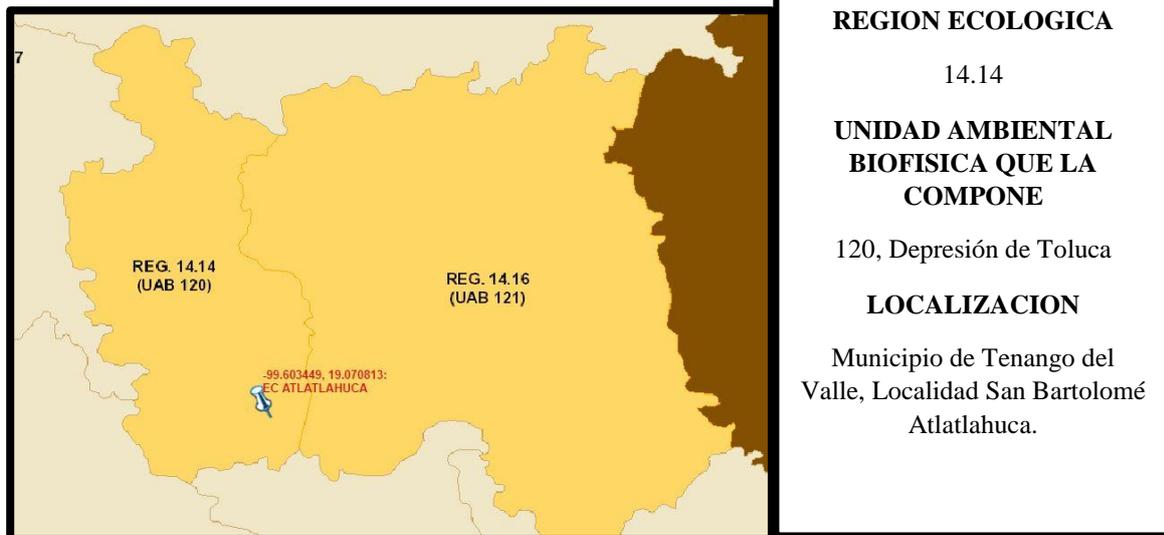


Imagen. Regiones Ecológicas.

ID	DESCRIPCIÓN
Región Ecológica	14.14
UAB	120
Nombre	Depresión de Toluca
Clave de la política	14
Política ambiental	Aprovechamiento Sustentable, Protección, Restauración y Preservación

Nivel de atención	Media
Rectores del desarrollo	Desarrollo social-Industrial
Coadyuvantes del desarrollo	Forestal
Asociados de desarrollo	Agricultura - Ganadería - Minería
Otros sectores de interés	Preservación de Flora y Fauna
Población 2010	2747174 habitantes
Región indígena	Mazahua - Otomí
Corto Plazo 2012	Inestable
Mediano plazo 2023	Inestable
Largo plazo 2033	Inestable a critico
Estrategias	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14,15, 15 BIS, 18, 24, 25, 26, 27, 30, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44

De acuerdo con el POEGT Identifica a esta zona como Inestable a Crítico y con un conflicto Sectorial Bajo.

- Baja superficie de ANP's.
- Media degradación de los Suelos.
- Muy alta degradación de la Vegetación.
- Sin degradación por Desertificación.
- La modificación antropogénica es de alta a media.
- Longitud de Carreteras (km): Media.
- Porcentaje de Zonas Urbanas: Media.
- Porcentaje de Cuerpos de agua: Baja.
- Densidad de población (hab/km<sup>2</sup>): Alta.
- El uso de suelo es Agrícola y Forestal.
- Con disponibilidad de agua superficial.
- Déficit de agua subterránea.
- Porcentaje de Zona Funcional Alta: 90.5.
- Alta marginación social.
- Medio índice medio de educación.
- Bajo índice medio de salud.
- Medio hacinamiento en la vivienda.
- Medio indicador de consolidación de la vivienda.
- Bajo indicador de capitalización industrial.
- Muy alto porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal.
- Medio porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios.
- Actividad agrícola de subsistencia.
- Alta importancia de la actividad minera.

- Alta importancia de la actividad ganadera.

Mediante la identificación y manejo de las unidades ecológicas de referencia, se tiene la posibilidad de orientar el aprovechamiento sustentable y la protección de los recursos naturales.

Estrategias. UAB 120		
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		
VINCULACIÓN DEL PROYECTO.		
A) <b>Preservación</b>	1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad.	El predio seleccionado, cuenta con las características aptas para la construcción de la estación de carburación.
	2. Recuperación de especies en riesgo.	No se identificaron especies en riesgo en el predio seleccionado. A demás con las medidas de compensación se inducirá al aumento de calidad ecológica.
	3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	Se preverá un programa de monitoreo de vida silvestre para identificar las especies que su ámbito hogareño incida en el área del proyecto.
B) <b>Aprovechamiento sustentable</b>	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	No se planea el aprovechamiento recursos.
	5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	No se planea el aprovechamiento recursos.
	6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	No se planea el aprovechamiento recursos.
	7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	No se planea el aprovechamiento recursos.
	8. Valoración de los servicios ambientales.	Con el presente estudio se identifica la calidad ambiental del predio y del área donde se desarrollaran las actividades.
C) <b>Protección de los recursos naturales</b>	12. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	No aplica no se utilizarán agroquímicos en ninguna etapa del proyecto

<b>D) Restauración</b>	13. Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	No aplica, sin embargo el proyecto no se contrapone con dicho criterio
<b>E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios</b>	<p>14. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.</p> <p>15 Bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.</p> <p>18. Establecer mecanismos de supervisión e inspección que permitan el cumplimiento de metas y niveles de seguridad adecuados en el sector de hidrocarburos.</p>	<p>No aplica.</p> <p>La forestación planteada se realizará en coordinación con el gobierno municipal</p> <p>La estación de carburación contemplara la supervisión e inspección de mecanismos, mismos que permitan el cumplimiento de metas y niveles de seguridad para sector hidrocarburos</p>
<b>Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana</b>		
<b>A) Suelo urbano y vivienda</b>	24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.	Con el proyecto se crearán fuentes de empleo, de esta manera contribuirá al Mejorar las condiciones de vivienda y condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.
<b>B) Zonas de riesgo y prevención de contingencias</b>	<p>25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil.</p> <p>26. Promover la reducción de la vulnerabilidad física.</p>	<p>No aplica, pero no se contrapone a contribuir a dichos criterios para su prevención.</p> <p>Aunque la actividad se considera de riesgo, con el mantenimiento de los equipos y la capacitación del personal se minimizarán todos los riesgos que se pudieran ocasionar por la operación de la ESTACION.</p>
<b>C) Agua y saneamiento</b>	<p>27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.</p> <p>30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región.</p>	Se mantendrá en óptimas condiciones la red de drenaje de la estación lo que permitirá aumentar la calidad y servicio de este. Cuenta con los accesos necesarios.
<b>D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional</b>	31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas,	No aplica, sin embargo, no se contrapone con dicho

	<p>sustentables, bien estructuradas y menos costosas.</p> <p>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.</p>	<p>criterio para su mejoramiento.</p> <p>No aplica, sin embargo, no se contrapone con dicho criterio para su mejoramiento.</p>
<b>E) Desarrollo Social</b>	<p>35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.</p> <p>36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.</p> <p>37. Integrar a mujeres indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.</p> <p>38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.</p> <p>39. Incentivar el uso de servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.</p> <p>40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.</p> <p>41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.</p>	<p>No aplica, sin embargo, no se contrapone con dicho criterio para su mejoramiento.</p> <p>No aplica, sin embargo, no se contrapone con dicho criterio para su mejoramiento.</p> <p>No aplica, sin embargo, no se contrapone con dicho criterio para su mejoramiento Se generarán empleos directos que permitirán elevar la calidad de vida de las personas de la región</p> <p>No aplica, sin embargo, no se contrapone con dicho criterio para su mejoramiento.</p> <p>No aplica, sin embargo, no se contrapone con dicho criterio para su mejoramiento.</p>
<b>Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional</b>		
<b>A) Marco jurídico</b>	<p>42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.</p>	<p>No aplica, sin embargo, no se contrapone con dicho criterio para su mejoramiento.</p>
<b>B) Planeación del Ordenamiento Territorial</b>	<p>43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.</p> <p>44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres</p>	<p>No aplica, sin embargo, no se contrapone con dicho criterio para su mejoramiento.</p> <p>La Estación de carburación de GAS IMPERIAL realizará los trámites</p>

	órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	correspondientes para el desarrollo de sus actividades dentro del municipio haciéndolos ante las instancias Municipales, Estatales, y Federales correspondientes dando cabal cumplimiento a este criterio, anexando su compromiso con el medio ambiente.
--	----------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Tabla: Vinculación del proyecto con criterios del POEGT

Considerando lo anterior, para cada uno de los lineamientos antes citados, **se determina que no existe restricción en ninguno de ellos** que impidan el desarrollo del proyecto en la zona elegida, por el contrario, cumplirá varios de los objetivos del presente ordenamiento como el de aumentar la calidad ecológica de los predios y mejorar la calidad de vida de los habitantes de la región.

### III.10.2 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO SUBCUENCA NEVADO SUR

El ordenamiento ecológico territorial se constituye como una estrategia para elevar el nivel y la calidad de vida de la población utilizando de manera congruente los recursos naturales y el territorio. En México fue a partir de los treinta cuando empiezan a desarrollarse de manera sistemática las actividades de planificación, siendo la “Ley sobre Planeación General de la República” promulgada en 1930 la que constituye el primer intento por inducir la planificación en México. A pesar de que dicha ley tiene una visión espacial de desarrollo, no tuvo una expresión inmediata en la práctica.

Es a partir de los años ochenta, la política ambiental en México toma importancia, con un enfoque territorial; aunque en años anteriores ya se habían empleado aspectos ambientales es hasta el gobierno de Miguel de la Madrid en el que se manifiesta el concepto de Ordenamiento Ecológico en el Plan Nacional de Desarrollo. En este periodo se produjeron avances en la política ambiental en materia legal y administrativa, buscando el manejo sustentable de los recursos, a partir de la promulgación de la Ley Federal de Protección al Ambiente (LFPA) y la creación de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE). Es así como se aplica el concepto de Ordenamiento Ecológico definido por la LFPA. En 1988 se

publica la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), la cual fue retomada por los Ordenamientos Ecológicos como instrumentos de política ambiental.

Esta ley es reformada en 1996 y se le incorpora diversas disposiciones que tuvieron por objeto: garantizar a la sociedad en su conjunto el derecho a participar en la formulación y la revisión del Ordenamiento Territorial; vincular gestión de recursos naturales con el Ordenamiento Ecológico del territorio; hacer compatible el Ordenamiento Ecológico con otros planes y programas de ocupación, del territorio; Prever la coordinación necesaria para que el gobierno federal fomente y apoye la formulación del ordenamiento Ecológico del Territorio (SEMARNAT y SEDESOL, 2005).

En 1983 entró en vigor la nueva Ley de Planificación y es entonces cuando se establecen las bases institucionales y legales para el ejercicio de la planificación (Massiris, 2003).

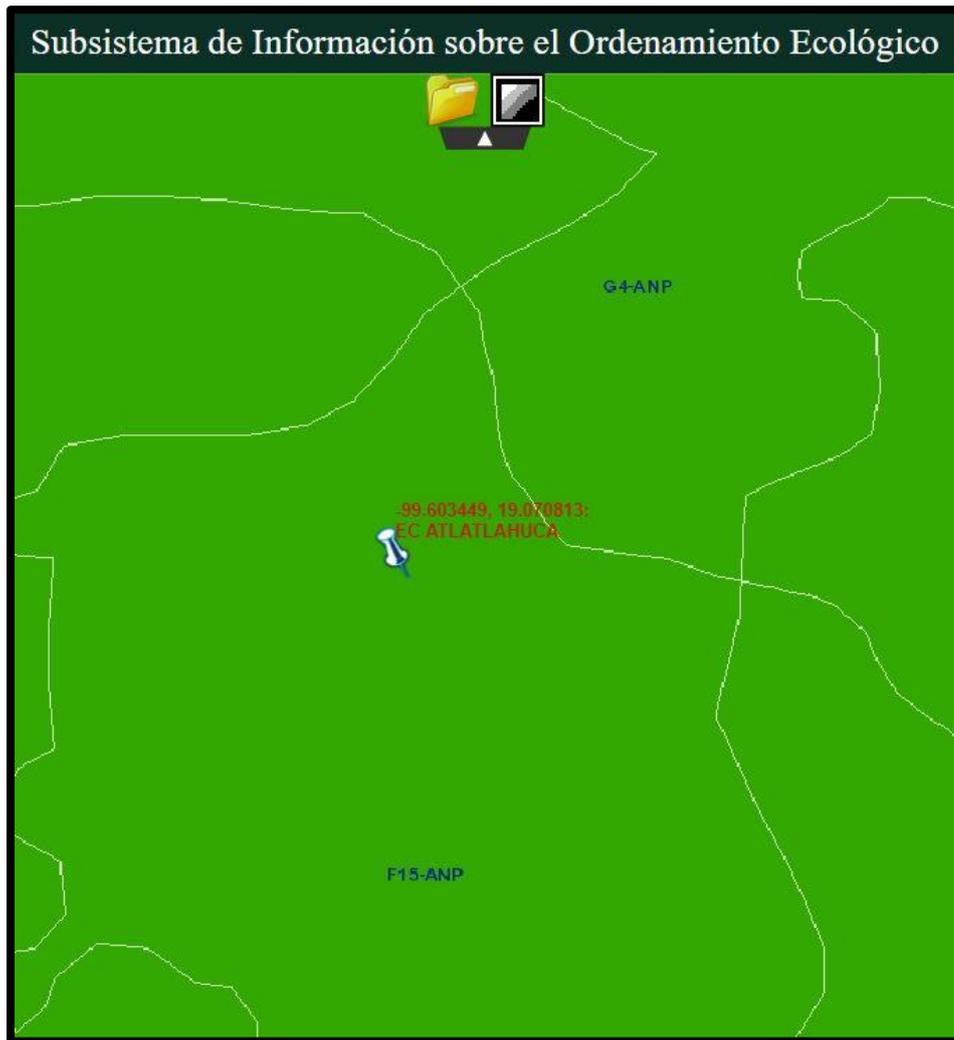
Para el caso de México sigue vigente la ley General de Asentamientos Humanos (LGAH) de 1976, en la que se establece la concurrencia de la Federación, de las entidades federativas y de los municipios para la ordenación y regulación de los asentamientos humanos en el territorio nacional”.

El objetivo del presente proyecto de investigación es generar un documento y la cartografía correspondiente al ordenamiento territorial de la Subcuenca Nevado Sur en el Estado de México, el cual cubra los municipios de Coatepec Harinas, Villa Guerrero, Texcatitlán, Tenango del Valle, Temascaltepec, Tenancingo, Ixtapan de la Sal y Ocuilan.



**Figura. Localización del área de estudio en la entidad mexiquense.**

Donde se encuentra el proyecto tiene incidencia en la UGA F15-ANP de tipo regional, con política de Protección - restauración, los criterios que la rigen se describen a continuación:



CRITERIO	DESCRIPCION	VINCULACION
1	Se prohíbe la ubicación de rellenos sanitarios y tiraderos a cielo abierto.	No aplica, sin embargo, el proyecto no se contrapone con dicho criterio.
2	En los programas de conservación y manejo se deberán incluir zonas de aprovechamiento agrícola y agropecuario sustentables.	No aplica, sin embargo, el proyecto no se contrapone con dicho criterio.
3	Recuperar las zonas afectadas por cambios de uso de suelo.	No aplica, sin embargo, el proyecto no se contrapone con dicho criterio.
4	Mantener las áreas con mayor biodiversidad.	En el área del proyecto no habrá remoción de vegetación. sin embargo, el promovente en conjunto con el municipio organizará campañas de reforestación , para contribuir a la conservación.
5	Los bordes de caminos rurales deberán ser protegidos con árboles y arbustos preferentemente nativos.	No aplica, sin embargo, el proyecto no se contrapone con dicho criterio.

6	En las áreas naturales protegidas se deberá contar con reductores de velocidad y señalamientos de protección de la fauna.	No aplica, sin embargo, el proyecto no se contrapone con dicho criterio.
7	No se permite la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre la vegetación nativa.	El promovente plantea medidas de prevención, por lo que se cumple en esta disposición
8	El uso de áreas naturales protegidas con fines recreativos deberá estar sujeto a las disposiciones de reglamentos para prestadores de servicios y visitantes.	No aplica, sin embargo, el proyecto no se contrapone con dicho criterio.
9	Solamente se permite el aprovechamiento fitosanitario del bosque, en concordancia con el Plan de Manejo.	No aplica, sin embargo, el proyecto no se contrapone con dicho criterio.
11	Promover la protección y pago de servicios ambientales.	No aplica, sin embargo, el proyecto no se contrapone con dicho criterio.
12	Reforestar áreas afectadas por tala o incendio.	No aplica, sin embargo, el proyecto no se contrapone con dicho criterio.
13	Evitar el cambio de uso de suelo de forestal a agropecuario.	No aplica, sin embargo, el proyecto no se contrapone con dicho criterio.
14	Para evitar incendios forestales, implementar programas de brechas cortafuegos.	No aplica, sin embargo, el proyecto no se contrapone con dicho criterio.
15	En la reforestación, se deberá asegurar el desarrollo de la vegetación plantada y en su caso se repondrán los ejemplares que no sobrevivan.	No aplica, sin embargo, el proyecto no se contrapone con dicho criterio.
16	El aprovechamiento de leña para uso doméstico, deberá sujetarse a lo establecido en la NOM-RECNAT-012-1996.	No aplica, sin embargo, el proyecto no se contrapone con dicho criterio.
17	Se podrán llevar a cabo aprovechamientos forestales comerciales que garanticen el mantenimiento de la estructura y función del bosque.	No aplica, sin embargo, el proyecto no se contrapone con dicho criterio.
18	Los aprovechamientos forestales deberán contar con un programa de manejo autorizado por SEMARNAT a través de la evaluación de impacto ambiental correspondiente.	No se plantea el aprovechamiento forestal.
19	Se promoverá la creación de plantaciones para la obtención de leña combustible.	No aplica, sin embargo, el proyecto no se contrapone con dicho criterio.
28	Fomentar la reconversión de la agricultura tradicional a cultivos más rentables.	No aplica, sin embargo, el proyecto no se contrapone con dicho criterio.
29	Permitir el uso del sotobosque de manera local y doméstica.	No aplica, sin embargo, el proyecto no se contrapone con dicho criterio.
31	Se promoverá el establecimiento de plantaciones forestales maderables y no maderables que consideren los usos múltiples.	No aplica, sin embargo, el proyecto no se contrapone con dicho criterio.
32	Evitar el pastoreo en pendientes >30°:	No aplica, sin embargo, el proyecto no se contrapone con dicho criterio.
33	Construir infraestructura con materiales que mantengan la dinámica hidráulica natural.	Las construcciones a realizar dentro de la estación de carburación son mínimas, por lo que, cumple en esta condición.

36	Se recomienda la implementación de sistemas agrosilvopastoriles.	No aplica, sin embargo, el proyecto no se contrapone con dicho criterio.
38	La práctica de quema de pastos viejos para la formación de brotes jóvenes queda restringida y se deberá llevar a cabo de forma controlada.	No aplica, sin embargo, el proyecto no se contrapone con dicho criterio.
41	En suelos con alto potencial de escorrentía se recomienda establecer presas de gavión.	No aplica, sin embargo, el proyecto no se contrapone con dicho criterio.
43	Promover el uso de abonos orgánicos en sustitución de los químicos.	No aplica, sin embargo, el proyecto no se contrapone con dicho criterio.
44	Realizar control biológico de plagas y enfermedades.	No aplica, sin embargo, el proyecto no se contrapone con dicho criterio.
45	Rehabilitar suelos con procesos de erosión.	No aplica, sin embargo, el proyecto no se contrapone con dicho criterio.
46	Promover métodos y técnicas de conservación de suelo y agua.	No aplica, sin embargo, el proyecto no se contrapone con dicho criterio.
52	Deberá promoverse el desarrollo de sistemas de captación de agua de lluvia en zonas rurales.	No aplica, sin embargo, el proyecto no se contrapone con dicho criterio.
67	Restringir la actividad minera dentro de áreas naturales protegidas.	No aplica, sin embargo, el proyecto no se contrapone con dicho criterio.
72	Proteger y restaurar las corrientes de ríos, arroyos, canales y cauces que atraviesen las zonas turísticas	No aplica, sin embargo, el proyecto no se contrapone con dicho criterio.
73	En el desarrollo de los proyectos ecoturísticos, se deberán mantener los ecosistemas tales como bosque, selva, encinares, ciénegas o lagunas; así como las poblaciones de flora y fauna con algún estatus de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2001.	No aplica, sin embargo, el proyecto no se contrapone con dicho criterio.
74	74.- Diseñar e implementar un programa turístico integral considerando el potencial rural y escénico del paisaje, así como sus actividades dependiendo del deterioro de los recursos naturales.	No aplica, sin embargo, el proyecto no se contrapone con dicho criterio.
75	75.- Se evitarán desarrollos turísticos en zonas de riesgo.	No aplica, sin embargo, el proyecto no se contrapone con dicho criterio.
76	Las actividades recreativas y turísticas deberán contar con un programa de manejo integral de residuos sólidos y líquidos.	No aplica, sin embargo, el proyecto no se contrapone con dicho criterio.
77	Los centros turísticos con gran consumo de agua deberán contar con un sistema de tratamiento de aguas residuales.	No aplica, sin embargo, el proyecto no se contrapone con dicho criterio.
78	Las actividades recreativas deberán contar con un reglamento que minimice impactos ambientales hacia la flora, fauna y formaciones geológicas.	No aplica, sin embargo, el proyecto no se contrapone con dicho criterio.
79	Contener el crecimiento de las comunidades asentadas dentro de áreas naturales protegidas, a través de un plan parcial de desarrollo urbano.	No aplica, sin embargo, el proyecto no se contrapone con dicho criterio.
84	Queda prohibido la edificación de viviendas en los derechos federales de ríos y cuerpos de agua.	No aplica, sin embargo, el proyecto no se contrapone con dicho criterio.

98	Mantener la calidad de ríos, cuerpos de agua y manantiales.	No aplica, sin embargo, el proyecto no se contrapone con dicho criterio.
101	Se deberá mantener o en su caso restaurar la vegetación de la zona federal de ríos y cuerpos de agua con especies propias para este fin.	No aplica, sin embargo, el proyecto no se contrapone con dicho criterio.
102	102.- Los aprovechamientos forestales, y la apertura de caminos forestales deberán evitar la modificación u obstrucción de corrientes de agua superficiales y subterráneas.	No aplica, sin embargo, el proyecto no se contrapone con dicho criterio.
103	Se deberá preservar o restaurar la vegetación contigua a los cuerpos de agua, estableciendo una franja protectora no menor de 20 m. entre los cuerpos de agua, cauces permanentes y las zonas de aprovechamiento forestal.	No aplica, sin embargo, el proyecto no se contrapone con dicho criterio.
104	Dentro de un área natural protegida, la instalación de infraestructura estará sujeta a manifestación de impacto ambiental y a lo establecido en su Programa de Conservación y Manejo.	Se cumple con este criterio al hacer la presentación de la MIA.
105	En la preparación del terreno e instalación de equipamiento e infraestructura no se permite el desvío de cauces de ríos.	Al interior del predio no existen corrientes de agua, por lo que, no aplica este criterio.
E11	Elaborar y dar seguimiento a los programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas.	No aplica, sin embargo, el promovente tendrá en cuenta medidas preventivas.
E12	Frenar el deterioro de las Áreas Naturales Protegidas.	No aplica, sin embargo, el proyecto no se contrapone con dicho criterio.
E20	Controlar los asentamientos humanos conforme al plan municipal de desarrollo urbano.	No aplica, sin embargo, el proyecto no se contrapone con dicho criterio.

## VINCULACION

Considerando lo anterior, **se determina que no existe restricción alguna que impida el desarrollo del proyecto en la zona elegida**, además de que el sitio del proyecto se encuentra totalmente desprovisto de vegetación, sumado a que se plantea una reforestación en coordinación con el municipio como medida de compensación por los posibles impactos ambientales que se pudieran ocasionar por la operación de la estación de Carburación.

### III.10.3 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL DEL ESTADO DE MÉXICO

Fecha de publicación 30 de octubre de 2014

De acuerdo con lo señalado en el propio decreto, es el instrumento de política ambiental cuyo objetivo es regular e inducir el uso de suelo, **fuera de centros de**

*población y las actividades productivas que se practican en la zona*, con el fin de lograr un desarrollo sustentable, compatible con la protección del medio ambiente, en este sentido, contribuye a la ordenación, desde el punto de vista ambiental, de los asentamientos humanos, la reducción de zonas con usos de suelo inadecuados, las prácticas agropecuarias conservacionistas y el desarrollo de las actividades económicas bajo criterios de regulación ecológica.

El programa contará con su Mapa de Unidades de Gestión Ambiental (UGA's), el cual es una zonificación ecológica, resultado de la integración de los diagnósticos social, económico y natural de la Subcuenca. La delimitación de las UGA's se determinó a partir de variables complejas tales como: calidad ecológica de los recursos naturales, fragilidad natural, presión antropogénica sobre los recursos naturales, vulnerabilidad ambiental, capacidad del territorio para la prestación de servicios ambientales, aptitud de uso de suelo y cambios y conflictos en el uso de suelo.

En base a este Programa de Ordenamiento el proyecto objeto de este estudio ambiental presenta las siguientes características y aptitudes

#### **ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.**

Un Área Natural Protegida (ANP) es una porción de territorio (terrestre o acuático) cuyo fin es conservar la biodiversidad representativa de los ecosistemas para asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos y ecológicos y cuyas características no han sido esencialmente modificadas.

En la zona donde se ubica el proyecto incide con un ANP estatal denominada: "NAHUATLACA - MATLAZINCA"

#### **PARQUE ESTATAL NAHUATLACA - MATLAZINCA**

El parque estatal Nahuatlaca – Matlazinca (PENM) se localiza en la parte sureste del Estado de México, cercado a los límites con el estado de Morelos y el DF, fue creado y publicado en la Gaceta del Gobierno como ANP con la categoría de Parque Estatal el 20 de septiembre de 1977. Cuenta con una superficie de 27878 hectáreas

distribuidas en los municipios de Joquicingo, Malinalco, Ocluán, Tenango del Valle, Texcalyacac y Tianguistenco.

**Datos generales:**

**Fecha de decreto:** 20 de septiembre de 1977

**Administración:** sin Operar

**Superficie:** 27878 ha

**Ubicación territorial:** Tenango del Valle, Santiago Tianguistenco, Texcalyacac, Joquicingo, Malinalco y Ocluán.

**Tenencia de la tierra:** Ejidal, comunal particular y estatal

**DATOS FISICO GEOGRAFICOS**

**Altitud:** 2600msnm

**Clima:** Templado húmedo con temperaturas de 12 a 16°C

**Uso de suelo:** forestal, Ganadero, agrícola y de explotación forestal

**Geología:** en el PENM las rocas volcánicas y volcanoclásticas que forman parte de la provincia del Eje Neovolcánico fueron producidas simultáneamente durante los periodos Terciario Superior y Cuaternario.

**Edafología:**

- Andosol
- Cambisol
- Feozem
- Litosol

**CARACTERISTICAS BIOTICAS**

**Fauna:** conejo, liebre, zorrillo, coyote, ratón de campo, tejón, tlalcoyote, zorzal, carpintero, parido, víreo, zanate, cuervo, halcón, águila, zopilote, gorrión, víbora de cascabel, escorpión, salamandra, rana, sapo y culebra.

**Vegetación:** la vegetación del PENM está distribuida en unidades; las mas representativas están compuestas por bosque mixto de pino y encino. En las porciones altas de encuentras bosque de pino y en las bajas se distribuyen los bosques compuestos por pino-encino. Las especies dominantes son PINUS TEOCOTE, P. MONTEZUMAE, PLEIOPHILLA (conocidos comúnmente como ocotes) y QUERCUS SSP. (encinos), por lo que, es común encontrar cinturones donde las especies de PINUS se encuentran mezcladas con las de encino. En donde

las condiciones lumínicas lo permiten, existe un estrato arbóreo inferior integrado por *Alnus Firmifolia*, *Salix Oxylepis*, *Salix cana* y *Arbutus Xalapensis*.

El estrato arbustivo a menudo es denso, formado principalmente por *Sencecio Barba-johannis*, *Eupatorium glamratum*, *Fuchsia microphylla* y *Ribes ciliatum*. El estrato herbáceo se encuentra generalmente poco representado, destacando *Didymaea alsinoides*, *Salvia aeschenbornii* y *Senecio callosus*, la cual se presenta en lugares con mayor perturbación.

### **PROBLEMÁTICA AMBIENTAL:**

Por su ubicación geográfica y las actividades económicas que se desarrollan tanto dentro, así como en la periferia del ANP, el Parque Estatal presenta un deterioro ambiental y social con diferentes grados de afectación. Entre los factores que han contribuido al deterioro, se encuentran los siguientes:

- Carencia de un programa de conservación y manejo
- Asentamientos irregulares dentro del Parque Estatal
- Cambios de uso de suelo
- Contaminación de ríos por la descarga de aguas residuales
- Disposición de residuos sólidos en zonas no aptas
- Carencia en el control de deslaves, erosión del suelo, pérdida en la infiltración de agua
- Disminución en el aporte de servicios ambientales
- Disminución en la cobertura forestal
- Falta de presencia y coordinación de las diferentes instituciones de gobierno
- Pérdida de biodiversidad a causa de la alteración de los ecosistemas

**Observaciones:** es un parque con cobertura vegetal y natural

### **INFORMACION TURISTICA**

**Atractivos naturales:** laderas y bosque natural

**Servicios e instalaciones:** no tiene

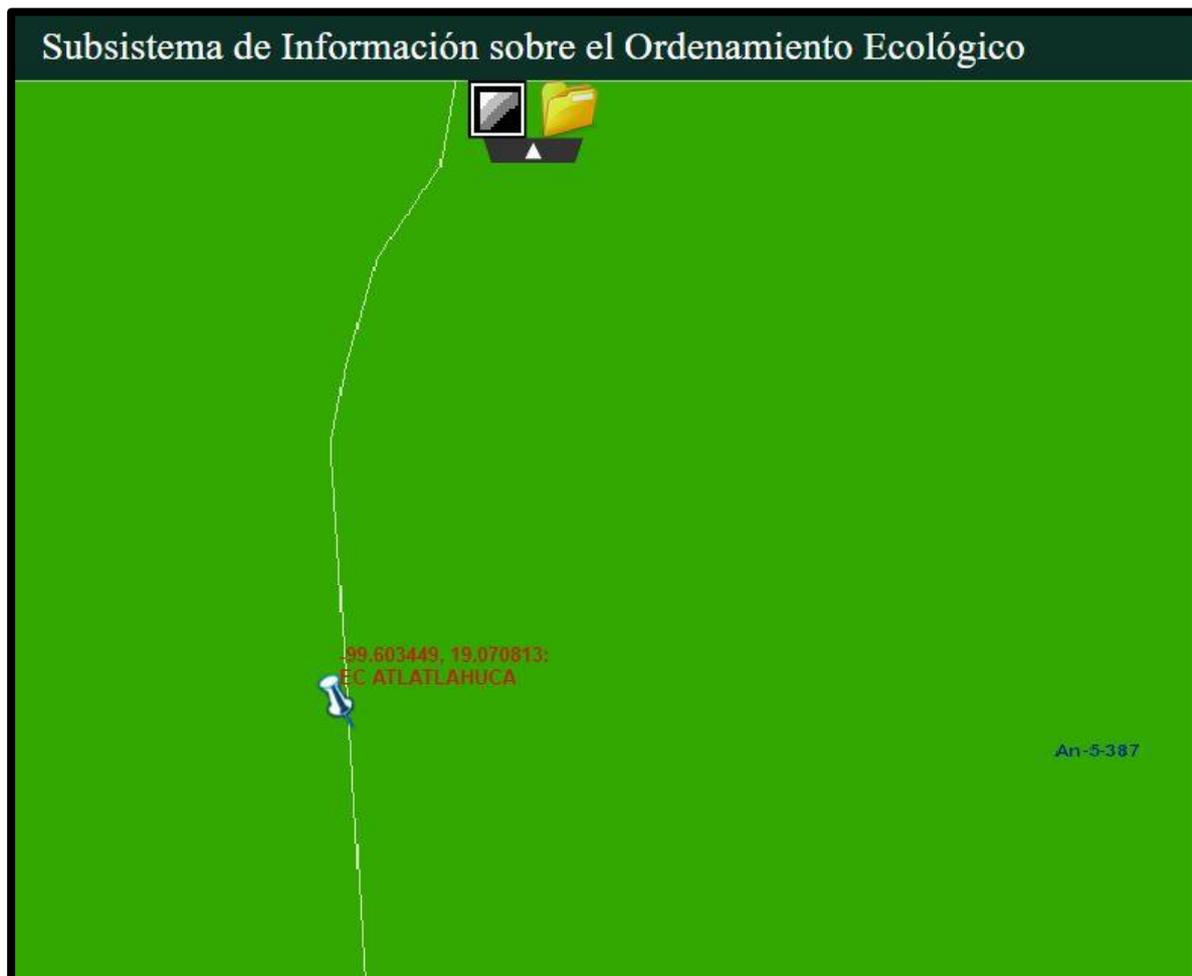
**Ruta de acceso:** a 60 km de la ciudad de Toluca por la carretera Toluca-Tenango-Ocuilan, frente a la comunidad de Santa Martha.

### **UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL**

El programa se ha elaborado como un instrumento de la política ambiental, cuyo objetivo consiste en inducir el uso del suelo y las actividades productivas en el territorio estatal, para lograr la protección del ambiente, la preservación y el

aprovechamiento sustentable de los recursos y elementos naturales, como apoyo en la regulación de las actividades productivas en la entidad. En este sentido, el ordenamiento ecológico se orienta al fomento del crecimiento económico y social de la región, a elevar el nivel de vida de sus habitantes y al cuidado y aprovechamiento racional de sus recursos naturales. En su contenido se hacen corresponder variables aparentemente antagónicas como son las aspiraciones económicas, la demanda social y la oferta ambiental.

Estas Unidades de Gestión Ambiental son regidas por criterios de regulación ambiental la UGA donde se encuentra el proyecto incide la UGA An-5-387 de tipo regional, con política de protección, los criterios que la rigen se describen a continuación:



CRITERIO	DESCRIPCION	VINCULACION
82	Se promoverá que en cada área natural protegida (ANP) decretada en la entidad cuente con su Programa de Conservación y Manejo	No aplica, sin embargo, el proyecto no se contrapone con dicho criterio.
83	Con la finalidad de conservar los recursos, los usos permitidos se definirán en el Programa de Conservación y Manejo respectivo	No aplica, sin embargo, el proyecto no se contrapone con dicho criterio.
84	Se promoverá el impulso a las actividades productivas acordes al decreto, quedando sujetas a la evaluación en materia de impacto ambiental federal o estatal correspondiente. Queda restringida la posibilidad de establecer asentamientos humanos	No aplica, sin embargo, el proyecto no se contrapone con dicho criterio.
85	No se permitirán actividades turísticas o de servicios que afecten negativamente el ambiente por lo que la autoridad encargada de su administración deberá de regularlas conforme al decreto o en su caso a su Programa de Conservación y Manejo correspondiente	No aplica, sin embargo, el proyecto no se contrapone con dicho criterio.
86	Se deberá regular las actividades productivas y recreativas, con énfasis en la protección a las zonas de anidación y reproducción de fauna, así como contar con el visto bueno de la dependencia encargada de la administración	No aplica, sin embargo, el proyecto no se contrapone con dicho criterio.
87	Se deberían crear franjas de amortiguamiento (de por lo menos 50 metros, según lo permita el área y en función a los resultados de los estudios específicos) y desarrollar en ellas programas de reforestación, ecoturismo, acuacultura, entre otros	No aplica, sin embargo, el proyecto no se contrapone con dicho criterio.
88	No se promoverá el desarrollo urbano, sólo se impulsarán aquellos usos y proyectos contemplados en el decreto o en el Programa de Conservación y Manejo y complementarios de las actividades recreativas, se considerará la autosuficiencia de agua y energía, así como la responsabilidad en el tratamiento y disposición final de desechos sólidos y líquidos	No aplica, sin embargo, el proyecto no se contrapone con dicho criterio.
89	Se promoverá la reforestación en aquellas zonas consideradas como prioritarias para su restauración, así como en predios donde se ha solicitado la implementación de un programa de reforestación	No aplica, sin embargo, el proyecto no se contrapone con dicho criterio.
90	Se evitará el libre pastoreo en zonas de reforestación	No aplica, sin embargo, el proyecto no se contrapone con dicho criterio.
91	En las zonas de aprovechamiento forestal, se propiciará el uso integral de los recursos a través de técnicas de codesarrollo que favorezcan los usos múltiples	No se plantea el aprovechamiento forestal
92	En aprovechamientos autorizados, si no existen vías para la extracción de material cortado, se utilizarán animales de tiro y carga, por lo que queda prohibido el rodamiento de troncos	No aplica, sin embargo, el proyecto no se contrapone con dicho criterio.
93	En el caso de que existen caminos destinados a retirar el material, serán acondicionados en forma manual evitando la eliminación de la vegetación y la utilización de suelos susceptibles a la erosión	No aplica, sin embargo, el proyecto no se contrapone con dicho criterio.

<b>94</b>	En las áreas reforestadas, solamente se permite el uso de fertilizantes de origen orgánico, por lo que queda prohibida la introducción de cualquier producto inorgánico o tóxico dentro de estas zonas	No aplica, sin embargo, el proyecto no se contrapone con dicho criterio.
<b>95</b>	Se prohíbe el derribo de árboles, la extracción de humus, mantillo y suelo vegetal sin autorización previa competente	No aplica, sin embargo, el proyecto no se contrapone con dicho criterio.
<b>96</b>	Se deberá mantener en buen estado la vegetación nativa y representativa de la zona	El promovente en conjunto con el municipio organizará campañas de reforestación. Para la preservación del ambiente.
<b>97</b>	En predios con pendientes altamente susceptibles a erosión hídrica y eólica, es necesaria la realización de trabajos de conservación y protección del suelo, por lo que solamente se podrá realizar cortas de selección, saneamiento y aclareo, de acuerdo al Programa de Conservación y Manejo	No aplica, sin embargo, el proyecto no se contrapone con dicho criterio.
<b>98</b>	Se evitará la ampliación de la frontera agrícola	No aplica, sin embargo, el proyecto no se contrapone con dicho criterio.
<b>99</b>	En el diseño de granjas acuícolas dentro de áreas naturales protegidas, deberá de apegarse a lo señalado en el Programa de Conservación y Manejo o Gaceta correspondiente	No aplica, sin embargo, el proyecto no se contrapone con dicho criterio.
<b>100</b>	En las granjas acuícolas que operen dentro de áreas naturales protegidas se prohíbe la descarga directa de sus aguas residuales a ríos, lagos, lagunas, a fin de evitar la contaminación y eutroficación de las aguas	No aplica, sin embargo, el proyecto no se contrapone con dicho criterio.
<b>101</b>	Considerar y mantener zonas de recarga de acuíferos para la conservación de la biodiversidad	No aplica, sin embargo, el proyecto no se contrapone con dicho criterio.
<b>102</b>	No se permitirá la explotación de materiales pétreos y minerales	No aplica, sin embargo, el proyecto no se contrapone con dicho criterio.
<b>103</b>	No deberán asentarse plantas de beneficio de mineral ni presas de jales, y se restringirá el uso de explosivos	No aplica, sin embargo, el proyecto no se contrapone con dicho criterio.
<b>104</b>	Se promoverá la conservación de las zonas de reserva y refugios silvestres de la mariposa monarca en particular: cerro Pelón, Cerro Altamirano y Piedra Herrada	No aplica, sin embargo, el proyecto no se contrapone con dicho criterio.
<b>105</b>	Se deberá elaborar un plan de señalamiento en los alrededores de los parques que presenten afluencia de visitantes o que su categoría y objeto de declaratoria requieran de especial cuidado	No aplica, sin embargo, el proyecto no se contrapone con dicho criterio.
<b>106</b>	Se impulsará la delimitación física de las áreas naturales protegidas con mayor presión demográfica, como el parque Otomí-Mexica, Sierra Morelos y Sierra de Tepozotlán, entre otros	No aplica, sin embargo, el proyecto no se contrapone con dicho criterio.
<b>107</b>	En los anuncios promocionales deberán registrarse por la Norma Técnica Estatal de Contaminación Visual	No aplica, sin embargo, el proyecto no se contrapone con dicho criterio.
<b>108</b>	Se prohíbe la ubicación de confinamientos de residuos sólidos (municipales, industriales y peligrosos)	No aplica, sin embargo, el proyecto no se contrapone con dicho criterio.

## VINCULACION

*Considerando lo anterior, para cada uno de los lineamientos antes citados, se determina que no existe restricción en ninguno de ellos que impidan el desarrollo del proyecto en la zona elegida, además de que el sitio del proyecto se encuentra totalmente desprovisto de vegetación, aunado a que se plantea una reforestación en coordinación con el municipio como medida de compensación por los posibles impactos ambientales que se pudieran ocasionar por la operación de la estación de Carburación.*

No obstante, el proyecto no afecta ni compromete el medio ambiente en ninguna de sus operaciones

## REGIÓN HIDROLÓGICA PRIORITARIA

La Estación de Carburación de Gas L.P., tiene incidencia con una RHP siendo esta denominada "Lagos cráter del Nevado de Toluca"

**Estado(s):** Edo. de México      **Extensión:** 927.69 km<sup>2</sup>

**Polígono:**      Latitud 19°06'36" - 18°48'00" N

Longitud 99°54'36" - 99°28'48" W

### Recursos hídricos principales

**lénticos:** lagos cráter El Sol y La Luna

**lóticos:** arroyos de montaña y manantiales

**Limnología básica:** lago alpino tropical El Sol, situado a una altura de más de 2 500 m; con agua muy limpia y de baja mineralización; pH<7; temp. <14°C, con una estratificación ligera que desaparece completamente desde el otoño hasta la primavera del siguiente año; nutrientes escasos; alcalinidad baja; DBO/DQO baja. Las sales predominantes son los sulfatos sin llegar a ser tóxicos. La luz penetra hasta

la máxima profundidad de 14 m. No tiene ríos, se trata de una cuenca endorréica, polimíctica, debida a cambios de temperatura extrema del aire entre el día y la noche. El lago es circular, con un área de 24 ha y una profundidad media de seis metros. La precipitación máxima mensual (17.5 mm) coincide con la concentración máxima de clorofila en el agua (3.14 mg /m<sup>3</sup>), así como con los máximos de nutrientes (nitratos y fosfatos). Existe dominancia de dinoflagelados en el fitoplancton lo que les permite distribuirse óptimamente en la columna de agua y aprovechar los factores ambientales como la luz, la temperatura y la disponibilidad de nutrientes. Los aportes hídricos son debidos a la lluvia en verano, la nieve en invierno y el agua de deshielo en primavera; las pérdidas son debidas exclusivamente a la evaporación.

**Geología/Edafología:** Embalse alpino ubicado en zona tropical. La cuenca es de roca sólida y está cubierta de grava y arena provenientes de la misma roca. Suelos tipo Regosol y Andosol.

**Características varias:** clima frío y semifrío húmedo en las faldas del volcán. Temperatura media anual 2-12 °C. Precipitación total anual 1 200-2 000 mm; evaporación de 990 mm.

Principales poblados: Toluca, Agua Blanca, Buenavista, Ojo de Agua

Actividad económica principal: turismo, pesca deportiva, forestal y agrícola

Indicadores de calidad de agua: oligotrófico a ultraoligotrófico

**Biodiversidad:** tipo de vegetación: pastizal alpino dominado por gramíneas, líquenes y musgos con manchones de bosque de pino-encino, de pino, de oyamel y bosque tropical caducifolio; reservorios exclusivos de fito y zooplancton, típicos de lagos alpinos. En la flora estudiada se han reconocido 91 taxa en total, siendo las clorofitas las de mayor diversidad. Entre las familias más importantes destacan Zygnematacea, Oedogoniacea y Chaetomedia. De los 49 géneros, ocho son nuevos registros para México. La flora de El Sol presenta mayor afinidad de géneros con la andina que con la mexicana, pero a nivel de especies el parecido es mayor con la

flora mexicana. En El Sol se observa la dominancia en el fitoplancton de los dinoflagelados *Peridinium lomnickii* y *P. willei* y de la crisofita *Dinobryum cylindricum alpinum*. La fauna de reptiles y mamíferos está constituida por lagartijas, pequeños roedores y periódicamente visitado por *Atlapetes virenticeps*, *Atthis heloisa*, *Campylorhynchus gularis*, *C. megalopterus*, *Catharus occidentalis*, el águila solitaria *Harpyhaliaetus solitarius*, *Lepidocolaptes leucogaster*, *Melanotis caerulescens*, *Toxostoma ocellatum* y *Vireo brevipennis*. Endemismo del crustáceo *Pseudothelphusa granatensis*. Dentro del grupo de los rotíferos están reportados 11 nuevas especies para México: *Aspelta lestes*, *Cephalodella tenuiseta*, *Dicranophorus forcipatus*, *Lecane inopinata*, *L. sulcata*, *Lepadella rhomboides*, *Notommata glyphura*, *Taphrocampa annulosa*, *Testudinella emarginula*, *Trichocerca bidens* y *T. collaris*.

**Aspectos económicos:** turismo, cultivo y pesca deportiva de trucha arcoiris *Oncorhynchus mykiss* introducida en los manantiales. Recarga de acuíferos procedente de los manantiales.

**Problemática:**

- Modificación del entorno: tala inmoderada y desforestación, erosión, disminución de áreas de captación, fragmentación del hábitat, crecimiento poblacional, pastoreo, abatimiento de manantiales.

- Contaminación: por basura

- Uso de recursos: especie introducida de trucha arcoiris *Oncorhynchus mykiss*. Uso de suelo forestal y agrícola.

**Conservación:** Se sugiere control de la trucha introducida y definir su impacto sobre la comunidad. Debe controlarse la desforestación y la erosión del entorno. Falta conocimiento sobre biodiversidad y producción de lagos ácidos y alpinos en zonas tropicales. Considerado Parque Nacional.

**Grupos e instituciones:** Universidad Autónoma del Estado de México; Universidad Autónoma Metropolitana - Azcapotzalco; Universidad Nacional Autónoma de México.

**Vinculación:**

La Estación de carburación de gas L.P. Atlatlahuca, en ninguna de sus etapas afecta y/o modifica el medio debido a que las actividades cuentan con seguimientos en pro del medio ambiente, la separación de residuos, el manejo de residuos peligrosos, así como el manejo de aguas residuales.

### III. 10 INSTRUMENTOS NORMATIVOS

Las NOM's son regulaciones técnicas de observancia obligatoria expedidas por las dependencias competentes, conforme a las finalidades establecidas, que establece reglas, especificaciones, atributos, directrices, características o prescripciones aplicables a un producto, proceso, instalación, sistema, actividad, servicio o método de producción u operación, así como aquellas relativas a terminología, simbología, embalaje, marcado o etiquetado y las que se refieran a su cumplimiento o aplicación.

Conforme a la LGEEPA, las NOM's en materia ambiental son de naturaleza obligatoria en el territorio nacional, existen diferentes NOM's que regulan el ordenamiento ecológico, descarga de aguas residuales, emisiones a la atmósfera, manejo y transporte de materiales y residuos peligrosos, manejo de recursos naturales, emisiones de ruido, etc.

El Proyecto cumplirá desde el diseño de los equipos y sus instalaciones y en cada una de sus etapas con la normatividad aplicable a este tipo de proyectos, con la finalidad de prevenir y controlar cualquier emisión contaminante.

Para reforzar el cumplimiento de la normatividad ambiental vigente, se desarrollarán planes, programas y procedimientos que permitan instaurar una política y cultura de protección ambiental, que pueda permear a comunidades vecinas.

Este proyecto se encuentra regulado desde el punto de vista normativo por diversos instrumentos jurídicos según la materia; en primera instancia, como ley sustantiva lo regula la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, y de forma adjetiva aplica el Reglamento de la LGEEPA en Materia de Impacto Ambiental.

De forma particular a continuación se mencionan los instrumentos normativos que tienen relación con este proyecto.

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (Artículos 4, 25, 26, 27, 28, 73-XXIX G).
- Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (Artículos 1 fracciones I, V, VI, VII; 20 fracción II; 23 fracciones I, II, III, IV y VIII; 28 fracción VIII; 30; 38 fracciones I, II, III y IV; 110 fracciones I y II; 111 fracción VI, X, XIII; 111 BIS; 112 fracciones I, III, VIII; 113; 114; 118 fracción V; 121; 122; 139; 140; 145 fracciones I, II, III, IV, V, VI; 147; 148; 150; 151 y 155).
- Ley de Hidrocarburos (artículos 1, 2, 4, 48, 49, 51, 56, 77, 78 y 79).
- Ley de Aguas Nacionales (artículos 1, 2; 3; 16; 82).
- Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Impacto Ambiental (artículos 3, 5, 9, 10, 11, 12, 35, 36).

A continuación, se describen y vinculan las Normas Oficiales Mexicanas que tienen relación con este proyecto:

NORMA	DESCRIPCION	VINCULACION
NOM-002-SEMARNAT-1996.	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.	La estación de carburación estará conectada al sistema de alcantarillado del municipio donde se verterá solamente aguas residuales provenientes de las oficinas y servicios sanitarios, las cuales recibirán tratamiento por parte del municipio. En ninguna de las operaciones de la estación de carburación se utiliza agua,

		por lo que no se verá afectada.
NOM-041-SEMARNAT-2015	Que establece los límites máximos permisibles para la emisión de contaminantes en vehículos que usan gasolina como combustible.	El promovente se asegurará, mediante contratos e inspecciones periódicas, las emisiones a la atmosfera previendo no superar los límites máximos permisible establecidos en la norma.
NOM-054-SEMARNAT-1993.	Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la norma oficial mexicana NOM-052-ECOL-1993.	Se capacitará al personal que laborará dentro de la estación de carburación para tener conocimiento del manejo de los residuos y su peligrosidad con otros.
NOM-045-SEMARNAT-2017	Protección ambiental.- vehículos en circulación que usan diésel como combustible.- límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.	Los responsables de los vehículos empleados en las etapas deberán apegarse al cumplimiento de la norma.
NOM-161-SEMARNAT-2011	Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.	Se contará con plan de manejo de residuos. El personal se capacitará para el correcto manejo de los residuos provenientes de la operación de la estación de carburación.
NOM-052-SEMARNAT-2005	Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	Durante la operación de la Estación de Carburación, la generación de residuos peligrosos será mínima, pudiéndose presentar durante el mantenimiento a las instalaciones o en caso de que algún vehículo que arribe a la Estación presente alguna fuga de aceite o combustible.
NOM-081-SEMARNAT-1994	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	Durante la operación no se presentarán actividades que generen niveles elevados de ruido.
NOM-059-SEMARNAT-2010.	Protección ambiental - Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio Lista de especies en riesgo.	Se contará con programa de monitoreo ambiental para protección de flora y/o fauna.
NOM-017-STPS2008	Equipo de protección personal Selección, uso y manejo en los centros de trabajo	Se proporcionará equipo de protección personal a los trabajadores que participen en las etapas de preparación y construcción de la Estación de Gas L.P. para

		Carburación, así mismo durante la etapa de operación se les dotará del equipo necesario.
--	--	------------------------------------------------------------------------------------------

Tabla. Normas Oficiales Mexicanas aplicables

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

### **IV.1 Delimitación del área de estudio**

El Sistema Ambiental y/o Área de Estudio se define en este trabajo como el espacio geográfico en donde el desarrollo de un proyecto o actividad pudiera tener efectos sobre los diferentes componentes ambientales que lo conforman (aire, agua, suelo, geomorfología, vegetación, fauna, etc.) ya sea de forma directa o indirecta, en el corto, mediano y largo plazo.

Para la delimitación del sistema ambiental de la zona del proyecto de la estación de suministro de Gas L.P se considera la ubicación y superficie del proyecto, lo que permitirá analizar las características abióticas y bióticas de la zona del proyecto, lo que permitirá establecer el Sistema Ambiental del proyecto a través de límites físicos, ecológicos, políticos y ambientales.

Delimitando el sistema ambiental no se contemplaron cuerpos forestales, el predio no se ubica en ninguna región hidrológica por lo que no la afecta debido a que la estación de gas en ningún momento produce algún tipo de contaminación a cuerpos de agua.

De manera específica, se delimito el Sistema Ambiental en base al programa de desarrollo urbano tomando en consideración el área de influencia para la prestación del servicio tomando los limites por características de uso de suelo.

Basado en el documento prontuario de información geográfica municipal de los estados unidos mexicanos, el municipio de Tenango del Valle, donde se encuentra la localidad san Bartolomé de Atlatlahuca, se encuentra en la siguiente región hidrológica:

REGION HIDROLOGICA

Lerma- Santiago (51.32%) y Balsas  
(48.68%)

## IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

Con base en la información procedente, se tiene que la región, donde se encuentra el proyecto, presenta las características por tema que a continuación se describen.

### IV.2.1 Aspectos abióticos

El sitio donde se encuentra La estación de suministro de Gas L.P se encuentra inmerso en una zona en la cual inciden instrumentos normativos relacionados con el ordenamiento de los usos de suelo, denominados de manera general como Programa de Ordenamiento Ecológico, y el Plan de Desarrollo Municipal, por lo que la descripción del medio físico del sistema ambiental es la siguiente:

#### IV.2.1.1 Aire.

El Área de Estudio, se encuentra dentro de una zona agrícola de temporal anual, con rasgos de crecimiento urbano y que a pesar de lo anterior presenta buena calidad del aire debido a que no existen fuentes importantes de emisiones a la atmósfera y prevalecen condiciones adecuadas para la dispersión de contaminantes, los cuales provienen principalmente por la emisión de contaminantes de los vehículos que transitan, y se mencionan que durante la etapa de operación se llevaran a cabo programas y/o actividades cuyo fin sea el de minimizar la aereación de polvos, durante las etapas de: construcción, operación y mantenimiento de la Estación de suministro de Gas L.P, durante la operación de la estación no se pretende que los combustibles estén expuestos al aire libre, de esta manera el desarrollo de la actividad no compromete la calidad del aire.

#### IV.2.1.2 Geología, Edafología

##### Geología

Las zonas urbanas están creciendo sobre un espacio territorial con las siguientes características:

##### **Periodo**

Cuaternario (27.62%) y Neógeno (66.24%)

## Roca

Ígnea extrusiva: volcanoclástico (31.96%), andesita (31.63%), basalto (17.91%) y toba básica (0.02%)

Sedimentaria: brecha sedimentaria (2.65%)

Suelo: aluvial (9.69%)

## Sitios de interés

No aplica

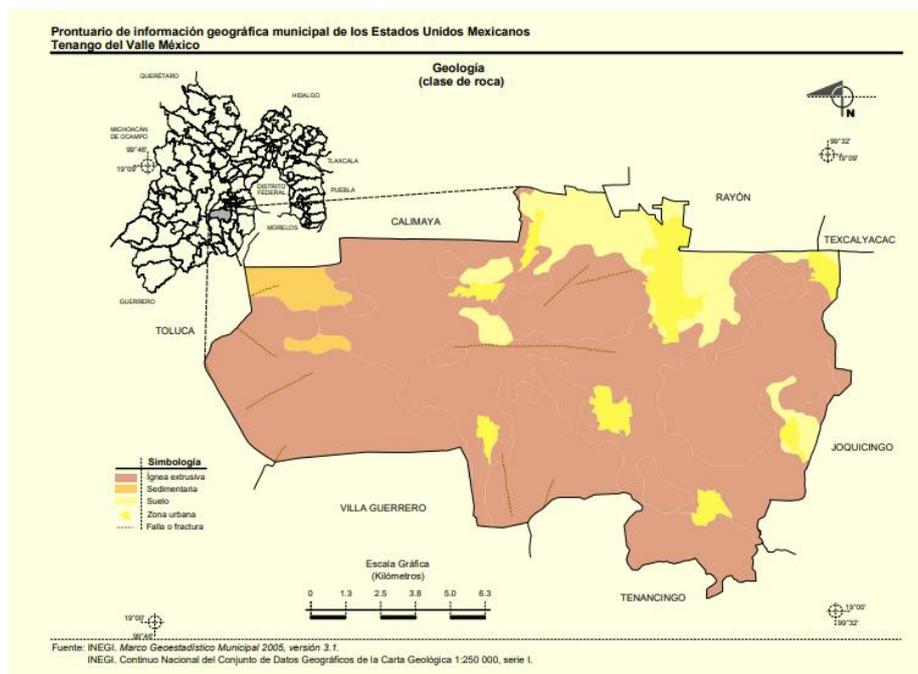


Imagen. Tipos de roca.

## Edafología

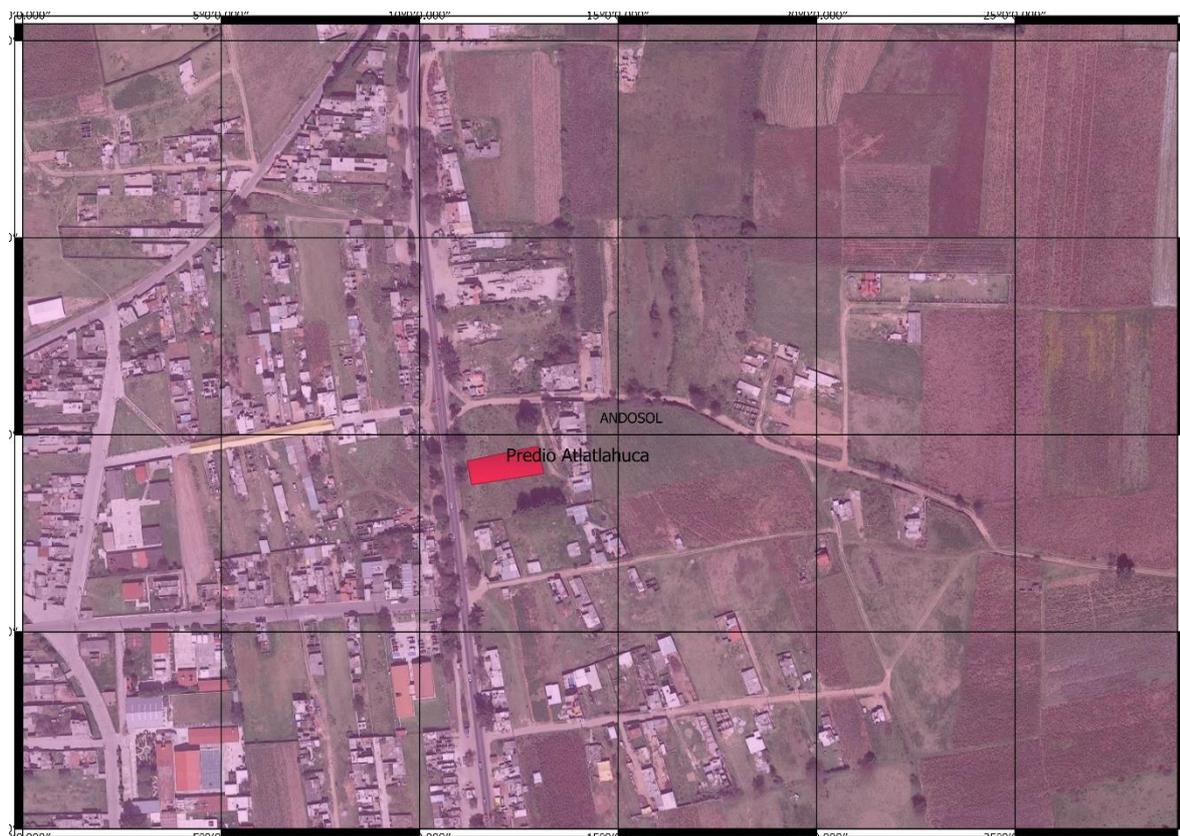
El suelo dominante del municipio de Tenango del valle se compone principalmente por suelo Andosol (63.15%), Phaeozem (12.06%), Leptosol (7.14%), Cambisol (6.75%), Fluvisol (2.08%), Regosol (1.47%), Vertisol (1.11%) y Arenosol (0.1%)

**Andosol:** Los Andosoles son los suelos volcánicos por antonomasia. Se forman sobre cenizas y vidrios volcánicos, así como a partir de otros materiales piroclásticos.

**Phaeozem:** El Grupo de Suelos de Referencia denominado Phaeozem o Feozem (WRB, 1998) se encuentra incluido en su "Conjunto 8" Este último incluye, entre otros, los suelos de las zona esteparia que se encuentra a medio camino entre los climas secos y las zonas templado-húmedas. Tal franja de transición tiene una vegetación clímax de pastizales con hierbas efímeras y bosques xerófilos (secos).

**Leptosol:** El Grupo de Suelos de Referencia de los Leptosoles incluye suelos muy someros sobre roca dura o material altamente calcáreo, pero también suelos más profundos que son extremadamente gravosos y/o pedregosos. Los Leptosoles son suelos azonales con un solum incompleto y/o sin rasgos morfológicos claramente expresados.

La ubicación del predio presenta la siguiente geología:



Específicamente en el sitio de interés el suelo dominante es el vertisol.

### **Fallas y Fracturas.**

De acuerdo con las cartas emitidas por el INEGI y al Programa de Ordenamiento Ecológico, se observa que al interior del predio no existen fallas ni fracturas geológicas que pongan en riesgo la instalación de este proyecto. Sin embargo, en la siguiente imagen se aprecia el punto de riesgo que se presenta, el cual aparece sobre la carretera estatal libre dividida.

### **Deslizamientos.**

Debido a la ausencia de fallas y fracturas geológicas y las condiciones topográficas y edafológicas del predio, la posibilidad de que se presenten deslizamientos horizontales o verticales que afecten la estructura del mismo es baja.

### **IV.2.1.3 Sismicidad**

Existen cinco sistemas montañosos principales que, en ocasiones, se subdividen en conjuntos menores y un sistema volcánico, que corresponde a la zona de mayor sismicidad del país, los cuales son:

**Sierra Madre Oriental.** Tiene una dirección noroeste a sureste con una longitud de 1 200 km, una anchura de 150 km y una altura media aproximada de 2 200 m. Inicia en Nuevo León y continúa hasta Veracruz y Oaxaca.

**Cordillera Neovolcánica.** También conocida como sierra Volcánica Transversal, con una extensión de 900 km y una anchura de 130 km. Se localiza a lo largo de los paralelos 19° y 20° norte, en la zona de mayor sismicidad del país. Se extiende desde Nayarit a Veracruz. En ella se ubican el Pico de Orizaba (5 747 m), el Popocatepetl (5 452 m), el Iztaccíhuatl (5 286 m), el Nevado de Toluca (4 558 m) y el Volcán de Colima (3 960 m). Es en este sistema montañoso donde se localiza la zona de estudio.

**Sierra Madre del Sur.** Se extiende desde la Cordillera Neovolcánica hasta el istmo de Tehuantepec, a lo largo de 1 200 km, con una anchura media de 100 km y una altura promedio de 2 000 m.

**Sierra Madre de Chiapas.** Tiene una extensión de 280 km, una anchura promedio de 50 km y una altura media de 1 500 m. En ella predominan rocas intrusivas e ígneas antiguas, asociadas a rocas sedimentarias paleozoicas y volcánicas cenozoicas. Se prolonga hasta Centroamérica donde en Guatemala, forma las sierras de Chuacús, Minas y del Mico; en Honduras, las montañas septentrionales, y en el Caribe el sistema montañoso de Jamaica y la sierra del Suroeste en Haití.

**Sierra de Baja California.** Tiene una dirección noroeste a sureste, una longitud de 1 400 km, una anchura de 70 km y una altura media de 1 000 m. Allí se efectuaron, durante el cenozoico, grandes efusiones de lava, arenas y cenizas volcánicas.

En este sentido, las placas tectónicas y los sismos en México se caracterizan por lo siguiente:

Los Sismos (temblores o terremotos) se producen por el rompimiento de la roca de que se compone la corteza terrestre. La corteza terrestre se comporta como un material Frágil (similar al vidrio) que se resquebraja por la acción de una fuerza externa que sobrepasa la resistencia del material. Cuando dos placas tectónicas o bloques de corteza terrestre están en contacto, se produce Fricción entre ellas, manteniéndolas en contacto hasta que la fuerza que se acumula por el movimiento entre las placas sea mayor que la fuerza de fricción que las mantiene en contacto. En ese momento se produce un al romperse ese contacto. La Energía Elástica que se había acumulado en la zona de contacto se libera en forma de calor, deformación de la roca y en energía sísmica que propaga por el interior de la Tierra. Esta energía sísmica que se propaga como ondas (similares a las ondas del sonido) es lo que sentimos bajo los pies cuando ocurre un temblor.

El territorio mexicano se encuentra dividido entre cinco placas tectónicas. La mayor parte del país se encuentra sobre la placa NORTEAMERICANA. Esta gran placa tectónica contiene a todo Norteamérica, parte del océano Atlántico y parte de Asia. La península de Baja California se encuentra sobre otra gran placa tectónica, la placa del PACÍFICO. Sobre esta placa también se encuentra gran parte del estado de California en los Estados Unidos y gran parte del océano Pacífico. El sur de Chiapas se encuentra dentro de la placa CARIBE. Esta pequeña placa contiene a

gran parte de las islas caribeñas y los países de Centro América. Otras dos pequeñas placas oceánicas conforman el rompecabezas tectónico de México, Cocos y Rivera y del Pacífico.

La República Mexicana se encuentra dividida en cuatro zonas sísmicas. Esto se realizó con fines de diseño antisísmico. Para realizar esta división se utilizaron los catálogos de sismos de la República Mexicana desde inicios de siglo, grandes sismos que aparecen en los registros históricos y los registros de aceleración del suelo de algunos de los grandes temblores ocurridos en este siglo. Estas zonas son un reflejo de que tan frecuentes son los sismos en las diversas regiones y la máxima aceleración del suelo a esperar durante un siglo.

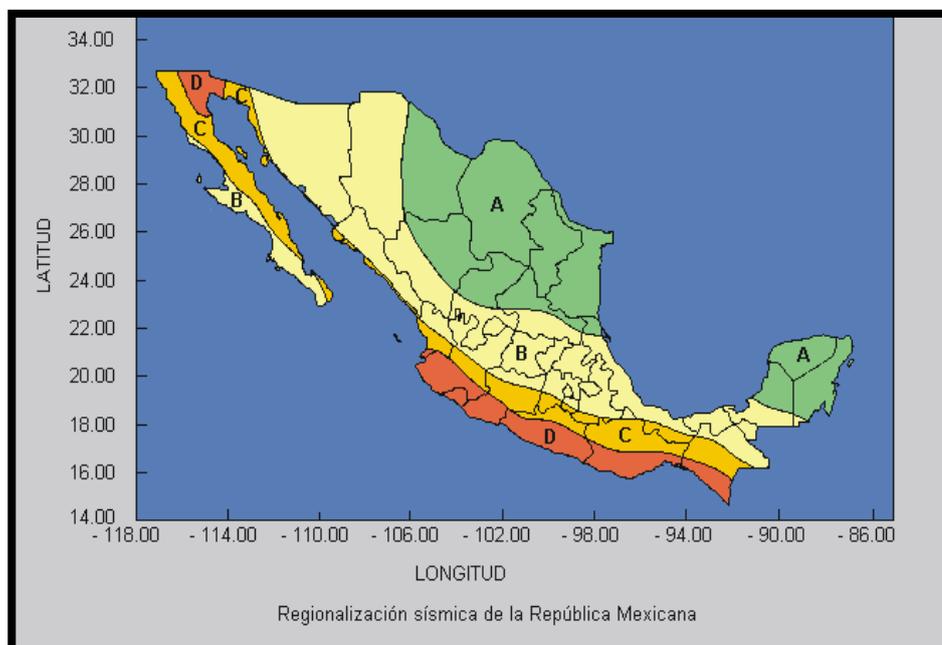


Imagen. Regionalización sísmica de la República Mexicana.

La zona A es una zona donde no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores. La zona D es una zona donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad. Las otras dos zonas (B y C) son zonas intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas

afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo. Aunque la Ciudad de México se encuentra ubicada en la zona B, debido a las condiciones del subsuelo del valle de México, pueden esperarse altas aceleraciones.

La generación de los temblores más importantes en México se debe, básicamente, a dos tipos de movimiento entre placas. A lo largo de la porción costera de Jalisco hasta Chiapas, las placas de Rivera y Cocos penetran por debajo de la norteamericana, ocasionando el fenómeno de subducción.

Por otra parte, entre la placa del Pacífico y la norteamericana se tiene un desplazamiento lateral cuya traza, a diferencia de la subducción, es visible en la superficie del terreno; esto se verifica en la parte norte de la península de Baja California y a lo largo del estado de California, en los Estados Unidos.

Menos frecuentes que los sismos por contacto entre placas (interplaca), son los que se generan en la parte interna de ellas (intraplaca), lejos de sus bordes, aun en zonas donde se ha llegado a suponer un nivel nulo de sismicidad. La energía liberada por estos temblores, así como las profundidades en las que se origina, son similares a las de eventos interplaca. Los ejemplos más importantes de este tipo son los sismos de Bavispe, Sonora, en 1887, Acambay, Estado de México, en 1912 y enero de 1931 en Oaxaca.

Uno de los fenómenos naturales más aterradores y destructivos es un sismo fuerte y sus terribles repercusiones generadas por éste. Un sismo es un movimiento repentino de la Tierra, ocasionado por la liberación brusca de presión acumulada a través de mucho tiempo. Si el sismo ocurre en una zona habitada, puede causar muchas muertes, heridos y cuantiosos daños materiales.

Los sismos, temblores o terremotos pueden ser medidos a través la escala sismológica de Richter, o también conocida como escala de magnitud local. Esta escala se creó para poder asignar un número a los sismos con base a la magnitud que presentan, siendo proporcional el aumento de la numeración con la magnitud del sismo que se presenta.

## Intensidades sísmicas: Escala Modificada de Mercalli

La intensidad de un sismo en un lugar determinado se evalúa mediante la Escala Modificada de Mercalli y se asigna en función de los efectos causados en el hombre, en sus construcciones y en el terreno. A continuación, se muestra:

Escala Modificada de Mercalli	
<b>I.</b>	No es sentido, excepto por algunas personas bajo circunstancias especialmente favorables.
<b>II.</b>	Sentido sólo por muy pocas personas en posición de descanso, especialmente en los pisos altos de los edificios. Objetos delicadamente suspendidos pueden oscilar.
<b>III.</b>	Sentido muy claramente en interiores, especialmente en pisos altos de los edificios, aunque mucha gente no lo reconoce como un terremoto. Automóviles parados pueden balancearse ligeramente. Vibraciones como al paso de un camión. Duración apreciable.
<b>IV.</b>	Durante el día sentido en interiores por muchos, al aire libre por algunos. Por la noche algunos despiertan. Platos, ventanas y puertas agitadas; las paredes crujen. Sensación como si un camión pesado chocara contra el edificio. Automóviles parados se balancean apreciablemente.
<b>V.</b>	Sentido por casi todos, muchos se despiertan. Algunos platos, ventanas y similares rotos; grietas en el revestimiento en algunos sitios. Objetos inestables volcados. Algunas veces se aprecia balanceo de árboles, postes y otros objetos altos. Los péndulos de los relojes pueden pararse.
<b>VI.</b>	Sentido por todos, muchos se asustan y salen al exterior. Algún mueble pesado se mueve; algunos casos de caída de revestimientos y chimeneas dañadas. Daño leve.
<b>VII.</b>	Todo el mundo corre al exterior. Daño insignificante en edificios de buen diseño y construcción; leve a moderado en estructuras comunes bien construidas; considerable en estructuras pobremente construidas o mal diseñadas; se rompen algunas chimeneas. Notado por algunas personas que conducen automóviles.
<b>VIII.</b>	Daño leve en estructuras diseñadas especialmente para resistir sismos; considerable, en edificios comunes bien construidos, llegando hasta colapso parcial; grande, en estructuras de construcción pobre. Los muros de relleno se separan de la estructura. Caída de chimeneas, objetos apilados, postes, monumentos y paredes. Muebles pesados volcados. Expulsión de arena y barro en pequeñas cantidades. Cambios en pozos de agua. Cierta dificultad para conducir automóviles.
<b>IX.</b>	Daño considerable en estructuras de diseño especial; estructuras bien diseñadas pierden la vertical; daño mayor en edificios sólidos, colapso parcial. Edificios desplazados de los cimientos. Grietas visibles en el suelo. Tuberías subterráneas rotas.

X.	Algunas estructuras bien construidas en madera, destruidas; la mayoría de estructuras de mampostería y marcos destruidas incluyendo sus cimientos; suelo muy agrietado. Rieles torcidos. Corrimientos de tierra considerables en las orillas de los ríos y en laderas escarpadas. Movimientos de arena y barro. Agua salpicada y derramada sobre las orillas.
XI.	Pocas o ninguna obra de albañilería quedan en pie. Puentes destruidos. Anchas grietas en el suelo. Tuberías subterráneas completamente fuera de servicio. La tierra se hunde y el suelo se desliza en terrenos blandos. Rieles muy retorcidos.
XII.	Destrucción total. Se ven ondas sobre la superficie del suelo. Líneas de mira (visuales) y de nivel de formadas. Objetos lanzados al aire.

**Fuente: Diagnóstico de Peligros e Identificación de Riesgos de Desastres en México. Atlas de Riesgos CENAPREP, México 2001. [www.cenapred.unam.mx](http://www.cenapred.unam.mx)**

Así podemos concluir que el sistema ambiental y en consecuencia el área del proyecto, se localizan en la Placa Tectónica Norteamericana denominada como zona B según el plano de regionalización sísmica de la República Mexicana, donde como ya se mencionó en párrafos anteriores, se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.

La mayoría de los eventos sísmicos están relacionados a posibles reactivaciones de fallas inversas y de transurrencia que afectan a la Sierra Madre Oriental, que podrían corresponder a la cabalgadura frontal y las fallas transcurrentes de la Sierra Madre Oriental y en menor grado por efecto de las fallas de crecimiento y lístricas del subsuelo.

Considerando que no existen fallas ni fracturas geológicas que crucen el predio en estudio y contemplando que este se localiza en la Región Sísmica B de nuestro país, que es considerada como intermedia por la poca presencia de sismos y donde las aceleraciones del suelo no sobrepasan el 70%, los riesgos por Sismo son bajos.

#### **IV.2.1.4 Suelo**

Los usos generales del suelo en el municipio de Tenango, se encuentran constituidos de la siguiente manera:

Tipo de uso	Superficie (ha)	Principales características y problemas que presentan el uso del suelo
<b>Agrícola de temporal</b>	12725.55	Sistema de producción que depende del comportamiento de las lluvias durante el ciclo de producción y de la capacidad del suelo para captar el agua y conservar la humedad (Martínez, 2011). El principal problema al que se enfrenta dicho sistema es la incertidumbre de los resultados, por el exceso de lluvia o la falta de ésta. Además, se generan procesos erosivos, por el uso de la superficie.
<b>Agrícola de riego</b>	0.0055	Método por el cual se suministra la cantidad de agua necesaria a los cultivos a través de métodos artificiales (SENASICA, 2016). El inconveniente en la agricultura de riego es el incremento en los costos, así como el uso de una mayor cantidad de fertilizantes, los cuales afectan a largo la estructura del suelo.
<b>Vegetación secundaria</b>	3230.61	Se define como la vegetación presente donde ha habido la sustitución total o parcial de la comunidad de vegetación original (primaria), ya sea por algún cambio de uso de suelo o por causas naturales, en alguna de las etapas sucesionales de vegetación (FAO, 2009). En el caso de la vegetación secundaria en problema que se presenta es que al ser vegetación secundaria en fácil realizar su extracción y con ello ejercer un cambio de uso de suelo sin los estudios pertinentes de aptitud.
<b>Zona forestal</b>	3281.51	Superficie de la tierra que abarca más de 0.5 hectáreas, con cubierta de árboles cuya altura es superior a 5 metros y con una cubierta de copas de al menos 10%. (FAO, 2009). En el caso de la zona forestal del Tenango del Valle, uno de los principales problemas a las que se ve expuesta es al cambio de uso de suelo por la apertura de nuevas áreas agrícolas, toda vez que es una de las actividades principales que se desarrollan en el municipio.
<b>Pastizal inducido</b>	718.14	Se entiende por pastizal inducido al ecosistema que resulta de la perturbación que produce el hombre al abrir zonas donde la vegetación prístina era el bosque, para sustituirlas por comunidades de pastos (CONABIO, 2008). Las actividades que más afectan al pastizal son las pecuarias, principalmente cuando se sobrepasa la capacidad de carga del área, sin embargo, dichas actividades no son las más representativas y desarrolladas en el municipio
<b>Área urbana</b>	663.29	El área urbana del municipio de Tenango del Valle se ve expuesta principalmente a la falta de servicios públicos. Dicha área crece constantemente y genera afectaciones en el resto de los ecosistemas, por el cambio de uso de suelo
<b>Pradera de alta montaña</b>	30.07	Ecosistemas que se desarrollan por encima de los 3,500 msnm., después del límite altitudinal de la vegetación arbórea y cerca de las nieves perpetuas. Su distribución está restringida a las montañas y volcanes más altos del país (SNIEG, 2016). Dicho ecosistema se encuentra dentro de la delimitación del ANP Nevado de Toluca, por lo que sus principales afectaciones se deben al turismo
<b>Sin vegetación aparente</b>	9.20	Para el caso de la zonas sin vegetación aparentes, los principales problemas que se pueden llegar a presentar son los fenómenos de erosión, pues al estar desprovistos de vegetación, la acción del viento y/el agua, causarán daños en las zonas.

De manera específica el uso de suelo predominante en donde está el predio presenta un uso de suelo agrícola de temporal anual, por lo que no se tendrá que realizar un cambio de uso de suelo

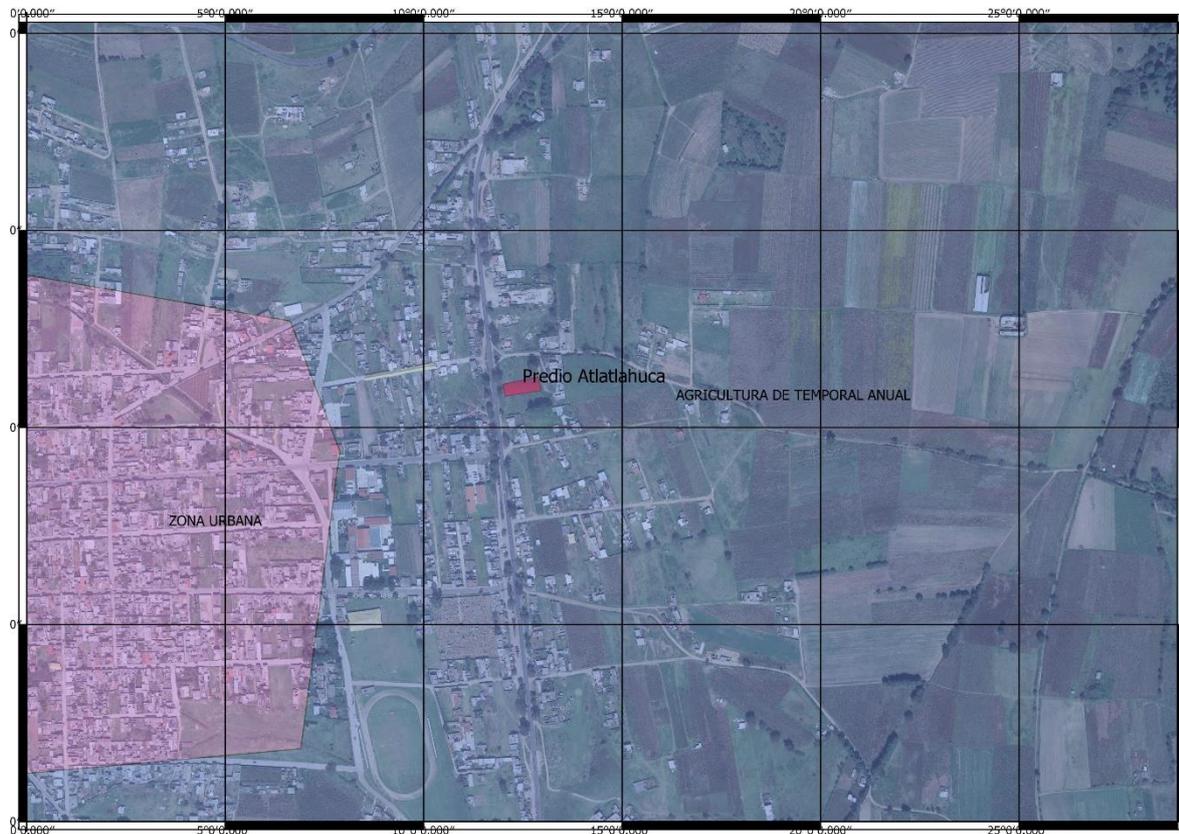


Imagen. Uso de suelo predio Atlatlahuca

De manera específica, el predio en estudio se en un uso de suelo “agrícola de temporal anual” y cercano a la zona urbana.

#### IV.2.1.5 Clima

De acuerdo a la clasificación de Koopen, en Tenango del Valle predomina el clima C(w2) (w) b(i) g, que es un clima templado subhúmedo con ocurrencia de sequía intrastival y porcentaje de lluvia invernal inferior a 5 mm de precipitación total anual y una temperatura media anual de 14 °C, la precipitación anual varía de 800 a 900 mm en la mayor parte de su territorio, mientras que en las zonas con altitud superior a los 3 000 msnm, como el Tetépetl, Xihuxtepetl, Tepehuisco y Xinantecatl, se presenta el clima C (E) (m) (w) b (i) (g), que corresponde a un clima semifrío-

húmedo con una precipitación anual de 1000 mm, y una temperatura anual de 12 C, con lluvias en verano. Se presentan heladas en los meses de octubre a enero. Vientos fuertes en febrero y marzo. La temperatura promedio anual es de 13.5° C, la máxima es de 29.5° C y la mínima de 5° C.

Particularmente el clima dominante donde se encuentra el predio es C(w2),

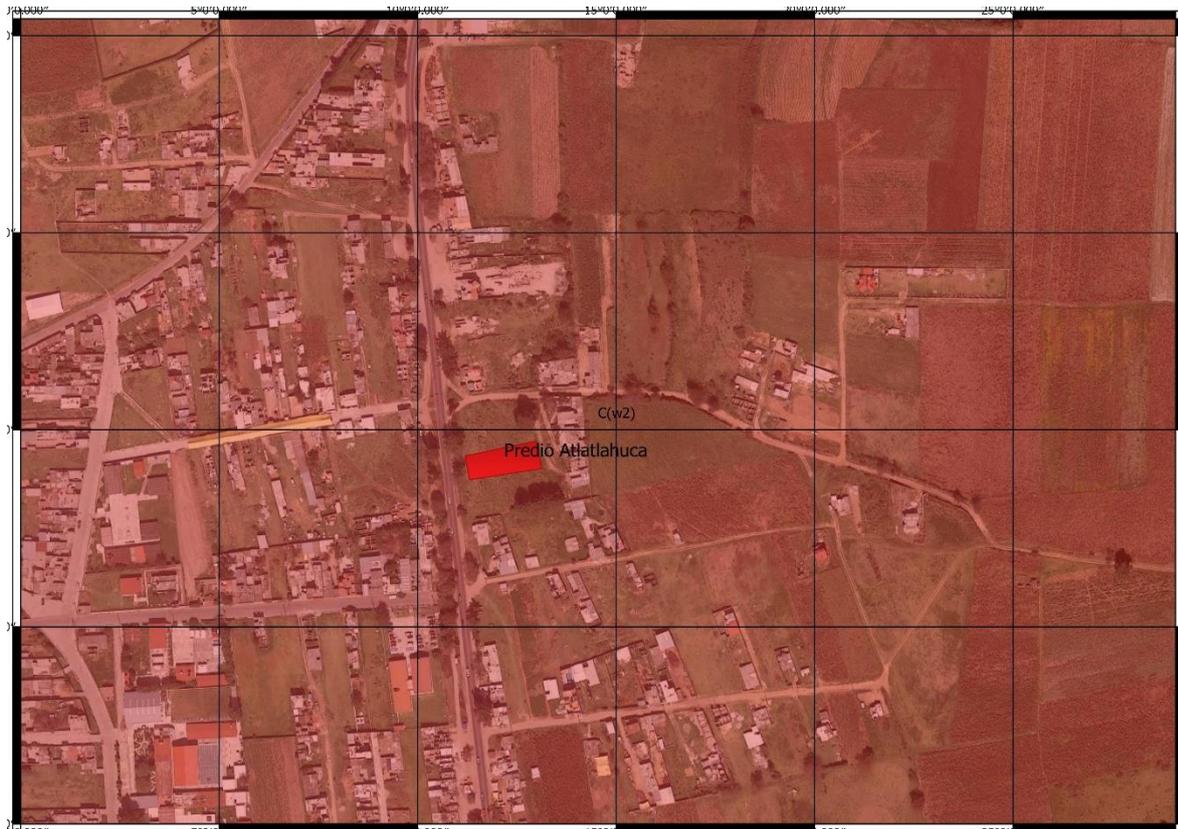


Imagen. Clima de que incide en el área del proyecto

En México, E. García (1964), hizo las primeras modificaciones al sistema de clasificación de Köppen para adaptarlo a las condiciones particulares de la República Mexicana. Realiza la obra “Modificaciones a la clasificación climática de Köppen”, en la que dio lugar al destacado Estudio de las Zonas Áridas de México, en cuanto a las diferentes áreas que pueden fijarse conforme a tal clasificación.

#### IV.2.1.6 Hidrología superficial y subterránea

##### Regionalización hidrológica.

El municipio forma parte de dos de las regiones hidrológicas más importantes del país, la Región Hidrológica Lerma Santiago y la del río Balsas. La primera se ubica

la norte del municipio y pertenece a la cuenca Lerma-Toluca y a la subcuenca Almoloya-Otzolotepec y cubre una superficie de 57.51% del municipio también pertenece a la cuenca Balsas - Mezcala y a la subcuenca Pachumeco que ubica a 42.49% del territorio municipal.

Directamente en el área de estudio no se presentan corrientes de agua que pudieran ser afectadas por la operación de la estación de carburación, por lo que hace factible la “ **ESTACIÓN DE SUMINISTRO DE GAS L.P. PARA CARBURACIÓN TIPO “B” (COMERCIAL) SUBTIPO B.1 GRUPO I “ESTACIÓN ATLATLAHUCA”**”.

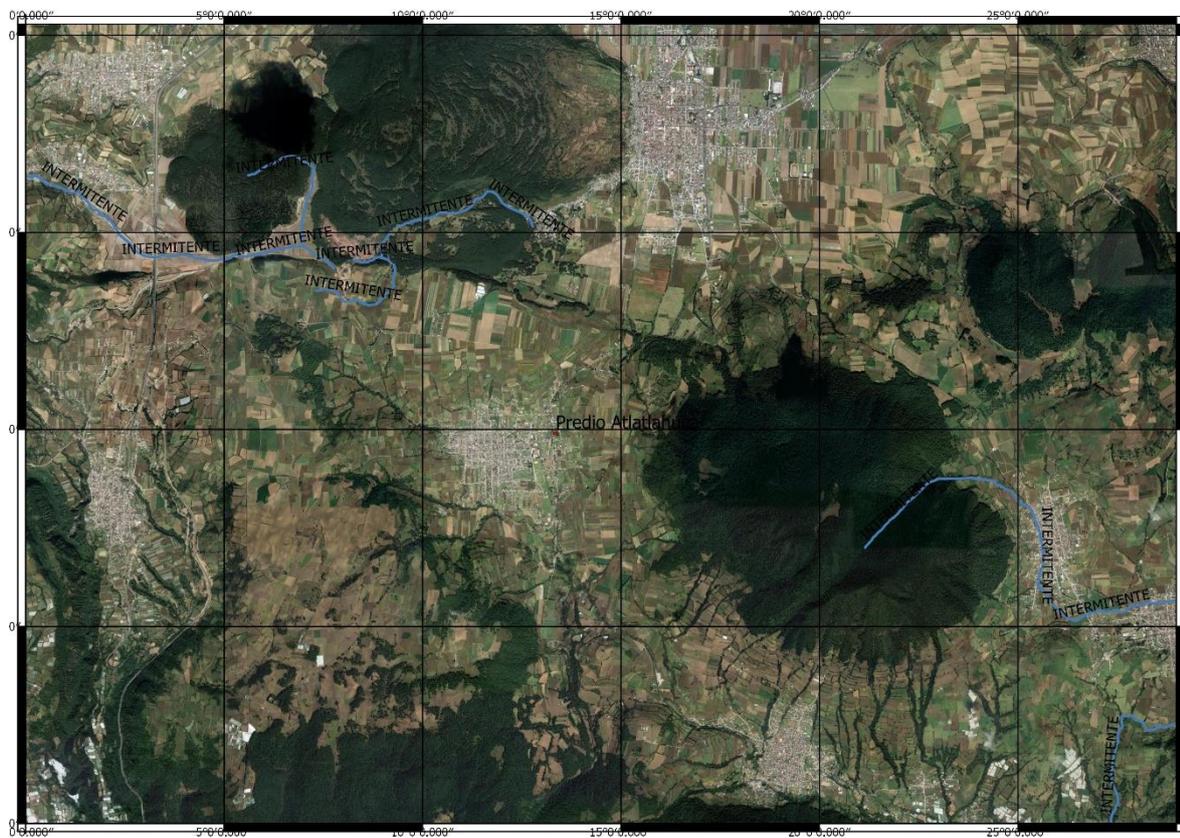


Imagen. Hidrología.

<b>REGION HIDROLOGICA</b>	Lerma- Santiago (51.32%) y Balsas (48.68%)
<b>CUENCA</b>	R. Lerma - Toluca (51.32%) y R. Grande de Amacuzac (48.68%)
<b>SUBCUENCA</b>	R. Almoloya - Otzolotepec (51.32%) y R. Alto Amacuzac (48.68%)

<b>CORRIENTE DE AGUA</b>	Perennes: Almoloya, El Zaguán, Grande, La Ciénega, Las Cruces, San Gaspar, Tepexcantitla y Tintojo Intermitentes: La Cieneguita y La Fábrica
<b>CUERPO DE AGUA</b>	No disponible

## IV.2.2 Aspectos bióticos

### Flora

En el Municipio de Tenango del Valle destaca el bosque de coníferas, donde podemos encontrar vegetación como el encino, el pino, oyamel en la parte superior, en la parte baja bosque y en la parte media pastizales. En los altos macizos montañosos existen una cantidad grande de pinos, mientras que los bosques de oyamel se desarrollan en un lugar templado-húmedo, se ubican al igual que los anteriores, en la parte occidental del municipio. Ha existido mucha pérdida de estos árboles debido a la deforestación que ha surgido en estos últimos años y la ocupación del suelo para actividades antropogénicas como el uso agrícola, situación que ha provocado disminución en la fauna del territorio. Tenango del Valle, junto con los municipios de Joquicingo, Texcalyacac, Malinalco, Ocuilán y Tianguistenco, forman el parque Nacional Nahuatlaca - Matlazinca, decretado como reserva natural en el año de 1977, el cual tiene una superficie de 27,878 has. Tenango del Valle ocupa en este gran Parque un 11.49% del mismo. En la parte sur del municipio se localiza el parque ecológico recreativo denominado "Hermenegildo Galeana", decretado por el Ejecutivo del Estado el 31 de marzo de 1980. (Gobierno del Estado de México, 2011)

### USO DE SUELO

Tipo de uso	Superficie (ha)	Principales características y problemas que presentan el uso del suelo
<b>Agrícola de temporal</b>	12725.55	Sistema de producción que depende del comportamiento de las lluvias durante el ciclo de producción y de la capacidad del suelo para captar el agua y conservar la humedad (Martínez, 2011). El principal problema al que se enfrenta dicho

		sistema es la incertidumbre de los resultados, por el exceso de lluvia o la falta de ésta. Además, se generan procesos erosivos, por el uso de la superficie.
<b>Agrícola de riego</b>	0.0055	Método por el cual se suministra la cantidad de agua necesaria a los cultivos a través de métodos artificiales (SENASICA, 2016). El inconveniente en la agricultura de riego es el incremento en los costos, así como el uso de una mayor cantidad de fertilizantes, los cuales afectan a largo la estructura del suelo.
<b>Vegetación secundaria</b>	3230.61	Se define como la vegetación presente donde ha habido la sustitución total o parcial de la comunidad de vegetación original (primaria), ya sea por algún cambio de uso de suelo o por causas naturales, en alguna de las etapas sucesionales de vegetación (FAO, 2009). En el caso de la vegetación secundaria en problema que se presenta es que al ser vegetación secundaria es fácil realizar su extracción y con ello ejercer un cambio de uso de suelo sin los estudios pertinentes de aptitud.
<b>Zona forestal</b>	3281.51	Superficie de la tierra que abarca más de 0.5 hectáreas, con cubierta de árboles cuya altura es superior a 5 metros y con una cubierta de copas de al menos 10%. (FAO, 2009). En el caso de la zona forestal del Tenango del Valle, uno de los principales problemas a las que se ve expuesta es al cambio de uso de suelo por la apertura de nuevas áreas agrícolas, toda vez que es una de las actividades principales que se desarrollan en el municipio.
<b>Pastizal inducido</b>	718.14	Se entiende por pastizal inducido al ecosistema que resulta de la perturbación que produce el hombre al abrir zonas donde la vegetación prístina era el bosque, para sustituirlas por comunidades de pastos (CONABIO, 2008). Las actividades que más afectan al pastizal son las pecuarias, principalmente cuando se sobrepasa la capacidad de carga del área, sin embargo, dichas actividades no son las más representativas y desarrolladas en el municipio
<b>Área urbana</b>	663.29	El área urbana del municipio de Tenango del Valle se ve expuesta principalmente a la falta de servicios públicos. Dicha área crece constantemente y genera afectaciones en el resto de los ecosistemas, por el cambio de uso de suelo
<b>Pradera de alta montaña</b>	30.07	Ecosistemas que se desarrollan por encima de los 3,500 msnm., después del límite altitudinal de la vegetación arbórea y cerca de las nieves perpetuas. Su distribución está restringida a las montañas y volcanes más altos del país (SNIEG, 2016). Dicho ecosistema se encuentra dentro de la delimitación del ANP Nevado de Toluca, por lo que sus principales afectaciones se deben al turismo
<b>Sin vegetación aparente</b>	9.20	Para el caso de las zonas sin vegetación aparentes, los principales problemas que se pueden llegar a presentar son los fenómenos de erosión, pues al estar desprovistos de vegetación, la acción del viento y/el agua, causarán daños en las zonas.

## **VEGETACIÓN ARBUSTIVA y HERBÁCEA AL INTERIOR DEL PREDIO.**

La vegetación arbustiva es aquella compuesta por plantas perennes con tallo lignificado de suave a leñoso, cuya altura por lo general es menor a 3.0 m y se ramifican desde la base; su tronco por lo general es corto y sus tallos son delgados.

La vegetación herbácea está compuesta por ejemplares de estructura suave y altura no mayor a los 1.0 m, cotidianamente se les denominan hierbas o malezas debido a que suelen ser plantas que se instalan en zonas de cultivo y evitan o disminuyen el desarrollo de los mismos.

Al interior del predio no se encontraron especies de vegetación arbórea, arbustiva o herbácea, debido a las actividades previas de urbanización, sin embargo, se identificó la vegetación de los predios colindantes con la intención de caracterizar el tipo de vegetación predominante en la zona.

Al realizar la inspección física de los predios colindantes se localizaban solamente las siguientes especies de herbáceas, las cuales son indicadoras de una región previamente impactada.

Al interior del predio o en sus colindancias, no se tiene presencia de especies vegetales consideradas con estatus conforme al listado de la Norma Oficial Mexicana NOM-059- SEMARNAT-2010 que determina las especies y subespecies en peligro de extinción, amenazadas, endémicas, raras y las sujetas a protección especial.

## **Fauna**

Para efectos de este estudio, considerando que el predio se encuentra inmerso en la zona urbana, se llevó a cabo una investigación bibliográfica junto con dos metodologías de campo para identificar y catalogar a la fauna que habita o transita por este sitio.

El proceso de urbanización ha repercutido negativamente sobre la fauna que cada vez es más escasa. La fauna casi ha desaparecido por el crecimiento urbano. Encontramos aún, gorrión, tortolitas, palomas habaneras y garcitas blancas, conejos, liebres y ardillas.

## **Importancia de la Fauna**

Los ecosistemas se caracterizan por ser dinámicos y siempre cambiantes conservadoramente, al interactuar con factores antrópicos como la actividad agrícola y ganadera, la alteración del suelo con contaminantes y, la explotación de los recursos no renovables entre otros, ocasionan dinámicas no naturales en el comportamiento de los diferentes hábitats. Los resultados de estos ejercicios redundan en problemas ecológicos que en muchas ocasiones interrumpen fases de ciclos de vida, empobrecimiento del recurso alimentario y fragmentación o reducción del hábitat, acciones que orillan a los animales a migrar en el mejor de los casos o a la extinción irremediamente.

La presencia de las aves, por ejemplo, es un indicador de la situación general de la diversidad biológica. En los ecosistemas, las aves junto con otros grupos de animales y plantas son partes funcionales de los sistemas de soporte de la humanidad.

La desaparición de poblaciones, proceso que es paulatino, pero que en la actualidad es el más importante, afecta especialmente a aquellas especies que tienen rangos de distribución restringidos, ya que la principal amenaza a la que se enfrenta hoy día la diversidad es la pérdida del hábitat. Las poblaciones supervivientes tienen que enfrentarse a condiciones ambientales generalmente muy diferentes a las que habían experimentado hace algunas décadas, con problemas como la falta de continuidad de los hábitats, la presencia de barreras severas para su dispersión, la invasión de especies exóticas o enfermedades que influyen en su supervivencia. (Arizmendi y Márquez- Valdemar, s/a; Ceballos y Márquez-Valdemar, 2000).

### **Factores directos**

La cacería en México es un factor de presión que afecta a las poblaciones de muchas especies y puede ser dividida en cacería deportiva y de subsistencia. En ambos casos la falta de control de la actividad, sin respeto a las vedas y cuotas y la falta de bases científicas para determinar las tasas de aprovechamiento adecuadas, son los principales problemas ya que la cacería por sí misma puede ser un factor que promueva la conservación.

En el caso de algunas especies como las palomas de alas blancas (Zenaida asiática), está sustentando un aprovechamiento legal e ilegal de tal magnitud que puede presentar serios problemas en el mediano plazo, además de los factores sinérgicos que ya la afectan negativamente.

En este caso las áreas de anidación están desapareciendo al desmontarse miles de hectáreas para la siembra y la ganadería.

La cacería de subsistencia es una actividad muy difundida entre la población rural del país, para los grupos marginados rurales la fauna silvestre es su única fuente de proteínas, por lo que el impacto de esta actividad puede ser severísimo, de tal forma que en algunos lugares han desaparecido especies que se consideraban comunes. El tráfico de especies, principalmente de aves de ornato mantenidas en cautiverio como mascotas, o para exhibición en colecciones particulares y zoológicos tiene un fuerte impacto puesto que el mercado para ellas es no solo nacional sino internacional. En México se comercia con más de 30 especies entre las que se encuentran los jilgueros, cardenales, cenizotes, pericos, bolseros, loros y cotorros; las especies son capturadas en su lugar de origen y vendidas en las zonas urbanas., generalmente se comercia con machos pues ellos son los que emiten sonidos o tienen los plumajes más coloridos. El tráfico de aves a nivel internacional se ha incrementado de forma alarmante en las últimas décadas y México se encuentra entre los principales exportadores de aves nativas, de las cuales el 90% son pericos. Esta actividad es de tal magnitud que amenaza al 40% de todas las especies de vertebrados en vías de extinción.

### **Factores indirectos**

El factor principal de amenaza para la conservación a largo plazo de flora y fauna es la destrucción y fragmentación del hábitat. La modificación del hábitat natural ha sido reconocida como una de las presiones no selectivas que afecta simultáneamente a muchas especies y que en últimas décadas ha sido la causa primaria de su desaparición. El deterioro ambiental producto del rápido avance de

las fronteras agrícola, forestal, ganadera y urbana, pone en serio peligro la perpetuación de ecosistemas completos y de miles de especies.

En el caso específico del AI la problemática principal se presenta por el desmonte para el cambio de uso de suelo aumentando los límites urbanos.

### **REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS.**

El Proyecto Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), en particular, tiene como objetivo general la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación.

#### **Vinculación con el proyecto**

Según la información obtenida en el SIGEIA el proyecto NO incide en ALGUNA Región Terrestre Prioritaria.

### **AREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACION DE AVES**

Según la CONABIO El programa de las AICA'S surgió como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y BirdLife International. Inició con apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA) con el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves.

De lo anterior el programa surgió para Ser una herramienta para los sectores de toma de decisiones que ayude a normar criterios de priorización y de asignación de recursos para la conservación. Ser una herramienta para los profesionales dedicados al estudio de las aves que permita hacer accesible a todos, datos importantes acerca de la distribución y ecología de las aves en México. Ser una herramienta de difusión que sea utilizada como una guía para fomentar el turismo ecológico tanto a nivel nacional como internacional. Ser un documento de renovación periódica que

permita fomentar la cooperación entre los ornitólogos y los aficionados a las aves, para lograr que este documento funja siempre como una fuente actualizada de información. Fomentar la cultura "ecológica", especialmente en lo referente a las aves, sirviendo como herramienta para la formación de clubes de observadores de aves, y de otros tipos de grupos interesados en el conocimiento y la conservación de estos animales.

### Vinculación con el proyecto

Derivado de lo anterior el predio donde se pretenden realizar las actividades no se encuentra dentro de alguna de las AICA'S cercanas, aun así, el proyecto no afectaría en ninguno de sus procesos.

### **VINCULACIÓN CON EL PROYECTO:**

Todas las especies de fauna y flora silvestre observadas ninguna se encuentra dentro del predio donde se encuentra la estación de suministro de Gas L.P ya que como se mencionó en párrafos anteriores el uso de suelo al que se destinó el terreno en épocas anteriores es el de uso baldío con una baja producción, ya que al día que el promovente adquirió el predio se encontraba con presencia de pastos dispersos, suelo expuesto y vegetación secundaria, todas las especies de fauna de los sistemas montañosos o colindantes con sistema ambiental mantienen un ámbito hogareño variado por lo que el promovente establecerá un programa de monitoreo de especies dentro del predio.

Derivado de los análisis y monitoreo de la zona es importante mencionar que la zona donde se localiza la estación se encuentra altamente impactada como se menciona en los límites del predio colinda con vías de comunicación y crecimiento urbano lo cual genera un efecto de ruido alto que genera el ausentamiento de las especies endémicas.

### **IV.2.3 Paisaje**

El paisaje, considerado como una expresión externa y polisensorial perceptible del medio físico en este caso concreto del predio y sus áreas aledañas, se valora en este

documento en función de dos criterios principales: las condiciones de intervisibilidad de la zona y la calidad visual.

En lo que respecta a las condiciones de intervisibilidad, los valores más representativos son a partir de la Carretera Federal donde se genera el mayor movimiento de población por ser una vialidad primaria.

Por las condiciones topográficas de la zona y los niveles de proyecto de las vialidades, presenta una visión del 100% de la superficie donde se encuentra la ubicación de la Estación de carburación.

La calidad visual del proyecto, tomando en cuenta los puntos de visibilidad descritos, no es muy significativa ya que el predio está considerado como un lote urbano rodeado totalmente de infraestructura o construcciones tanto de vialidades, viviendas y otros servicios urbanos.

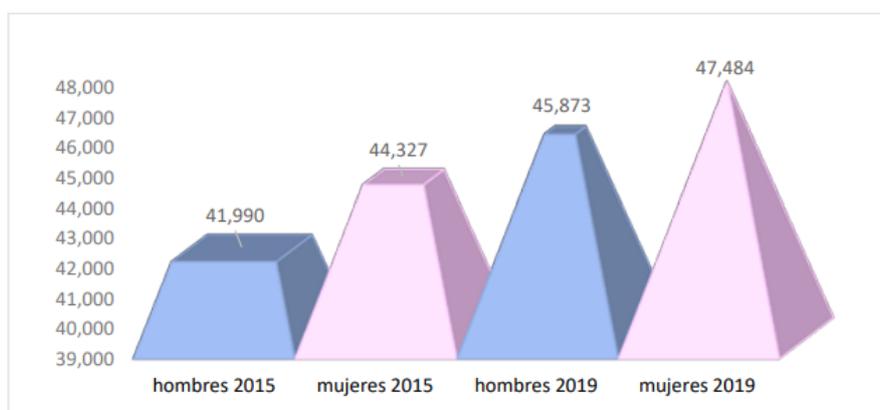
#### **IV.2.4 Medio socioeconómico**

##### **Demografía**

El análisis del tamaño de la población y su crecimiento en el municipio de Tenango del Valle es uno de los objetivos prioritarios en esta administración debido a su estrecha relación de factores socioeconómicos, ambientales y urbanos con políticas públicas para atender el bienestar de los ciudadanos. En materia de demografía Tenanguense, la descripción de aspectos de la situación actual está ligada a la prospectiva, no cabe duda que los grupos quinquenales es objeto de atención especial puesto que este catálogo de edad mejora el análisis del fenómeno demográfico, así mismo el total de hombres y mujeres es objeto de suficiente producción de información en los últimos 5 años como para poder establecer un panorama de la situación actual. Por lo contrario, al no disponer aún de resultados municipales actualizados acerca del tópico de migración, se presentan los datos estadísticos más recientes de censos y conteos. Sin embargo, la envergadura de su transformación del fenómeno demográfico, su rapidez y la importancia de los principales rangos de edades en el contexto municipal y regional son características

de un municipio medianamente urbanizado en una avanzada fase de transición demográfica. Debido al crecimiento demográfico, y al descontrol del desarrollo urbano, las áreas naturales protegidas las cuales están bajo la jurisdicción del municipio, presentan peligro de explotación para actividades antropogénicas, derivando en tala excesiva de árboles, ocupación del suelo para actividades del sector primario, contaminación de corrientes y mantos de agua, destrucción de la flora y decrecimiento de fauna. Este análisis permite puntualizar el crecimiento demográfico y su expansión en el territorio a fin de identificar problemáticas para que a su vez con estrategias y líneas de acción certifique la integridad de nuestra gente y de nuestro territorio procurando un desarrollo sostenible que contribuya a la potencialización del desarrollo local. En el año 2015 Tenango del Valle contó con 86,317 habitantes, de los cuales 41,990 hombres y 44,327 mujeres, en consecuencia, para el 2019 se registra una población de 93,357 habitantes, 45,873 hombres y 47,484 mujeres.

Gráfica 6. Población masculina y femenina 2015 – 2019 en el Municipio de Tenango del Valle



Fuente: Elaboración propia con base en proyección de población (CONAVI, 2019) Encuesta Intercensal 2015 (INEGI, 2005) e (IGECEM, 2018)

Se puede afirmar que la dinámica demográfica de Tenango del Valle se explica prácticamente en su totalidad, a través del ritmo de crecimiento natural, y sus componentes de natalidad y mortalidad, mejorando el análisis en rangos quinquenales de edad en el siguiente esquema.

Gráfica 7. Pirámide de población del Municipio de Tenango del Valle.



Fuente: Información sociodemográfica para la integración de los Planes de Desarrollo Municipal, 2019-2021.

Tenango del Valle presenta una pirámide de población progresiva pues presenta una base amplia frente a unos grupos superiores que se van reduciendo, consecuencia de una alta natalidad y una mortalidad progresiva según la edad, muestra una estructura de población notablemente joven y con perspectivas de crecimiento. Debido a la tasa de mortalidad y a una natalidad elevada y descontrolada se observan incrementos constantes en el crecimiento de las generaciones de 0 - 4 años y de 15 a 24 años de edad, como es típico de un proceso de transición demográfica, se registra descensos acentuados en el rango de población de 60 y más para ambos géneros, este proceso de transformación expansivo cae en la población mayor claramente disminuidos, sin embargo en un escenario tendencial, esta población aumentara en 30 años, no obstante no habrá efectos negativos en el engrosamiento de la estructura poblacional con las personas mayores a 25 años. El rango de edad que predomina en el territorio municipal es 0 a 4 años de edad, seguido de 15 a 19 años y 20 a 24 años. En una proyección a mediano plazo la población que prevalecerá en Tenango del Valle será “Adolescente” y “Adulta”, la estructura demográfica de Tenango del Valle compuesta principalmente por adultos jóvenes mantiene una tasa de crecimiento natural en un nivel alto.

#### **IV.2.5 Diagnóstico ambiental**

##### ***Sistema ambiental actual.***

En la mayor parte del sistema ambiental se observan superficies óptimas para el desarrollo de actividades agropecuarias o forestales.

El clima es un elemento condicionante del desarrollo agrícola, en el sentido de que limita o permite el cultivo de especies agrícolas, prevalece el clima subhúmedo con lluvias en verano, con un aprovechamiento que se orienta al cultivo.

La superficie donde se ubica la estación de suministro para distribución de Gas L.P, presentaba disminución y alteración de la vegetación natural, debido a la acción antrópica previa con uso agrícola con condiciones de la región netamente urbana, de tal forma que al día de hoy solo existen en las colindantes algunas especies del estrato herbáceo indicadoras de perturbación. Conforme a las visitas técnicas realizadas no se detectó la presencia de especies consideradas con estatus por la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

Desde el punto de vista hidráulico e hidrológico, al día de hoy el predio presenta escurrimientos superficiales causados por escurrimientos de las partes altas de las zonas montañosas y la precipitación pluvial, no se localizan cauces, arroyos u otros tipos de cuerpos de agua en su interior o colindancias, así mismo no cuenta con ingreso de escorrentía externa ya que todas las áreas colindantes se encuentran urbanizadas.

Finalmente, en el aspecto socioeconómico el predio no presentaba actividades económicas dentro de este, de primera mano se concluirán las etapas de construcción para su operación mantenimiento y posterior abandono al concluir los 20 años de vida útil, generando con esto empleos de manera directa e indirecta dentro de la región.

### ***Sistema Ambiental Modificado***

El área de influencia modificada es aquel que se deriva de la operación de la Estación de Carburación ESTACION ATLATLAHUCA, generando con ello impactos ambientales en el área de influencia por el desarrollo de cada una de las etapas del proyecto.

Teniendo como base la información analizada anteriormente, se sabe que el área donde se estableció el proyecto fue modificada por la urbanización posteriormente por la operación de la estación de carburación, especialmente en los componentes de vegetación y suelo. En términos generales y como efecto de las actividades a realizar durante las distintas etapas, los recursos naturales que sufrirán impactos, de acuerdo con su naturaleza misma, son por una parte el recurso suelo y consecuentemente la vegetación existente como recurso biótico, sumado además a la escenografía natural que como producto de las actividades del proyecto sufrirá la geomorfología en el sitio propuesto.

Específicamente con respecto a edafología, el impacto es muy ligero ya que actualmente el lote ya no presenta la capa natural de suelo debido a actividades antrópicas previas. A pesar de ello es importante mencionar que la capa superficial existente quedará cubierta por la construcción de la Estación de carburación evitando que se desarrollen procesos erosivos que puedan afectar a la infraestructura hidráulica que se localice aguas abajo del desarrollo.

Ligado de manera directa el fenómeno de infiltración de escorrentías superficiales con el factor suelo, se espera una disminución de los fenómenos de infiltración y evapotranspiración en el sitio, con respecto a los mostrados en condición natural debido a la urbanización del predio; por lo que puede presentar un incremento en la escorrentía superficial, por lo que se requiere tomar las medidas necesarias para evitar afectaciones aguas abajo.

En lo que respecta a la calidad del aire, existirán emisiones a la atmósfera provenientes de los vapores del combustible, debido al propio funcionamiento de

la Estación de carburación, puesto que no existen métodos para eliminar por completo la contaminación emitida por los gases provenientes del manejo y despacho de los combustibles, el impacto generado por estas emisiones es directo a las personas que laboran en el sitio e indirecto a áreas aledañas ya que consiste principalmente en emisión de compuestos orgánicos volátiles (COV) que al entrar en contacto con la luz solar u otros componentes atmosféricos pueden generar ozono u otros compuestos que de forma indirecta pueden impactar a la población, vegetación o fauna de la zona, así como al microclima; sin embargo el apego a las especificaciones de PEMEX Refinación por parte de la Estación Carburación junto con las medidas de prevención de fugas de combustibles minimizará este impacto ambiental y se implementaran trampas de vapores.

En cuanto a la generación de residuos, la fase operativa tendrá una ligera generación de residuos sólidos urbanos, sin embargo, también habrá generación de residuos peligrosos conformados por envases, estopas y trapos impregnados de grasas y aceites principalmente; ambos deberán manejarse acorde a la normatividad vigente para evitar riesgos de contaminación.

Mientras tanto en lo que respecta a economía y población, éste rubro será el que presente mayores beneficios, principalmente se tendrá generación de empleos en la región derivado a la operación de la Estación de Carburación, además de proporcionar un servicio necesario para satisfacer la demanda de combustible presente en la región.

## **CONCLUSIONES**

Dadas las condiciones actuales y futuras del predio, teniendo como base los criterios que se han explicado previamente, así como las medidas de mitigación que son adoptadas como resultado de la evaluación de impactos, el terreno destinado para la operación de la Estación de Carburación es compatible para la ejecución y operación del proyecto planteado.

## **V. IDENTIFICACION, DESCRIPCION Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.**

En este apartado se identifican y evalúan los posibles impactos ambientales, tanto positivos como negativos, que puede generar la Operación, Mantenimiento y Distribución del proyecto denominado ESTACIÓN DE SUMINISTRO DE GAS L.P. PARA CARBURACIÓN TIPO "B" (COMERCIAL) SUBTIPO B.1 GRUPO I "ESTACIÓN ATLATLAHUCA".

El estudio permite identificar, medir e interpretar el alcance de los diversos impactos que pueda generar el proyecto. Sin embargo, las técnicas de medición pueden implicar fluctuación de resultados (por ejemplo, tratar de medir concentraciones en el aire o cuantificar exactamente volúmenes de suelo y sus posibles efectos), de modo que la interpretación puede variar por las mismas razones que la medición y, además, implicar que un impacto sea adverso en vez de benéfico (o viceversa).

Para el desarrollo de la actividad de Construcción, Operación, Distribución y Mantenimiento del proyecto planteado se observa que los impactos son notablemente menores comparados con las actividades de preparación de sitio y construcción, sin embargo es necesario realizar una evaluación que demuestre cuáles serán los efectos ocasionados por la operación de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y su reglamento en materia de impacto ambiental, reconoce la utilidad de la aplicación de métodos probados como las matrices para hacer el análisis cualitativo y cuantitativo del impacto ambiental.

De acuerdo al diagnóstico ambiental de la presente MIA-P, el Sistema Ambiental (SA) y el área de estudio del proyecto, presentan una baja calidad ambiental, debido a las actividades agrícolas que se desarrollaron anteriormente el área, lo que ha propiciado que los elementos naturales propios de la zona hayan sido desplazados y actualmente se presente un paisaje deteriorado, por lo que a consideración la construcción de la estación presenta más beneficios que impactos.

Los componentes ambientales que presentan mayor afectación son, suelo, vegetación y fauna en los alrededores.

Los impactos adversos que pueden llevarse a cabo durante todo el proyecto de la estación son latentes; es decir, que pueden suceder sólo en caso de accidentes, lo cual es poco probable y serán minimizado con las medidas de prevención y seguridad de la estación.

Otro aspecto importante a considerar, es que en su mayoría, cualquier tipo de asentamiento humano llegue a ocasionar un deterioro más allá de lo previsto; en particular, que los terrenos circunvecinos puedan ser empleados como depósito de basura, o escombros, por lo que se debe dar seguimiento a los programas de vigilancia ambiental a fin de mantener tanto las áreas vecinas del proyecto como las instalaciones propias de la empresa, libres de contaminación y previniendo cualquier alteración al ambiente.

Aunque la empresa se clasifica como de alto riesgo, ésta no realiza ningún proceso de transformación, sólo se dedica a actividades comerciales que involucran únicamente el suministro y distribución del Gas L.P.

Bajo este concepto, es posible emplear una matriz de evaluación del impacto ambiental que correlacione acciones diversas contra factores ambientales (matriz de Leopold). Aplicando tal matriz, se pueden identificar diversidad de impactos y evaluar su magnitud e importancia a través de la interacción de elementos.

## **V.1 METODOLOGIA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.**

Para estimar la naturaleza y magnitud de los posibles impactos ambientales que potencialmente se podrían ocasionar con la obra y proponer alternativas o medidas para su prevención, mitigación y compensación, se genera un modelo de interacción entre los principales componentes del sistema ambiental con las actividades del proyecto y por lo mismo de los impactos positivos o negativos que se pueden generar.

Con el objeto de identificar los elementos más importantes del medio ambiente que se pudieran afectar por el Proyecto, se elaboró esta lista con los principales subsistemas del Sistema Ambiental y los elementos que los componen.

Para identificar los impactos se determinan como básicos los siguientes atributos:

- Representatividad.
- Relevancia.
- Posibilidad de ser cuantificados.
- Fácil identificación.
- Exclusión entre sí.

### MEDIO FÍSICO

SUBTEMA		ELEMENTO
<b>MICROCLIMA</b>		Temperatura
		Humedad
	<b>CALIDAD DEL AIRE</b>	Partículas suspendidas
		Olores y gases
		Ruido
<b>SUELO</b>	Erosión	
	Características físicas y químicas	
<b>HIDROLOGIA</b>	RIOS, ARROYOS Y/O CORRIENTES SUPERFICIALES	Calidad del agua
		Variaciones del flujo de la corriente
		Drenaje (escurrimiento)
	AGUAS SUBTERRÁNEAS	Calidad del agua
		Nivel freático
		Dirección de las corrientes subterráneas
		Recarga del acuífero

### MEDIO ABIOTICO

SUBTEMA	ELEMENTO
<b>FLORA</b>	Poblaciones vegetales
	Especies de valor económico (uso o comercial)
	Relación especies nativas/exóticas
	Especies endémicas y/o en peligro de extinción
	Poblaciones animales
	Especies de valor económico (mercado o uso)

<b>FAUNA</b>	Especies endémicas o en la NOM-059-SEMARNAT-2010
	Relación especies nativas/exóticas
<b>ECOSISTEMA</b>	Hábitat
	Cadenas alimenticias
<b>PAISAJE</b>	Biodiversidad
	Estructura
	Visibilidad
	Singularidad
	Calidad paisajista
	Fragilidad

## MEDIO SOCIOECONÓMICO

SUBTEMA	ELEMENTOS
<b>SISTEMA SOCIAL</b>	Índice de Marginación
	Calidad de vida
	Ingresos
<b>EDUCACION Y CULTURA</b>	Patrones culturales
	Patrimonio histórico y cultural
	Recreación
<b>ACTIVIDADES PRODUCTIVAS Y ECONOMÍA</b>	Economía local
	Empleo
	Ingresos
	Crecimiento urbano
	Diversidad de usos de suelo
	Densidad urbana

### V.2. Caracterización de impactos

Los indicadores seleccionados son utilizados para identificar los impactos que se presentarán en las diferentes etapas del proyecto, las cuales son las siguientes:

- Construcción.
- Operación.
- Abandono.

De esta manera a continuación se caracterizan los impactos en los indicadores para cada una de estas etapas:

## 1) CONTRUCCIÓN

Resguardo de residuos de la remoción de la cubierta vegetal.

DESCRIPCIÓN DE IMPACTO	INDICADOR
En los espacios donde se colocará el material vegetal mantendrá condiciones micro climáticas regulares.	Temperatura
Con el cúmulo de material vegetal la humedad se resguardará por mayor tiempo.	Humedad
La actividad constructiva provoca ruido en el entorno inmediato.	Nivel de ruido
Esta medida favorece la captura de nutrientes y minerales en los espacios donde se depositen.	Grado de erosión
El cúmulo del material orgánico reunirá de manera temporal elementos para recuperación de la estructura del suelo.	Características físicas y químicas
Este espacio resguardará mayor cantidad de tiempo el agua evitando el escurrimiento torrencial.	Calidad del agua superficial
Estos espacios capturarán y resguardarán mayor cantidad de agua, filtrándola a la siguiente etapa en los horizontes.	Calidad del agua subterránea
En estos espacios de resguardo algunas especies podrán recuperar individuos que repueblen temporalmente los mismos.	Vegetación
Estos espacios de resguardo algunas especies podrán recuperar individuos que repueblen los mismos.	Especies de valor económico (uso o comercial)
Se mantendrá el área ya era adversa a especies silvestres y favorable a especies invasoras.	Relación especies nativas/exóticas
Esta actividad y con la recuperación de vegetación, favorece mínima y fugazmente a la fauna como zona de refugio.	Fauna

El área ya era adversa a especies silvestres y favorable a especies invasoras por lo que se habrá variaciones mínimas.	Hábitat
Tendrá un impacto positivo mínimo.	Cadenas alimenticias
Se contribuirá a la regeneración mediante el uso de compostas.	estructura
Las acciones de compensación contribuirán ligeramente a un proceso de recuperación.	Fragilidad
Las acciones de compensación propuestas impulsarán la aportación de servicios ecosistémicos y servicios ambientales que favorecen al humano.	Calidad de vida
Esta actividad requiere personal por lo que favorecerá temporalmente y de manera puntual la generación de empleo.	Empleo
Esta actividad requiere personal por lo que favorecerá temporalmente y de manera puntual la generación de empleo.	Ingresos
Esta actividad requiere personal por lo que favorecerá temporalmente y de manera puntual la generación de empleo y la dinámica económica de la localidad.	Economía local

## 2) EXCAVACIÓN

DESCRIPCIÓN DE IMPACTO	INDICADOR
Con la excavación en el predio y al exponer las capas internas del suelo a la atmósfera se disminuye la humedad y aumenta la temperatura secando las paredes de los huecos creados. Por la desestructuración del suelo se provoca el levantamiento de polvos.	Temperatura
	Humedad
	Nivel de partículas suspendidas
El tránsito de vehículos genera temporalmente olores y gases, pero serán controlados mediante el buen estado de los	Olores y gases

vehículos, sin embargo, el área ya presenta tránsito vehicular local.	
La actividad constructiva por naturaleza provoca la contaminación por medio del ruido, sin embargo, está presente como consecuencia del tránsito vehicular local.	Nivel de ruido
La actividad constructiva por naturaleza favorece la modificación estructural de los suelos, asimismo el uso de materiales industrializados afecta la composición química del suelo.	Características físicas y químicas
Esta actividad requiere de personal para su elaboración por lo cual se contribuye a una mayor oferta de trabajo.	Empleo
Además de generar ingresos para las familias de los trabajadores, también generan impuestos y derechos a nivel municipal y federal esta última incluye los de la SEMARNAT (ASEA).	Ingresos

#### TRANSPORTE DE MATERIALES E INSUMOS AL SITIO

DESCRIPCIÓN DE IMPACTO	INDICADOR
Por el desplazamiento del personal con todos los recursos o materiales e insumos que se emplearán se provoca un desplazamiento de polvos.	Nivel de partículas suspendidas
El tránsito de vehículos y uso de maquinaria genera temporalmente olores y gases, pero serán controlados mediante el buen estado de los vehículos, sin embargo, el área ya presenta tránsito vehicular local.	Olores y gases
La actividad constructiva por naturaleza provoca la contaminación por medio del ruido, sin embargo, está presente como consecuencia del tránsito vehicular local.	Nivel de ruido

Estos desplazamientos provocan materiales distintos a los existentes actualmente, aunque el área presenta disposición de residuos sólidos a causa de la demolición de la construcción anterior.	Características físicas y químicas
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------

## CONSTRUCCIÓN DE LA ESTACION Y URBANIZACIÓN DEL ÁREA

DESCRIPCIÓN DE IMPACTO	INDICADOR
Con la excavación en el predio y al exponer las capas internas del suelo a la atmósfera se disminuye la humedad y aumenta la temperatura secando las paredes de los huecos creados. Por los movimientos de personal con herramientas manuales provocan desplazamiento de polvo del suelo. Por otra parte, el área ya presenta tránsito vehicular local.	Temperatura
	Humedad
	Nivel de partículas
El área ya presenta tránsito vehicular local, y aunque este aumentará de forma no significativa, provocará olores y gases que serán controlados mediante el buen estado de los vehículos.	Olores y gases
La actividad constructiva por naturaleza provoca la contaminación por medio del ruido, sin embargo, el que provoca el tránsito vehicular local está presente de forma regular.	Nivel de ruido
Las labores de construcción generarán una erosión por el movimiento de tierra, pero se buscará mitigar y compensar dicho impacto.	Grado de erosión
La actividad modifica la estructura y composición del suelo, pero se buscará mitigar y compensar.	Características físicas y químicas
No afectará la calidad del agua del río, aun así, se tomarán medidas de prevención y mitigación.	Calidad del agua

<b>A consecuencia de las mezclas existe el riesgo de ingresar elementos residuales al suelo y agua, pero se tomarán medidas de prevención y mitigación.</b>	Drenaje (escurrimientos)
<b>Debido a la ocupación de los espacios no existe infiltración, pero se tomarán medidas de compensación.</b>	Nivel freático
<b>Al disminuir la infiltración baja la recarga del recurso acuífero.</b>	Recarga del acuífero
<b>Debido a que toda el área ya se encuentra urbanizada no existe la posibilidad de desarrollo de vegetación en donde se instalarán los tanques, pero se utilizarán especies nativas en la jardinería.</b>	Vegetación
<b>El ruido constante por la actividad durante el tiempo en que se realizará ahuyenta y espanta a la fauna que habita el predio, sin embargo, el lugar ya se encuentra urbanizado en su totalidad, este indicador ya ha sido alterado.</b>	Fauna
<b>Al estar aledaña a una calle en el medio urbano ya presentaba condiciones adversas para la vida silvestre.</b>	Relación especies nativas/exóticas
<b>Al estar aledaña a una calle en el medio urbano ya presentaba condiciones adversas para la vida silvestre.</b>	Hábitat
<b>Se afectarán de forma puntual y temporal, sin embargo, con la construcción anterior en el predio y al estar aledaño a una calle en el medio urbano, este ya presenta condiciones adversas para la vida silvestre.</b>	Cadenas alimenticias
<b>Con el uso de suelo anterior del predio y al estar aledaño a una calle en el medio urbano, este ya presenta condiciones adversas para la vida silvestre.</b>	Diversidad de especies
<b>Las modificaciones influyen en todos los elementos existentes, aunque estos ya corresponden a un medio alterado.</b>	Estructura
	Visibilidad

Se afectará de forma mínima durante la construcción y posteriormente de manera permanente debido a su ubicación en la zona urbana cuyo predio ya había sido afectado.	Singularidad
	Calidad paisajista
El área ya presentaba fragilidad por la presencia de especies invasoras y al ser modificada previamente. Posteriormente se plantean medidas de mitigación y compensación.	Fragilidad
La generación de empleos e ingresos, así como la adquisición de insumos y materiales favorecerá la dinámica económica de la localidad.	Economía local
Respeto el Plan Municipal de Desarrollo Urbano contribuyendo al uso ordenado del territorio.	Crecimiento urbano

## EXCAVACIÓN PARA LÍNEAS DE AGUA, DRENAJE, COMUNICACIONES Y ELECTRICIDAD

DESCRIPCIÓN DE IMPACTO	INDICADOR
Al excavar se disminuye la humedad y aumenta la temperatura secando los huecos creados, pero será mínimo.	Temperatura
	Humedad
La separación de tierra para las zanjas temporales provoca el levantamiento de polvos.	Niveles de partículas suspendidas
La actividad constructiva por naturaleza provoca la contaminación por medio del ruido	Nivel de ruido
La obra modificará al suelo separando los elementos superficiales que lo favorecen, aunque se tomarán medidas para su retención.	Grado de erosión
La actividad constructiva por naturaleza favorece la modificación estructural de los suelos.	Características físicas y químicas

El elemento deberá modificarse para la actividad establecida en las zonas de desplante, pero se conservará en el área libre.	Vegetación
El ruido constante para la actividad por el tiempo que se realizará ahuyenta a la fauna.	Fauna
El ruido constante para la actividad por el tiempo que se realizará ahuyenta a la fauna.	Relación especies nativas/exóticas
Estas modificaciones cambiarán el sistema local muy puntual respecto del elemento.	Hábitat
Estos factores se verán afectados de forma temporal y muy limitada por esta actividad, sin embargo, la zona ya estaba alterada.	Cadenas alimenticias
	Diversidad de especies
	Estructura
Estos factores se verán afectados de forma temporal y muy limitada por esta actividad.	Visibilidad
	Singularidad
	Calidad paisajista
	Fragilidad
La generación de empleos e ingresos favorecerá la dinámica económica de la localidad.	Economía local
Respetar el Plan Municipal de Desarrollo Urbano contribuyendo al uso ordenado del territorio.	Crecimiento urbano

## INSTALACIÓN DE LÍNEAS DE CONDUCCIÓN DE AGUA, DRENAJE Y ELECTRICIDAD

DESCRIPCIÓN DE IMPACTO	INDICADOR
Excavar disminuye la humedad y aumenta la temperatura secando los huecos creados, pero será mínimo, al instalar las líneas este impacto disminuye al tapar dichas zanjas. Será mínimo el impacto en estos factores por esta actividad.	Temperatura
	Humedad
	Nivel de partículas
	Nivel de ruido
	Grado de erosión
	Características físicas y químicas
	Vegetación
El ruido constante para la actividad por el tiempo que se realizara ahuyenta a la fauna.	Fauna
El ruido constante para la actividad por el tiempo que se realizará ahuyenta a la fauna.	Relación especies nativas/exóticas

Estas modificaciones cambiarán el sistema local muy puntual respecto del elemento.	Hábitat
Estos factores se verán afectados de forma temporal y muy limitada por esta actividad, sin embargo la zona ya estaba alterada, al estar dentro de una calle en el medio urbano.	Cadenas alimenticias
	Diversidad de especies
	Estructura
Estos factores se verán afectados de forma temporal y muy limitada por esta actividad.	Visibilidad
	Singularidad
	Calidad paisajística
	Fragilidad
Contribuirá a la recreación de manera puntual limitándose a los habitantes de la casa.	Recreación
La generación de empleos e ingresos favorecerá la dinámica económica de la localidad.	Economía local
Respeto el Plan Municipal de Desarrollo Urbano contribuyendo al uso ordenado del territorio.	Crecimiento urbano

## REVEGETACIÓN DE ÁREAS VERDES Y JARDINERÍA

DESCRIPCIÓN DE IMPACTO	INDICADOR
La revegetación y manejo de especies nativas en el área sin infraestructura contribuirá a mejorar el microclima en el predio.	Temperatura
	Humedad
El desplazamiento del personal provoca movimiento de polvos en temporada de secas, pero es mínimo.	Nivel de partículas suspendidas
Mediante el uso de abonos verdes, compostas y la revegetación se restaurarán las condiciones fisicoquímicas del suelo.	Grado de erosión
	Características físicas y químicas
Mediante el uso de abonos verdes, compostas y la revegetación se contribuirá a preservar la calidad del agua.	Calidad del agua
	Drenaje (escurrimiento)
Se mejorará en general la calidad ambiental con la revegetación mediante especies nativas y establecidas en la zona de predio sin construir.	Vegetación

<b>Este indicador se verá también favorecido.</b>	Especies de valor económico (uso o comercial)
<b>La revegetación con especies nativas mejorará este factor tanto para la flora como la fauna.</b>	Relación especies nativas/exóticas
<b>La revegetación con especies nativas mejorará el hábitat para especies silvestres.</b>	Fauna
<b>La revegetación con especies nativas mejorará el hábitat para especies silvestres.</b>	Especies de valor económico (mercado o uso)
<b>La revegetación con especies nativas y las medidas de compensación contribuirán a mejorar la presencia de estas especies.</b>	Especies endémicas y/o en peligro de extinción
<b>El mejoramiento de hábitat mediante la revegetación con especies nativas y la limitación al ingreso de perros contribuirá a mejorar el hábitat.</b>	Hábitat
<b>El mejoramiento de hábitat mediante la revegetación con especies nativas y la limitación al ingreso de perros contribuirá a restaurar las cadenas tróficas naturales.</b>	Cadenas alimenticias
<b>La revegetación con especies nativas mejorará el hábitat para especies silvestres.</b>	Diversidad de espesores
<b>La revegetación con especies nativas mejorará el hábitat para especies silvestres.</b>	Estructura
<b>El mantenimiento de la revegetación con especies nativas mejorará la visibilidad del predio.</b>	Visibilidad
<b>El mantenimiento de la revegetación con especies nativas y el diseño arquitectónico amigable con el ambiente mejorarán la calidad paisajística del predio.</b>	Calidad paisajística

## MANEJO DE RESIDUOS

DESCRIPCIÓN DE IMPACTO	INDICADOR
Esta actividad favorece la calidad de la humedad ambiente al transformar los residuos orgánicos en composta. Los materiales inorgánicos serán canalizados al relleno sanitario municipal.	Humedad
Es mínimo en la preparación de composta y carga de residuos.	Nivel de partículas suspendidas
No serán significativos por esta actividad.	Olores y gases
Esta actividad afectará de manera mínima este factor.	Nivel de ruido
El composteo de residuos orgánicos y su aplicación contribuirá a mejorar las características del suelo. Los materiales inorgánicos serán canalizados al relleno sanitario municipal.	Características físicas y químicas
El composteo de residuos orgánicos contribuirá a disminuir la erosión.	Grado de erosión
El manejo adecuado de residuos contribuye a disminuir contaminación del agua. Los materiales inorgánicos serán canalizados al relleno sanitario municipal.	Calidad del agua
El manejo adecuado de residuos contribuye a disminuir contaminación del agua.	Nivel freático
El uso de composta y revegetación con especies nativas favorecerá este elemento.	Vegetación
El uso de compostas y especies nativas puede favorecer las condiciones para la fauna silvestre.	Fauna
Al inducir la regeneración de algunas especies vegetales se favorece a este elemento.	Estructura
El uso de compostas y especies nativas puede favorecer las condiciones para la vida silvestre y por ende del paisaje. Los residuos serán	Visibilidad

colectados y resguardados de forma responsable y canalizados al relleno sanitario municipal.	
El uso de compostas y especies nativas puede favorecer las condiciones para la vida silvestre y por ende del paisaje.	Singularidad
El uso de compostas y especies nativas puede favorecer las condiciones para la vida silvestre y por ende del paisaje. Los residuos serán colectados y resguardados de forma responsable y canalizados al relleno sanitario municipal.	Calidad paisajística
El mejoramiento del suelo por medio del uso de compostas producto del tratamiento de residuos sólidos contribuirá a disminuir la fragilidad del sistema ambiental.	Fragilidad

## OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

### OPERACIÓN DE LA ESTACION DE SUMINISTRO Y DISTRIBUCIÓN

DESCRIPCIÓN DE IMPACTO	INDICADOR
La revegetación, y abonado mediante composta producto del manejo de residuos orgánicos que se dará al ocupar la estación contribuirá al mejoramiento de las características fisicoquímicas del suelo	Características físicas y químicas
Se utilizarán técnicas que permitan la captación de agua de lluvia, así como tratamiento y reciclado de aguas residuales.	Calidad del agua
La construcción se realizará en un terreno plano cuyo uso anterior es denominado como baldío, es decir, la topografía y el patrón de escurrimiento de la zona ya han sido modificados.	Drenaje (escurrimiento)
Aunque el ruido podría ahuyentar a la fauna cuando haya presencia de personas, el	Fauna
	Hábitat
	Cadena alimenticia

mejoramiento de hábitat con revegetación con especies nativas en la jardinería buscará favorecer las condiciones para la fauna.	
La generación de empleo contribuye de forma limitada a mejorar la calidad de vida de los trabajadores y del entorno socioeconómico inmediato. Se generarán empleos permanentes para la administración, el mantenimiento y servicio de la estación.	Calidad de vida Empleo Ingresos
El municipio ha contribuido a conformar una integración entre la cultura tradicional campesina y la de nuevos residentes. La generación de recursos favorece la continuidad de costumbres y fiestas patronales de la región. El uso de tecnologías amigables con el ambiente en la operación contribuye a la formación de una cultura ambiental y de adaptación al cambio climático, aunque de manera limitada.	Patrones culturales
No se ven afectados.	Sitios de interés históricos
Esta mejorará con el empleo y la derrama económica que se realizará en la localidad.	Economía local
Aunque se incrementará la densidad habitacional y poblacional en la localidad, el área está contemplada dentro del Plan Municipal de Desarrollo Urbano y es compatible con los ordenamientos ecológicos.	Crecimiento urbano

## CONTRATACIÓN DE PERSONAL DE APOYO PERMANENTE

DESCRIPCIÓN DE IMPACTO	INDICADOR
Por el empleo generado y la dinamización de la economía puede contribuir a disminuir este indicador de manera puntual.	Índice de marginación
Por el empleo generado y la dinamización de la economía, este indicador se ve beneficiado.	Calidad de vida
Se garantiza con el funcionamiento de la estación.	Empleo
Se garantiza con el funcionamiento de la estación de manera puntual pero permanente.	Ingresos
Se contribuye a su fortalecimiento por el abasto y servicios a las franquicias del promovente.	Economía local
Aunque se incrementará la densidad habitacional y comercial en la localidad, el área está contemplada dentro del Plan Municipal de Desarrollo Urbano y es compatible con los ordenamientos ecológicos.	Crecimiento urbano

## USO DE SERVICIOS

DESCRIPCIÓN DE IMPACTO	INDICADOR
Con las tecnologías amigables con el ambiente para el uso de servicios, el tratamiento y reciclado y la revegetación, este factor puede mejorar.	Temperatura
Con las tecnologías amigables con el ambiente, el tratamiento, reciclado y la revegetación este factor puede mejorar.	Humedad
En el aire no es significativo y en el agua mejorará al controlar la erosión y arrastre de partículas.	Nivel de partículas suspendidas
Se presentan actividades diarias donde se involucra este componente, pero no de forma significativa.	Olores y gases

Disminuirá con las medidas para la retención y reúso del uso de agua.	Grado de erosión
Se mejorará con la revegetación con especies nativas y uso de composta para abonar el suelo.	Vegetación

## GENERACION DE RESIDUOS

DESCRIPCIÓN DE IMPACTO	INDICADOR
El composteo de residuos orgánicos y la revegetación con especies nativas contribuirá a regular las condiciones del microclima.	Temperatura
El composteo de residuos orgánicos y la revegetación con especies nativas contribuirá a regular las condiciones del microclima.	Humedad
Al compostear los residuos orgánicos domésticos se disminuyen impactos negativos sobre este factor. Los no orgánicos se canalizarán al relleno sanitario municipal.	Olores y gases
Con el tratamiento y reutilización se pretende hacer inocuo este impacto.	Características físicas y químicas
Con el tratamiento y reutilización se pretende hacer inocuo este impacto.	Calidad del agua
La revegetación con especies nativas, el uso de composta como abono y el riego con aguas recicladas favorecerá este elemento.	Vegetación
Aparte de la revegetación con especies silvestres nativas, por lo que este indicador se verá también favorecido.	Especies de valor económico (uso o comercial)
Se mejorará el hábitat mediante la revegetación con especies nativas y uso de composta producto del tratamiento de residuos domésticos para abonar el suelo favoreciendo a la fauna silvestre.	Fauna
Se mejorará el hábitat mediante la revegetación con especies nativas y uso de composta producto del tratamiento de	Cadenas alimenticias

residuos domésticos para abonar el suelo favorecerá a restaurar las cadenas alimenticias naturales.	
El uso de compostas y especies nativas puede favorecer las condiciones para la vida silvestre y por ende del paisaje.	Visibilidad
El uso de compostas y especies nativas puede favorecer las condiciones para la vida silvestre y por ende del paisaje.	Calidad paisajística

## MANTENIMIENTO

DESCRIPCIÓN DE IMPACTO	INDICADOR
Con las tecnologías amigables con el ambiente para la captación de agua de lluvia, el tratamiento y reciclado de aguas residuales, manejo adecuado de residuos sólidos y la revegetación estos factores pueden mejorar el microclima.  El tratamiento adecuado de residuos y la revegetación con especies nativas podrá disminuir el impacto en estos factores	Temperatura
	Humedad
	Olores y gases
Al estar el predio en una calle en el medio urbano ya presenta ruido de forma regular, las labores de mantenimiento lo incrementarán de forma no significativa.	Nivel de ruido
Con las tecnologías amigables con el ambiente para la captación de agua de lluvia, el tratamiento y reciclado de aguas residuales, manejo adecuado de residuos sólidos y la revegetación estos factores pueden mejorar el microclima.	Recarga de acuíferos
Se mejorará en general la calidad ambiental con la revegetación mediante especies nativas en la zona del predio sin construir.	Vegetación
Al introducir especies nativas y establecidas frutales. Se incrementará el valor económico	Especies de valor económico (uso o comercial)

de la vegetación, por su función tanto de ornato como alimenticio.	
La revegetación con especies nativas mejorará este factor.	Relaciones especies nativas/exóticas
La revegetación con especies nativas y establecidas y limitar el acceso a perros favorecerá a la fauna silvestre.	Fauna
El mantenimiento de la revegetación con especies nativas y el mejoramiento de hábitat mejoraran esta relación en el predio.	Relaciones especies nativas/exóticas
El mantenimiento de la revegetación con especies nativas contribuirá al mejoramiento de hábitat en el predio.	Hábitat
El mejoramiento de hábitat mediante la revegetación con especies nativas y la limitación al ingreso de perros contribuirá a restaurar de manera parcial las cadenas tróficas naturales.	Cadena alimenticia
El mantenimiento de la revegetación con especies nativas contribuirá de forma parcial a mejorar la estructura del ecosistema, pues actualmente presenta condiciones adversas para la vida silvestre.	Estructura
La presencia de la estación disminuirá la visibilidad y calidad paisajística, pero se propondrán medias de compensación.	Visibilidad
	Calidad paisajística

## JARDINERÍAS Y ÁREAS VERDES

DESCRIPCIÓN DE IMPACTO	INDICADOR
La revegetación y manejo de especies nativas en el área sin infraestructura contribuirá a mejorar el microclima en el predio.	Temperatura
	Humedad
El desplazamiento del personal provoca movimiento de polvos en temporada de secas, pero es mínimo.	Nivel de partículas suspendidas

Mediante el uso de abonos verdes, compostas y la revegetación se restaurarán las condiciones fisicoquímicas del suelo.	Grado de erosión
	Características físicas y químicas
Mediante el uso de abonos verdes, compostas y la revegetación se contribuirá a preservar la calidad del agua.	Calidad del agua
La construcción se realizará en un terreno plano cuyo uso anterior era baldío, es decir, la topografía y el patrón de escurrimiento de la zona ya han sido modificados.	Drenaje (escurrimientos)
Se mejorará en general la calidad ambiental con la revegetación mediante especies nativas y establecidas en la zona de predio sin construir.	Vegetación
Sumado a la revegetación con especies silvestres nativas, por lo que este indicador se verá también favorecido.	Especies de valor económico (uso o comercial)
La revegetación con especies nativas mejorará este factor tanto para la flora, como la fauna.	Relación especies nativas/exóticas
La revegetación con especies nativas mejorará el hábitat para especies silvestres.	Fauna
La revegetación con especies nativas mejorará el hábitat para especies silvestres.	Especies de valor económico (mercado o uso)
La revegetación con especies nativas y las medidas de compensación contribuirán a mejorar la presencia de estas especies.	Especies endémicas y/o en peligro de extinción
El mejoramiento de hábitat mediante la revegetación con especies nativas y la limitación al ingreso de perros contribuirá a mejorar el hábitat.	Hábitat
El mejoramiento de hábitat mediante la revegetación con especies nativas y la limitación al ingreso de perros contribuirá a restaurar las cadenas tróficas naturales.	Cadenas alimenticias

La revegetación con especies nativas mejorará el hábitat para especies silvestres.	Diversidad de especies
La revegetación con especies nativas mejorará el hábitat para especies silvestres.	Estructura
El mantenimiento de la revegetación con especies nativas mejorará la visibilidad del predio.	Visibilidad
El mantenimiento de la revegetación con especies nativas y el diseño arquitectónico amigable con el ambiente mejorarán la calidad paisajística del predio.	Calidad paisajística

## MANTENIMIENTO DE SISTEMAS

DESCRIPCIÓN DE IMPACTO	INDICADOR
Con las tecnologías amigables con el ambiente y el tratamiento y reciclado, así como el manejo adecuado de residuos sólidos, más la revegetación, estos factores pueden mejorar el microclima.  El tratamiento adecuado de los sistemas y la revegetación con especies nativas mejorarán este factor.	Temperatura
	Humedad
	Olores y gases
Con las tecnologías amigables con el ambiente, el tratamiento y reciclado, más la revegetación este factor puede mejorar.	Calidad del agua
La construcción se realizará en un terreno plano cuyo uso era baldío, es decir, la topografía y el patrón de escurrimiento de la zona ya han sido modificados.	Variaciones del flujo de la corriente
La construcción se realizará en un terreno plano cuyo uso anterior fue baldío, es decir, la topografía y el patrón de escurrimiento de la zona ya han sido modificados.	Drenaje (escurrimientos)
La revegetación con especies nativas contribuirá a mejorar este factor.	Nivel freático

La revegetación con especies nativas, y el reúso de agua contribuirán a mejorar este factor.	Recarga del acuífero
La revegetación con especies nativas, y el reúso de agua contribuirán a mejorar este factor.	Vegetación
La revegetación con especies nativas contribuirá a la subsistencia de la fauna presente.	Fauna
El mantenimiento de la revegetación con especies nativas contribuirá al mejoramiento de hábitat en el predio.	Hábitat
El mejoramiento de hábitat mediante la revegetación con especies nativas y la limitación al ingreso de perros contribuirá a restaurar las cadenas tróficas naturales.	Cadenas alimenticias
La revegetación con especies nativas y el uso de tecnologías amigables con el ambiente para el tratamiento de aguas residuales contribuirán a mejorar el nivel de singularidad en el predio.	Singularidad
El mantenimiento de la revegetación con especies nativas y el diseño arquitectónico amigable con el ambiente mejorará la calidad paisajística del predio.	Calidad paisajística
La restauración y mejoramiento de hábitat contribuirán a disminuir la fragilidad ambiental.	Fragilidad

## MANEJO DE RESIDUOS POR MANTENIMIENTO EN LA INFRAESTRUCTURA

DESCRIPCIÓN DE IMPACTO	INDICADOR
Es poco significativo el impacto de esta actividad en los siguientes factores.	Temperatura
	Humedad
	Nivel de partículas suspendidas
	Olores y gases
	Nivel de ruido
	Visibilidad
	Singularidad

	Calidad paisajística
	Fragilidad
	Calidad de vida
	Empleo
	Ingresos

## ABANDONO

Desmantelamiento. Aunque no se pretende abandonar las instalaciones se plantean las acciones para prevenir y mitigar impactos en caso de que se presentara alguna contingencia que llevara a tomar esta determinación.

DESCRIPCIÓN DE IMPACTO	INDICADOR
Separación de materiales y componentes de la construcción y sus complementos modifican negativamente de forma temporal este elemento.	Temperatura
Separación de materiales y componentes de la construcción y sus complementos modifican negativamente de forma temporal este elemento.	Humedad
Separación de materiales y componentes de la construcción y sus complementos modifican negativamente de forma temporal este elemento.	Nivel de partículas suspendidas
Será muy puntual y temporal esta acción por lo que es poco significativo el impacto de esta actividad en este factor.	Olores y gases
Será muy puntual y temporal esta acción por lo que es poco significativo el impacto de esta actividad en este factor.	Nivel de ruido
Será muy puntual y temporal esta acción por lo que es poco significativo el impacto de esta actividad en este factor.	Grado de erosión
Separación de materiales y componentes de la construcción y sus complementos modifican negativamente de forma temporal este elemento.	Características físicas y químicas

Será muy puntual y temporal esta acción por lo que es poco significativo el impacto de esta actividad en este factor.	Calidad del agua
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------

## DEMOLICIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA

DESCRIPCIÓN DE IMPACTO	INDICADOR
Será puntual y temporal esta acción por lo que es poco significativo el impacto de esta actividad en este factor siempre y cuando se retire el material del predio.	Temperatura
Será puntual y temporal esta acción por lo que es poco significativo el impacto de esta actividad en este factor siempre y cuando se retire el material del predio.	Humedad
Será muy puntual y temporal esta acción por lo que es poco significativo el impacto de esta actividad en este factor.	Nivel de partículas suspendidas
Será muy puntual y temporal esta acción por lo que es poco significativo el impacto de esta actividad en este factor.	Olores y gases
Será muy puntual y temporal esta acción por lo que es poco significativo el impacto de esta actividad en este factor.	Nivel de ruido
Será puntual y temporal esta acción por lo que es poco significativo el impacto de esta actividad en este factor siempre y cuando se retire el material del predio.	Grado de erosión
Será puntual y temporal esta acción por lo que es poco significativo el impacto de esta actividad en este factor siempre y cuando se retire el material del predio.	Características físicas y químicas
Será puntual y temporal esta acción por lo que es poco significativo el impacto de esta actividad en este factor siempre y cuando se retire el material del predio.	Calidad del agua

## COLECTAS DE MATERIALES

DESCRIPCIÓN DE IMPACTO	INDICADOR
El desplazamiento, cúmulo y reubicación de recursos modifica el estado momentáneo, temporal y posiblemente permanente de este elemento.	Temperatura
El desplazamiento, cúmulo y reubicación de recursos modifica el estado momentáneo, temporal y posiblemente permanente de este elemento.	Humedad
Será puntual y temporal esta acción por lo que es poco significativo el impacto de esta actividad en este factor siempre y cuando se retire el material del predio	Nivel de partículas suspendidas
Será puntual y temporal esta acción por lo que es poco significativo el impacto de esta actividad en este factor siempre y cuando se retire el material del predio	Olores y gases
Será puntual y temporal esta acción por lo que es poco significativo el impacto de esta actividad en este factor siempre y cuando se retire el material del predio	Nivel de ruido
Será puntual y temporal esta acción por lo que es poco significativo el impacto de esta actividad en este factor siempre y cuando se retire el material del predio	Características físicas y químicas
Será puntual y temporal esta acción por lo que es poco significativo el impacto de esta actividad en este factor siempre y cuando se retire el material del predio	Calidad del agua

## DEPÓSITO EN SITIO FINAL

DESCRIPCIÓN DE IMPACTO	INDICADOR
Dentro del predio será muy puntual y temporal esta acción por lo que es poco	Temperatura
	Humedad
	Nivel de partículas suspendidas
	Olores y gases
	Nivel de ruido

significativo el impacto de esta actividad en estos factores.

## ABANDONO Y RESTAURACIÓN DEL PREDIO

DESCRIPCIÓN DE IMPACTO	INDICADOR
Esta actividad favorecerá el equilibrio ambiental y a su vez optimizará los recursos para todos los elementos descritos en esta tabla.	Temperatura
	Humedad
	Nivel de partículas suspendidas
	Olores y gases
	Nivel de ruido
	Características físicas y químicas
	Calidad del agua
	Variaciones del flujo de la corriente
	Drenaje (escurrimiento)
	Nivel freático
	Dirección de las corrientes subterráneas
	Recarga del acuífero
	Vegetación
	Especies de valor económico (uso o comercial)
	Relación especies nativas exóticas
	Fauna
	Especies de económico (mercado o uso)
	Especies endémicas y/o en peligro de extinción
	Relación especies nativas exóticas
	Hábitat
	Cadenas alimenticias
	Diversidad de especies
	Estructura
	Visibilidad
	Singularidad
	Calidad paisajística
	Fragilidad
	Calidad de vida
	Empleo
	Ingresos
Patrones culturales	
Recreación	

Con base en esta información se elaboró una matriz de interacción entre las actividades y los elementos del sistema ambiental identificando la naturaleza (positiva o negativa) de esta interacción.

### **V.2.2. Matriz de doble entrada "Leopold" de interacción entre actividades del proyecto y factores.**

En esta matriz se identificaron las interacciones de 4 etapas del proyecto con 26 actividades del proyecto con 40 elementos del entorno, definiendo cuales son positivas, negativas y sin presencia.

<p>PROYECTO "ESTACION DE SUMIINISTRO Y DISTRIBUCION DE GAS L.P.</p>	ETAPA	CONSTRUCCION	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	ABANDONO
	ACTIVIDAD/ELEMENTO	Resguardo de residuos de la remoción de la cubierta Excavación Transporte de materiales e insumos al sitio Construcción de la estación de distribución y urbanización Excavación para líneas de agua, drenaje, comunicaciones y Instalación de líneas de conducción de agua, drenaje y electricidad Revegetación y jardinería Manejo de Residuos	Operación de la estación de almacenamiento y distribución Contratación de personal de apoyo permanente Uso de Agua Generación de residuos Mantenimiento Jardinería Mantenimiento de sistemas Manejo de residuos por mantenimiento en la infraestructura	Desmantelamiento Demolición Colecta de materiales Deposito en sitio final Abandono Restauración del sitio
IMPACTOS NEGATIVOS				
IMPACTOS POSITIVOS				
TOTAL DE IMPACTOS				

MATRIZ DE INTERACCIÓN ENTRE ACTIVIDADES Y FACTORES			FACTOR O ELEMENTO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22					
MEDIO FISICO	MICROCLIMA	1	Temperatura	0	0	0	0	N	N	N	P	0	0	0	P	0	P	P	P	0	N	N	P	0	P	5	7	12		
		2	Humedad	0	0	N	0	N	N	N	P	0	0	0	0	P	0	P	P	P	N	N	N	P	N	P	8	7	15	
	CALIDAD DEL AIRE	3	Nivel de partículas suspendidas	0	0	N	N	N	N	N	P	0	0	0	0	P	0	0	P	0	N	N	N	N	N	P	10	4	14	
		4	Olores y gases	0	0	0	N	N	0	0	P	P	N	0	0	0	0	0	P	0	P	0	0	N	0	0	P	4	5	9
		5	Nivel de ruido	0	0	N	N	N	N	N	P	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	N	N	0	0	P	7	2	9	
	SUELO	6	Grado de erosión	0	0	0	0	N	N	N	P	P	N	0	P	0	0	P	0	0	N	N	0	0	P	6	5	12		
		7	Características físicas y químicas	0	0	0	N	N	N	N	P	P	N	0	0	0	0	N	P	0	N	N	N	P	N	P	10	5	15	
	HIDROLOGIA	RIOS, ARROYOS Y/O CORRIENTES SUPERFICIALES	8	Calidad del agua	0	0	0	0	N	N	0	P	P	0	0	N	0	N	P	P	0	N	N	P	0	P	6	6	12	
			9	Variación del flujo de la corriente	0	0	0	0	N	N	0	P	0	P	0	0	0	0	0	0	P	0	P	P	0	0	P	2	6	8
			10	Drenaje (escurrimientos)	0	0	0	N	N	N	0	P	0	P	0	0	0	0	0	P	P	0	0	P	P	0	0	P	3	7
		AGUAS SUBTERRANEAS	11	Calidad del agua	0	0	0	0	N	0	0	P	P	0	0	0	0	0	0	P	P	0	0	0	0	0	P	1	5	6
			12	Nivel freático	0	0	0	0	N	0	0	P	P	0	0	0	0	0	0	0	P	0	0	0	0	0	P	1	4	5
			13	Dirección de las corrientes subterráneas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	P	0	1	1
	14		Recarga del acuífero	0	0	0	0	N	0	0	P	0	0	0	0	0	0	0	0	P	0	P	P	0	0	P	1	5	6	

MEDIO BIOTICO	FLORA	15	Vegetación	0	0	0	0	N	N	N	P	P	0	0	P	0	P	P	P	0	P	P	0	0	P	3	9	12
		16	Especies de valor económico (uso o comercial)	0	0	0	0	0	0	0	P	P	0	0	0	0	P	P	0	0	0	0	O	O	P	0	5	5
		17	Relación especies nativas/exóticas	0	0	0	0	N	0	0	P	P	0	0	0	0	P	P	0	0	0	0	0	0	P	1	5	6
		18	Especies endémicas y/o en peligro de extinción	0	0	0	0	N	0	0	P	0	N	0	0	0	0	N	0	0	P	P	0	0	P	3	4	7
	FAUNA	19	Fauna	0	P	N	0	N	N	N	P	0	N	0	P	0	N	P	0	0	P	P	0	0	P	6	7	13
		20	Especies de valor económico (mercado o uso)	0	0	0	0	0	0	0	P	0	0	0	0	0	0	P	0	0	0	0	0	0	P	0	3	3
		21	Especies endémicas y/o en peligro de extinción	0	0	0	0	N	0	0	P	0	N	0	0	0	0	P	0	0	P	P	0	0	P	2	5	7
		22	Relación especies nativas/exóticas	0	0	0	0	N	N	N	P	0	N	0	0	0	P	P	0	0	P	P	0	0	P	4	6	10
	ECOSISTEMA	23	Hábitat	0	P	N	0	N	N	N	P	0	N	0	0	0	P	P	0	0	0	0	0	0	P	5	5	10
		24	Cadenas alimenticias	0	0	0	0	N	N	N	P	0	N	0	P	0	P	P	0	0	P	P	P	0	P	4	8	11
		25	Diversidad de especies	0	0	0	0	N	N	N	P	P	N	0	0	0	0	P	0	0	P	P	P	0	P	4	7	11
		26	Estructura	0	0	0	0	N	N	N	P	P	0	0	0	0	P	P	0	0	P	P	P	0	P	3	8	11
	PAISAJE (Interrelación Hombre - Naturaleza)	27	Visibilidad	0	0	0	0	N	N	N	P	P	N	0	0	N	P	P	0	N	P	P	P	0	P	6	8	14
		28	Singularidad	0	0	0	0	N	N	N	P	P	N	0	0	0	P	0	P	N	P	P	P	0	P	5	8	13
		29	Calidad paisajística	0	0	0	0	N	N	N	P	P	N	0	0	N	P	P	P	N	P	N	P	0	P	7	8	15
		30	Fragilidad	0	0	0	0	N	N	N	P	P	N	0	0	0	P	0	P	N	0	0	0	0	P	5	5	10

MEDIO SOCIOECONOMICO	ELEMENTOS SOCIALES	31	Índice de Marginación	0	0	P	0	0	0	0	0	0	P	P	0	0	0	0	0	P	P	P	0	P	0	7	7		
		32	Calidad de vida	0	0	0	0	0	0	0	P	0	P	P	0	0	P	P	P	P	0	0	0	0	P	0	8	8	
		33	Empleo	0	0	P	0	P	0	0	0	0	P	P	0	0	P	P	P	0	P	P	P	0	P	0	11	11	
		34	Ingresos	0	0	P	0	P	0	0	0	0	P	P	0	0	P	P	P	0	P	P	P	0	P	0	11	11	
	EDUCACION Y CULTURA	35	Patrones culturales	0	0	0	0	0	0	0	0	P	0	0	0	0	P	0	0	0	0	0	0	P	0	0	3	3	
		36	Sitios de patrimonio históricos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		37	Modelos urbanísticos	0	0	0	0	P	0	0	P	0	P	P	0	0	0	P	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5
	ACTIVIDADES PRODUCTIVAS Y ECONOMIA	38	Economía local	0	0	P	P	P	P	P	0	P	P	0	0	0	P	0	P	N	0	0	0	0	0	1	10	11	
	URBANISMO	39	Crecimiento urbano	0	0	0	0	0	0	0	P	0	N	P	N	N	0	0	0	0	P	P	0	P	P	3	6	9	
		40	Diversidad de uso de suelo	0	0	0	0	0	0	0	P	P	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
TOTALES			IMPACTOS NEGATIVOS	0	0	5	5	27	20	17	0	0	15	0	2	3	3	1	0	7	8	9	1	3	0	126			
			IMPACTOS POSITIVOS	0	2	4	1	4	1	1	34	16	9	7	7	0	18	27	15	2	18	17	13	1	36		233		
			TOTAL, DE INTERACCIONES	0	2	9	6	31	21	18	34	16	24	7	9	3	21	28	15	9	26	26	14	4	36				359

Al analizar las interacciones entre las actividades de la obra y los factores ambientales, se pudieron identificar 359 interacciones, de las cuales 126 resultaban negativas y 233 positivas. De las actividades negativas las que generan más impactos negativos son en orden de importancia, por el número de interacciones, las siguientes:

1. Construcción de una ampliación a la estación de almacenamiento y distribución de combustibles.
2. Despalme
3. Excavación para líneas de agua, drenaje y electricidad
4. Instalación de líneas de conducción de agua, drenaje y electricidad

Estas actividades presentan entre 27, 20 y 17 interacciones negativas con los elementos del ambiente respectivamente, con un promedio de 22.25, en especial con los medios físico y biótico.

Por otra parte, las actividades con mayores interacciones positivas con el entorno son la restauración del sitio en el caso del hipotético abandono y desmantelamiento, así como la revegetación del terreno. También la jardinería puede dar como resultado un impacto muy benéfico. Así tienen 36, 34 y 27 interacciones positivas con el entorno respectivamente.

Sin embargo, el número de interacciones o impactos positivos y negativos no refleja la magnitud de estos impactos, por lo que es necesario evaluarlos con base en sus características y atributos. Esto se analizará en el siguiente apartado.

### **V.3. VALORACIÓN DE LA MAGNITUD DE LOS IMPACTOS**

La magnitud del impacto es la suma de la importancia ambiental a nivel especial, temporal y de interacción con otros impactos sobre el factor a evaluar (local, regional, extensivo, intensivo, fugaz o permanente, directo o indirecto), genera una escala a su nivel.

Este nivel permite su valoración calificándolo cuantitativamente de acuerdo a sus atributos y por tanto su significancia, pues esto nos permite disminuir su influencia y mejorar la calidad ambiental en el menor tiempo posible.

Dado que el presente proyecto se desenvuelve dentro del área urbana del municipio, muchos de los procesos negativos sobre el ambiente producto del desarrollo urbano, ya están presentes, por tanto, con la propuesta de diseño en la construcción de una estación de suministro y distribución que cuente con tecnologías amigables con el ambiente en un predio ya impactado por los usos se pretendería disminuir los impactos negativos e incrementar los positivos.

Para lograr lo anterior será importante reconocer los siguientes aspectos:

La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.

1. La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
2. La calidad ambiental del sitio y la incidencia del impacto en los procesos de deterioro de la misma.
3. La capacidad ambiental expresada como potencial de asimilación del impacto y la regeneración o autorregulación del sistema.
4. El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

A continuación, se enlistan los criterios utilizados en esta evaluación, que posteriormente, se calificarán en su naturaleza asignándoles un valor positivo y negativo lo que determinará el tipo de impacto que generan en el factor analizado.

- **Naturaleza:** Carácter beneficioso o perjudicial de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados. Su valor será positivo (+) o negativo (-) de acuerdo a los efectos que produce sobre la estabilidad y permanencia del elemento.
- **Relación causa-efecto:** Puede ser directa o indirecta. Es directa si es la misma la que origina el efecto, mientras que es indirecta si es otro factor el que lo

origina, generalmente por la interdependencia de un agente sobre otro responde a si el impacto se genera sobre el ecosistema donde se aplica la acción o es a consecuencia de otra acción.

- **Duración:** fugaz, temporal o permanente, es el tiempo que durará el impacto.
- **Intensidad:** si el impacto es extensivo o puntual es decir cuánto puede abarcar, solo donde se aplica la acción, a su alrededor, local o regional.
- **Probabilidad:** es la posibilidad de que el impacto se presente o no en el sistema.
- **Reversibilidad:** Se refiere a la posibilidad de reconstruir el factor afectado por medio de la intervención humana para mitigar o corregir el daño causado.

Para calificar la magnitud del impacto se asignará las categorías de alta, media y baja magnitud agrupándolos con base en la combinación de características del impacto la siguiente escala:

### Impacto de Magnitud Alta / Impacto muy significativo

Se calificará al impacto de magnitud Alta o Muy Significativo y recibirá el valor de 3 cuando presente la siguiente combinación de características:

Alta A	• Permanente
	• Extensivo
	• Directo o indirecto
	• Alta y media probabilidad de ocurrencia
Alta B	• Existencia de medidas para mitigarlo
	• Permanente
	• Puntual
Alta C	• Indirecto con alta probabilidad de ocurrencia
	• Permanente
	• Directo
	• Puntual
Alta D	• Alta probabilidad de ocurrencia
	• Impacto indirecto
	• Temporal
	• Puntual
	• Con alta probabilidad de ocurrencia

### **Impacto de magnitud media / impacto medio significativo**

Se calificará al impacto de Magnitud Media o Significado Medio y recibirá el valor de 2 cuando presente la siguiente combinación de características:

<b>Media A</b>	• Impacto indirecto
	• Temporal
	• Puntual
<b>Media B</b>	• Con alta probabilidad de ocurrencia
	• Temporal
	• Extensivo
	• Directo o indirecto
<b>Media C</b>	• Media y alta probabilidad de ocurrencia
	• Temporal
	• Directo
	• Puntual
	• Alta, media o baja probabilidad de ocurrencia

### **Impacto de magnitud baja / impacto significativo**

Son impactos que no tienen relevancia, pero si presencia y en su conjunto contribuyen a generar un impacto mayor. Se calificará al impacto de magnitud Baja o Significado Bajo y recibirá el valor de 1 cuando presente la siguiente combinación de características:

<b>Baja A</b>	• Temporal
	• Directo o indirecto
	• Puntual
<b>Baja B</b>	• Baja y media probabilidad de ocurrencia
	• Temporal
	• Indirecto
	• Puntual
<b>Baja B</b>	• Baja y media probabilidad de ocurrencia

### **Impacto nulo, sin magnitud.**

Calificados con el número 0 y por falta de importancia su valor es nulo, por lo que no influye en los resultados globales del proyecto.

### **Escala de calificación de magnitud de impacto.**

Acorde a los criterios mencionados se establece una escala para la calificación de la interacción de la actividad con el elemento o factores impactado para el llenado de la matriz.

+/N	Descripción de impacto	-/N	Descripción de impacto
(1)	Impacto benéfico poco significativo	-1	Impacto adverso poco significativo
(2)	Impacto benéfico moderado significativo	-2	Impacto adverso moderadamente significativo
(3)	Impacto benéfico significativo	-3	Impacto adverso significativo
<b>0 : sin efecto significativo</b>			

Con estos criterios se definió la magnitud de la interacción de las actividades del proyecto con los elementos del sistema ambiental calificando así la matriz de Leopold elaborada anteriormente.

### V.3.2. Matriz de valoración de magnitud de impactos de las actividades sobre los factores ambientales.

En esta matriz se califican los impactos de acuerdo a su magnitud.

<p>PROYECTO "ESTACION DE SUMINISTRO Y DISTRIBUCION DE GAS L.P.</p>	ETAPA	CONSTRUCCION	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	ABANDONO	IMPACTO GLOBAL POR FACTOR
	ACTIVIDAD/ELEMENTO	Resguardo de residuos de la remoción de la cubierta Excavación Transporte de materiales e insumos al sitio Construcción de la estación de distribución y urbanización Excavación para líneas de agua, drenaje, comunicaciones y Instalación de líneas de conducción de agua, drenaje y Revegetación y jardinería Manejo de Residuos	Operación de la estación de almacenamiento y distribución Contratación de personal de apoyo permanente Uso de Agua Generación de residuos Mantenimiento Jardinería Mantenimiento de sistemas Manejo de residuos por mantenimiento en la infraestructura	Desmantelamiento Demolición Colecta de materiales Deposito en sitio final Abandono Restauración del sitio	

MATRIZ DE INTERACCIÓN ENTRE ACTIVIDADES Y FACTORES			FACTOR O ELEMENTO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22			
MEDIO FISICO	MICROCLIMA	1	Temperatura	0	1	-1	0	-3	-2	-1	3	0	0	0	3	0	3	-3	2	0	1	-1	1	0	3	4		
		2	Humedad	0	1	-3	0	-3	-2	-2	3	0	0	0	0	2	1	1	2	1	-1	1	-1	1	-1	3	1	
	CALIDAD DEL AIRE	3	Nivel de partículas suspendidas	0	0	-2	-1	2	-1	-1	3	0	0	0	0	1	0	0	1	0	-1	-1	-2	-1	-1	1	-4	
		4	Olores y gases	0	-1	0	-1	-2	0	0	3	2	-2	0	0	1	0	1	0	1	0	0	-2	0	0	1	1	
		5	Nivel de ruido	0	0	-2	0	-2	-2	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2	-2	0	0	0	-12	
	SUELO	6	Grado de erosión	0	1	0	0	-2	-2	-2	3	2	-2	0	0	1	1	0	2	0	0	-1	-1	0	0	3	3	
		7	Características físicas y químicas	0	1	0	-1	-2	-1	-1	3	2	-3	0	0	0	2	-1	2	0	-1	-1	-1	1	-1	3	0	
	HIDROLOGIA	RIOS, ARROYOS Y/O CORRIENTES SUPERFICIALES	8	Calidad del agua	0	1	0	0	-2	-1	0	2	1	0	0	-1	1	-1	1	2	0	-1	-1	1	0	3	4	
			9	Variación del flujo de la corriente	0	1	0	-1	-3	-1	0	-2	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	3	0	0	3	1
			10	Drenaje (escurrimientos)	0	1	0	-1	-3	-1	0	3	0	1	0	0	0	-1	1	1	0	0	1	3	0	0	3	6
		AGUAS SUBTERRANEAS	11	Calidad del agua	0	0	-1	-1	-2	0	0	3	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	3	5
			12	Nivel freático	0	0	0	-1	-1	0	0	3	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	3	7
			13	Dirección de las corrientes subterráneas	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	P	-1
	14		Recarga del acuífero	0	0	-1	-1	-1	0	0	3	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	3	6	

MEDIO BIOTICO	FLORA	15	Vegetación	0	0	0	0	-3	-2	-1	3	2	0	0	2	2	1	2	2	0	0	0	0	0	0	3	9	
		16	Especies de valor económico (uso o comercial)	0	0	0	0	-2	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	3	6
		17	Relación especies nativas/exóticas	0	0	0	0	-3	0	0	3	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	6
		18	Especies endémicas y/o en peligro de extinción	0	0	0	0	-2	0	0	2	0	-2	0	0	0	0	-2	0	0	1	3	0	0	0	0	3	2
	FAUNA	19	Fauna	0	2	-2	0	-3	-2	-1	3	1	-2	0	2	1	-1	1	0	0	1	3	0	0	0	0	3	5
		20	Especies de valor económico (mercado o uso)	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	6
		21	Especies endémicas y/o en peligro de extinción	0	0	0	0	-3	0	0	2	0	-3	0	0	0	0	1	0	0	1	3	0	0	0	0	3	3
		22	Relación especies nativas/exóticas	0	0	-1	0	-3	-2	-1	3	0	-3	0	0	0	1	1	0	0	1	3	0	0	0	0	3	1
	ECOSISTEMA	23	Hábitat	0	2	-2	0	-3	-2	-1	3	0	-3	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	-3
		24	Cadenas alimenticias	0	0	0	0	-2	-2	-1	3	0	-3	0	2	0	1	2	0	0	1	3	1	0	0	0	3	6
		25	Diversidad de especies	0	0	0	0	-2	-2	-1	3	1	-2	0	0	0	0	1	0	0	1	3	1	0	0	0	3	4
		26	Estructura	0	0	0	0	-3	-2	-1	3	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	3	1	0	0	0	3	6
PAISAJE (Interrelación)	27	Visibilidad	0	0	0	0	-3	-2	-1	3	1	-3	0	0	-1	1	2	0	-1	2	3	1	0	0	0	3	11	
	28	Singularidad	0	0	0	0	-3	-2	-1	3	1	-3	0	0	0	1	0	1	-1	2	3	2	0	0	0	3	5	
	29	Calidad paisajística	0	0	0	0	-3	-2	-1	3	1	-3	0	0	-1	1	2	1	-1	2	2	2	0	0	0	3	4	

	Hombre - Naturaleza)	30	Fragilidad	0	0	0	0	-2	-1	-1	3	1	-2	0	0	0	1	0	1	-1	0	0	0	0	3	1	
MEDIO SOCIOECONOMICO	ELEMENTOS SOCIALES	31	Índice de Marginación	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	21	
		32	Calidad de vida	0	0	0	0	0	0	0	3	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	3	12
		33	Empleo	0	0	2	1	2	1	1	2	0	1	2	0	0	2	1	1	0	1	1	1	0	1	1	26
		34	Ingresos	0	0	2	1	2	1	1	2	0	1	2	0	0	2	1	1	0	1	1	1	0	1	1	24
	EDUCACION Y CULTURA	35	Patrones culturales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3	5
		36	Sitios de patrimonio históricos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		37	Modelos urbanísticos	0	0	0	0	2	0	0	1	0	1	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ACTIVIDADES PRODUCTIVAS Y ECONOMIA	38	Economía local	0	1	1	1	3	1	1	1	0	3	2	0	0	1	2	0	1	-2	0	0	0	0	0	22
	URBANISMO	39	Crecimiento urbano	0	0	0	0	0	0	0	3	0	-3	1	-1	-3	0	0	0	0	2	3	0	1	3	6	
		40	Diversidad de uso de suelo	0	0	0	0	0	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
SUMA DE IMPACTOS POSITIVOS POR ACTIVIDAD				0	12	6	4	12	4	4	92	20	11	10	14	10	23	36	18	2	23	42	16	1	92	452	
SUMA DE IMPACTOS NEGATIVOS POR ACTIVIDAD				0	-1	-15	-9	-66	-34	-19	-2	0	-33	0	-2	-6	-3	-5	0	-7	-8	-11	-1	-3	0	-228	
VALOR TOTAL				0	11	-9	-5	-54	-30	-15	90	20	-22	10	12	4	20	31	18	-5	15	31	15	-2	92	224	
NIVEL				N	B+	B-	B-	M-	B-	B-	A+	B+	B-	B+	B+	B+	B+	B+	B-	B+	B+	B+	B-	A+			

El nivel, sea positivo o negativo, presenta los siguientes rangos: 0 = Nulo (N), de 1 a 40 = Bajo (B), de 41 a 80 = Medio (M) y de 81 a 120 = Alto (A)



### V.3.3. ANÁLISIS DE LAS MATRICES DE EVALUACION Y VALORACION DE IMPACTOS

En esta matriz (V.3.2.) se observó que existen 1,040 conjugaciones entre las acciones del proyecto (incluyendo las de abandono, lo cual es poco probable) y los factores ambientales.

El valor total acumulado de los impactos positivos es de 452 impactos, mientras que el de los negativos es de -228, dando un total de 224, por lo que es en general un impacto positivo.

De los 40 factores evaluados, todos en general tienen un nivel de impacto global bajo, ya sea positivo o negativo. Sólo 4 factores tienen un nivel de impacto global negativo:

- Nivel de ruido
- Nivel de partículas suspendidas
- Hábitat
- Dirección de corrientes subterráneas

En el caso de los positivos, en su gran mayoría son de nivel bajo, sólo dos presentan un nivel alto y uno de ellos es hipotético, suponiendo que se abandonará la obra, se demolerá y se restaurará, lo cual es muy remoto.

Nivel de impacto positivo alto	Nivel de impacto positivo bajo
<b>Revegetación</b>	Contratación de personal
<b>Restauración del sitio por abandono</b>	Estudios técnicos
	Delimitaciones
	Resguardo de residuos de la remoción de la cubierta vegetal
	Manejo de residuos
	Contratación de personal de apoyo permanente
	Uso de servicios
	Generación de residuos domésticos
	Mantenimiento
	Jardinería
	Mantenimiento de sistema de tratamiento de agua
	Desmantelamiento

	Demolición
	Colecta de materiales

En el caso de las actividades con impactos negativos, su nivel es principalmente bajo y sólo la construcción alcanza un nivel medio. A continuación, se señalan las actividades más impactantes y sobre las que se deben priorizar medidas de prevención y mitigación. Se enumeran en orden de importancia:

Nivel de impacto Negativo Medio	Nivel de impacto Negativo Bajo
<b>Construcción de la estación de suministro y distribución</b>	Despalme
	Excavación
	Transporte de materiales
	Excavación para las líneas de agua, drenaje, comunicaciones y electricidad
	Operación de la estación de almacenamiento.
	Manejo de residuos por mantenimiento por mantenimiento en la infraestructura
	Depósito en sitio final

El área donde se desarrollará el proyecto anteriormente es considerado como baldío (sin uso) y sobre esta se pretende construir la nueva obra, por lo que los impactos esperados son mínimos ya que el área ya se encuentra urbanizada.

- El área del predio donde se realizará el proyecto es relativamente pequeña con respecto al sistema ambiental.
- Se busca utilizar algunas tecnologías amigables con el ambiente y restaurar el área en el entorno inmediato donde no habrá construcciones lo cual mitiga impactos negativos al ser un lote baldío con especies exóticas y generará impactos positivos principalmente en el aspecto social.
- El área se ubica en una Unidad de Gestión Ambiental (UGA) Agrícola de Temporal, programada para el desarrollo urbano, por lo que la mayoría de los impactos ya están previstos en el modelo de ordenamiento territorial.

Las actividades con el mayor número de factores que reciben impactos negativos son la Construcción y el Despalme, mientras la que genera más impactos positivos es la Revegetación y la Restauración del sitio por abandono, siendo esto último poco probable.

Es importante señalar que, aunque es poco probable el abandono del sitio, ya que un patrimonio inmobiliario normalmente se va valorando cada vez más y es muy difícil su desmantelamiento para regresarlo de nuevo a su condición de predio baldío, el incorporar esta etapa es un requerimiento de la autoridad en el proceso de evaluación de impacto ambiental de una obra, por lo que se analizan los impactos que esto traería consigo sobre el entorno, los cuales en este caso serían positivos.

#### **V.4. CONCLUSIONES**

Contrariamente a lo que comúnmente ocurre con proyectos para la construcción del proyecto, el balance en cuanto al impacto generado es positivo, esto debido a que la obra cumplirá con la normatividad, en un terreno en el cual aún no se inician las obras de construcción, al contar con medidas de mitigación y el uso de tecnología apropiada para solucionar algunos problemas, contribuye a evitar el deterioro de las condiciones de la estación en el que estará inmerso, ubicándose en el municipio de Tenango del valle, en la Localidad San Bartolomé Atlatlahuca, el predio donde se llevará a cabo la construcción de la estación.

De esta manera se puede concluir que el impacto ambiental en el sistema ambiental donde se desarrollará el proyecto sería positivo, considerando las medidas necesarias de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales. Por otra parte, pese a ser una obra que generará impactos ambientales permanentes y residuales, con las medidas propuestas, la calidad ambiental del terreno donde se realizará mejorará con la implementación del proyecto.

Asimismo, la evaluación mediante estas matrices permitirá orientar medidas de prevención, mitigación y compensación hacia los factores más afectados o vulnerables por impactos negativos, así como aprovechar las oportunidades que brindan las actividades que generan impactos positivos.

## **VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACION O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL.**

La ejecución del proyecto trae consigo una serie de impactos puntuales sobre el ambiente, cuando no se apegan a las normas o políticas de protección ambiental, por ello deben establecerse medidas de prevención y de mitigación, con el fin de eliminar o minimizar los impactos ambientales que se puedan presentar durante las diferentes etapas del proyecto.

Por lo anterior es importante identificar los impactos ambientales potenciales negativos que ocasionara el proyecto, para proponer las medidas de prevención, mitigación y en su caso la compensación necesaria para que sean aplicables en todas y cada una de las etapas del proyecto, asimismo, estas medidas deben tener un seguimiento para en futuros estudios puedan aplicarse con mayor efectividad, reduciendo al máximo los impactos negativos al ecosistema o algún componente del mismo.

Las medidas de acuerdo con Weitzenfeld (1996) pueden clasificarse en preventivas (evitan los impactos negativos al ambiente), de mitigación (disminuyen los impactos al ambiente) o de compensación (restauran los impactos negativos efectuados al ambiente o a sus elementos).

ESTRATEGIAS	OBEJTIVOS
PREVENCION	Evitar actividades que puedan resultar en impactos negativos sobre los recursos naturales o a los elementos del sistema ambiental donde se realizara el proyecto.
MITIGACION	Minimizar el grado, la extensión, magnitud o duración del impacto negativo que pudiera haber había algún elemento del ecosistema.
COMPENSACION	Restituir o restaurar los impactos negativos a través de acciones enfocadas a la remediación de algún componente del ecosistema afectado por las actividades propias del proyecto para que vuelva a su estado original

Tabla. Clasificación y objetivos de las medidas de mitigación según Weitzenfeld, 1996.

Se plantea que para compensar los impactos que causara ejecución del proyecto sobre los componentes bióticos, se lleven a cabo las medidas propuestas para mitigar los impactos dentro de la zona.

Se incluyen las medidas de prevención, mitigación y compensación aplicables al proyecto, las cuales servirán para prevenir, mitigar y compensar los efectos producidos al ambiente por la implementación del mismo.

Como resultado de la identificación y evaluación de los impactos ambientales realizada en el capítulo anterior, se identificaron impactos, para los cuales se describirán las medidas que servirán para reducir tales impactos. Es importante resaltar que, en la mayoría de los proyectos, las acciones que ayuden a prevenir los impactos ambientales del mismo tienen una mayor importancia debido a que siempre es deseable evitar impactos adversos en el ambiente que originarlos; asimismo, el prevenir resulta mucho menos costoso que el reducir o compensar los impactos ambientales.

Es importante recordar que los impactos adversos identificados se consideran de baja significancia, por lo que son considerados poco perceptibles a nivel SA. Sin embargo, la propuesta de medidas de prevención y mitigación con el objeto de atenuar en lo posible los impactos a nivel local y puntual.

### **Clasificación de las medidas de mitigación**

De acuerdo al reglamento de la LGEEPA en materia de Impacto Ambiental, las medidas de mitigación se definen como el “conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales antes de perturbación que se cause con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas”.

Las medidas que son agrupadas dentro de la palabra mitigación busca moderar, aplacar o disminuir su efecto negativo hacia el ambiente, sin embargo, estas medidas pueden ser de los siguientes tipos:

1. **Medidas de prevención y mitigación:** son el conjunto de acciones encaminadas a impedir que un impacto ambiental se presente. Entre ellas se encuentran las actividades de mantenimiento, planes y programas de emergencia, y algunas otras medidas encaminadas al mismo fin.

2. **Medidas de remediación o rehabilitación:** son aquellas medidas que tienden a promover la existencia de las condiciones similares o mejores que las iniciales.

3. **Medidas de compensación:** conjunto de acciones que tienen como fin el compensar el deterioro ambiental ocasionado por los impactos ambientales asociados a un proyecto, ayudando así a restablecer las condiciones ambientales que existían antes de la realización de las actividades del proyecto. Algunas de las actividades que se incluyen en este tipo de medidas, son la reforestación o la inversión en obras de beneficio al ambiente. Especialmente, la medida no es aplicable en el sitio, sino en áreas equivalentes o similares a las afectadas.

De acuerdo con la legislación ambiental, las medidas de prevención y mitigación son el conjunto de disposiciones y acciones anticipadas que tienen por objeto **evitar o reducir** los impactos ambientales que pudieran ocurrir en cualquier etapa de desarrollo de una obra o actividad. Asimismo, incluyen la aplicación de cualquier política, estrategia, obra o acción tendiente a eliminar o minimizar los impactos adversos que pueden presentarse durante las diversas etapas de un proyecto (Mantenimiento, Actualización y Operación).

Las medidas pueden incluir una o varias de las acciones alternativas:

- Evitar el impacto total al no desarrollar todo o parte de un proyecto.
- Minimizar los impactos al limitar la magnitud del proyecto.
- Rectificar el impacto reparando, rehabilitando o restaurando el ambiente afectado.

Reducir o eliminar el impacto a través del tiempo por la implementación de Operaciones de preservación y mantenimiento durante la vida útil del proyecto.

- Compensar el impacto producido por el reemplazo o sustitución de los recursos afectados.

Al igual que en el caso de la identificación y descripción de los impactos ambientales, las medidas de mitigación surgen como parte del proceso de evaluación ambiental de un proyecto. Considerando las características del proyecto y del medio ambiente es posible identificar aquellos elementos del ambiente donde los impactos adversos pueden ser prevenidos o mitigados.

En las siguientes tablas se describen las diferentes medidas de prevención y mitigación que serán implementadas durante cada una de las etapas del proyecto con la finalidad de minimizar los impactos ambientales.

Dado lo anterior y que la superficie tendrá impactos por la obra a realizar, se proponen establecer además de las medidas de prevención, mitigación y corrección al interior del área, medidas de compensación para aumentar la cantidad y calidad de los servicios ambientales en la región.

Los elementos generales afectados corresponden a los siguientes factores:

- **Medio físico.**
  - ✓ Clima
  - ✓ Hidrología
- **Sistema biótico.**
  - ✓ Flora y fauna
  - ✓ Ecosistema
  - ✓ Paisaje
- **Medio socioeconómico.**
  - ✓ Entorno social
  - ✓ Calidad de vida
  - ✓ Educación y cultura
  - ✓ Economía y actividades productivas
  - ✓ Urbanismo.

## **Descripción de la estrategia o sistema de medidas de mitigación.**

### **Programa de revegetación con especies nativas en áreas libres del predio.**

Este programa consiste en el establecimiento de revegetación con especies nativas en las áreas colindantes del predio sin ningún tipo de uso, que darán al lugar una mejora paisajística. A través del diseño y establecimiento en el proyecto se busca entre otros objetivos, alcanzar los beneficios siguientes:

- Mejorar desde cualquier ángulo interno o externo la perspectiva del paisaje local.
- Tener áreas restauradas distribuidas estratégicamente en todo el predio, para asegurar la recarga y conducción de escurrimientos de la precipitación al subsuelo.
- Incrementar significativamente el número de plantas herbáceas, arbustos y árboles en el área del proyecto, que permita mejorar en el corto y largo plazo la retención de polvos, disminución de ruidos, así como disminuir el efecto de “isla de calor” generado por las construcciones.
- Permitir que el proyecto se integre armónicamente con el paisaje

Por otra parte, es necesario decir que, en la implementación de la restauración, se utilicen especies endémicas y no se llevará a cabo la introducción de especies exóticas. Para ello, es necesario realizar las siguientes labores, que tienen como fin asegurar el éxito y adecuado establecimiento de las áreas restauradas correspondientes:

Cajeteos y aporte de tierra alrededor de los árboles o arbustos (Barreras vivas).

- Abonado, orgánico preferentemente.
- Aireación, esta medida permite mejorar la porosidad en el suelo y con ello las condiciones de crecimiento de las plantas.
- Recorte y poda con tijera para la formación adecuada de las plantas.
- Rastrillado.
- Riegos.
- Vigilancia y aplicación de tratamientos fitosanitarios en casos necesarios.

- Limpiezas.

En todos los trabajos de restauración incluidos en el proyecto, se tendrá el cuidado de tener personal calificado para tal efecto, que tengan los conocimientos técnicos y prácticos profesionales que garanticen una óptima ejecución de la obra.

### **Programa de manejo de residuos**

El manejo de los residuos sólidos se encuentra normado por la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento, así como por disposiciones locales y la Norma Ambiental Estatal NAE-SEMADES- 007/2008 que establece los criterios y especificaciones técnicas bajo las cuales se deberá realizar la separación, clasificación, recolección selectiva y valorización de los residuos en el Estado.

Se implementará un programa cuyo objetivo será evitar la posible contaminación del suelo por el manejo inadecuado de los residuos generados por el desarrollo del proyecto. Dentro de dicho procedimiento se establecerán las medidas para el manejo (recolección, separación y almacenamiento temporal en el sitio) y disposición final tanto de residuos peligrosos como de residuos no peligrosos.

Todos los residuos peligrosos serán recolectados por una empresa autorizada para el efecto para su procesamiento, reciclaje, destrucción o disposición final. Las unidades empleadas para la recolección de residuos peligrosos deberán contar con la autorización emitida por la SEMARNAT, con la finalidad de garantizar el adecuado transporte de dichos residuos hasta los sitios de disposición final autorizados o bien hacia empresas de tratamiento de los mismos.

Dentro del programa de manejo de residuos se incluirá la obligatoriedad de impartir cursos de capacitación al personal en referencia al adecuado manejo y disposición de los residuos.

### **Programa de prevención de contaminación del suelo**

Los objetivos de este programa son:

- Prevenir la contaminación del suelo en las áreas empleadas para las instalaciones provisionales.
- Contar con equipo para prevención y control de derrames
- Realizar acciones de restauración de suelos, en caso de contaminación, con la finalidad mitigar los impactos generados
- En cualquiera de las áreas de instalaciones provisionales en donde se almacenen sustancias peligrosas se deberá contemplar lo establecido en las disposiciones oficiales vigentes al momento de realización de dichas actividades.

En caso de que se tenga una contaminación del suelo, éste se deberá someter a un sistema de remediación, según normatividad aplicable.

En caso de presentarse contaminación en superficies pertenecientes al proyecto o a sus instalaciones provisionales elaborar un programa de restauración de suelo.

**Las medidas generales a implementar son:**

**Aire.**

**Calidad.**

- No disponer residuos sólidos al aire libre.

**Suelo.**

**Contaminación.**

- Se deberá garantizar el manejo adecuado de los residuos sólidos urbanos al interior del proyecto general como su transporte y disposición final en sitio autorizado.

**Agua.**

**Calidad e hidrología superficial**

- Deberán cumplirse todas las medidas dispuestas por el organismo operador de aguas.

**Población.**

**Calidad de vida.**

- No disponer residuos sólidos urbanos al aire libre.

## **Seguridad e higiene laboral**

- Antes de iniciar la etapa de aumento de capacidad, la contratista deberá elaborar, en el momento oportuno, un Plan de Contingencias General, en donde estarán incluidas todas las actividades que se realizarán en la obra, sus posibles riesgos hacia los trabajadores y a la población, así como las medidas preventivas y de emergencia adecuadas
- El contratista deberá organizar talleres de inducción, dirigidos a los trabajadores; desarrollando temas como: importancia de la aplicación de los manuales ambientales y el beneficio directo obtenido, normatividad ambiental aplicable, pudiera resultar afectada en caso de algún accidente.
- Antes del inicio de una obra deberá impartirse un curso completo de primeros auxilios a todo el personal que vaya a laborar, sin excluir al especializado, designado para estas funciones
- Antes de iniciar las obras, los contratistas deberán integrar comisiones de seguridad e higiene
- Se adiestrará y capacitará a los trabajadores y a los miembros de la comisión mixta de seguridad e higiene en los procedimientos de seguridad y las medidas preventivas para proteger su salud por el manejo de sustancias químicas (NOM-010-STPS-1993).

### **Programa de Prevención de accidentes**

- Se deberá de incrementar la colocación de letreros informativos y/o restrictivos al frente de la obra y restringirse el acceso de personas a almacenes temporales y proyectos puntuales, mediante la colocación de una malla ciclónica colocada alrededor de la obra.
- Se deberán seguirse los lineamientos referentes a los colores correspondientes a los distintos niveles de riesgo. Todo el personal que labore en zonas donde se generen altos niveles de ruido o esté a cargo de la operación de maquinaria y equipo, deberá usar en forma permanente protección auditiva (tapones), y la empresa tendrá la responsabilidad de que sean sometidos a audiometrías periódicas.

- Se deberá vigilar en todo momento el uso del equipo de protección personal y la aplicación de procedimientos seguros por parte de los trabajadores.
- Todo el personal, sin excepción, deberá utilizar equipo de seguridad personal como: anteojos de seguridad, guantes y calzado de protección, de acuerdo a la actividad realizada y de acuerdo a la normatividad laboral vigente

## **PROGRAMA DE RESCATE DE FAUNA SILVESTRE**

En las últimas décadas, la preocupación por la conservación y restauración de los recursos biológicos, en nuestro país y en el mundo entero ha tomado un rumbo importante con los antecedentes de los protocolos de Kyoto entre otros, se ha marcado una pauta importante para la protección de los recursos naturales.

En nuestro país se han generado de igual manera, líneas de fortalecimiento a la protección, y fomento, de ahí se desprenden las leyes que ordenan el aprovechamiento y casi toda actividad que se realiza en las áreas naturales, con un enfoque que nos permita conservar la biodiversidad.

La Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestre terrestre y acuática en peligros de extinción, amenazada, rara y sujeta a protección especial y establece especificaciones para su protección.

El proyecto se debe localizar en su totalidad en zonas a fines, suburbanas, rurales, agropecuarias, industriales, de equipamiento urbano o de servicios y turísticas, conforme a los planes y programas de desarrollo urbano estatal, municipal o centros de población aplicables a las zonas de interés.

De llegar a encontrarse alguna especie, o subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial, de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, referida en el punto 2 de esta Norma Oficial Mexicana, se deberá

sujeta a lo dispuesto por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

No ubicar estructuras de soporte en los cuerpos de agua superficiales existentes en la zona.

### VI.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL.

Estas medidas corresponden a acciones que durante la actividad o posterior a la misma, disminuyen y en el mejor de los casos corrigen los impactos ambientales generados, ya sea de forma inmediata o a mayor plazo.

Algunas de las medidas de prevención se convierten en mitigantes, dependiendo del tiempo en que se presentan.

Factores ambientales	Actividad	Descripción del daño ambiental	Descripción de la medida de prevención o mitigación.	Programa o estrategia
<b>MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DURANTE LA ETAPA MANTENIMIENTO, OPERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE LA ESTACIÓN DE SUMINISTRO PARA DISTRIBUCIÓN DE GAS L.P. (estación Atlatlahuca)</b>				
<b>Hidrología subterránea</b>	Generación de aguas residuales	No habrá generación de agua residual industrial o de proceso.  Las aguas residuales sanitarias generadas durante la operación de la estación son descargadas en la red de drenaje municipal, sin embargo, la falta de mantenimiento de la misma podría provocar contaminación al suelo a los	El agua residual sanitaria es recolectada a la red de drenaje municipal.	Mantenimiento mensual de la red.

		mantos freáticos		
<b>Calidad del suelo</b>	Manejo de residuos sólidos	<p>El manejo inadecuado de residuos podría</p> <p>Provocar contaminación al suelo</p>	<p>Para el manejo de los residuos sólidos no peligrosos se cuenta con la cantidad necesaria de botes de basura, estos son de material durable y rígidos, son fijos, tendrán bolsas de plástico y tapa fácil de manejar, para que los residuos no vayan a ser removidos por el aire, o mojados</p> <p>Los botes están especificados, mediante etiquetas y señalamientos, el tipo de residuo se permite disponer en cada uno y estarán clasificados de acuerdo a la reglamentación estatal vigente en residuos orgánicos (identificados en color verde), inorgánicos (identificados en color azul) y sanitarios (identificados en color naranja). Junto a estos recipientes de separación primaria se cuenta con un recipiente independiente de plástico identificado en color verde para los residuos orgánicos. En los sanitarios se cuenta con botes identificados en color naranja para los residuos sanitarios generados en estas áreas.</p> <p>Los residuos no peligrosos son recolectados por una empresa particular debidamente autorizada para este fin, para que se encargue de su</p>	<p>Programa de manejo de residuos.</p> <p>Capacitación al personal</p>

		<p>disposición final en un sitio debidamente autorizado localizado en las inmediaciones de la estación.</p> <p>El manejo de los residuos peligrosos se sujeta a lo establecido en las disposiciones jurídicas federales vigentes y aplicables en la materia. La estación se dará de alta ante la SEMARNAT como pequeño generador de residuos peligrosos y llevará conforme a la ley las bitácoras correspondientes.</p> <p>El manejo de los residuos sólidos urbanos debe privilegiar la separación en orgánicos e inorgánicos para posterior almacenamiento y disposición en los sitios que señale la autoridad local competente.</p> <p>Cuando se generan residuos susceptibles de reutilizarse tales como: madera, papel, vidrio, metales y plásticos, éstos pueden separarse y enviarse a empresas que los aprovechen o valoren.</p> <p>Se impartirán cursos de capacitación al personal para el manejo adecuado de los residuos.</p>	
--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

<b>Calidad paisajística</b>	Recibo, almacenamiento y trasiego combustible.	La presencia de la estación provoca una modificación al paisaje actual del sitio. La estación será visible desde la carretera.	La estación cuenta con zonas ajardinadas las cuales amortiguarán el efecto negativo sobre el paisaje.  Es importante señalar que el estado de deterioro ambiental que tiene el predio, en virtud de las anteriores actividades que ahí se llevaron a cabo, cataloga al predio con una fragilidad ambiental "baja".	Programa de jardinería con especies Nativas
<b>Servicios e infraestructura</b>	Manejo de residuos	Los residuos no peligrosos que se generan durante esta etapa están siendo dispuestos en sitios debidamente autorizados, lo cual provocará el incremento en el volumen de recepción de los sitios de disposición final	Los residuos están dispuestos en sitios debidamente autorizados y con la capacidad suficiente para la debida disposición de los mismos. Se tramitarán los permisos, convenios y/o contratos correspondientes.	Programa de manejo de residuos. Contratos y convenios
	Requerimientos de agua y electricidad	Durante la etapa de operación se incrementa la demanda de agua y energía eléctrica en la zona.  Durante la operación de la estación se utiliza agua proveniente de la red de agua del municipio.	Se maximizará al máximo la el reusó de agua.	Reusó de agua en actividades específicas.

**Otras medidas de mitigación del medio abiótico.**

- No se dará mantenimiento a ningún tipo de maquinaria dentro de la zona del proyecto.
- En periodos de estiaje para evitar la dispersión de polvo y partículas se deberán de realizar riegos para evitar la dispersión de suelo.
- Se contará con un programa de mantenimiento periódico y adecuado de instrumentos mecánicos que se utilicen dentro de la zona del proyecto.
- Se llevará una bitácora con el registro de mantenimiento de cada instrumento mecánico, que demuestren condiciones adecuadas de operación y su mantenimiento periódico.
- Con respecto al ruido, se acatará lo mencionado en la NOM-080-ECOL-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente de vehículos automotores.
- No se realizará ningún tipo de actividad en horario nocturno.
- Para el control de polvo, aunque este será mínimo, se necesitara humedecer constantemente las superficies de trabajo, para ello se utilizara agua procedente de tomas municipales autorizadas.

*Agua:*

- El proyecto no afecta corrientes intermitentes y/o perennes.
- Queda prohibido arrojar residuos a los cuerpos de aguas (lagos, ríos, arroyos).
- El agua requerida para los procesos de construcción se abastecerá de la toma municipal. Previa anuencia de las autoridades competentes.
- Se evitará la obstrucción de escurrimientos naturales, ya que se recolectará la basura.

*Suelo:*

- Para evitar la erosión dentro de la zona del proyecto y que en lo futuro pueda afectar tanto la estabilidad del proyecto, se estabilizaran los taludes para evitar la erosión en la zona del proyecto.

- Con el firme objetivo de mantener la homogeneidad de la flora del lugar el material producto resultante de las caídas naturales (hojas y pequeñas ramas) de los árboles, se destinará a las áreas a restaurar y se obtendrá material orgánico de viveros autorizados, para regenerar las áreas antes mencionadas.
- En casos extraordinarios que se llegue a derramar algún combustible, se removerá la parte afectada para que posteriormente se le dé el tratamiento pertinente o se deseche.
- Quedará prohibido recibir materiales considerados como residuos peligrosos.

#### ***Paisaje:***

Se deberán utilizar solamente los claros presentes en el predio y dentro de lo establecido que sean imprescindibles para la realización de la obra y para cumplir con las normas de construcción en materia de seguridad y visibilidad.

Se realizará un convenio para colocación de especies que funjan como barreras vivas en los predios colindantes del predio para evitar el aumento de los procesos erosivos que se presentan en la región.

#### ***Control de basura:***

En puntos estratégicos de la zona se deberá colocar avisos alusivos a los usuarios, incitándoles a la prevención de la contaminación y a fomentar su depósito en sitios adecuados.

Por lo que se instalaran tambos para basura en sitios estratégicos.

La obra se encuentra planeada dentro de una perspectiva de arquitectura de paisaje.

Cabe señalar que uno de los objetivos del programa de restauración será el mejorar y fortalecer las funciones primordiales que cumplen las cuencas hidrológicas que es el de abastecer de la captación de agua y se considerarán medidas que contribuirán

a revertir los procesos de deterioro y poder mejorar y conservar la continuidad de los componentes y procesos ecológicos presentes en el SA.

Dentro del programa se considerarán los siguientes puntos:

- I. Identificar y definir superficies, así como seleccionar la ubicación de las zonas prioritarias para rehabilitación ecológica dentro de la región.
- II. Determinar acciones de conservación de suelo.

Con base en lo estipulado en el Art. 83 de la LGEEPA que define el aprovechamiento de los recursos naturales en áreas que sean el hábitat de especies de flora y fauna silvestres, especialmente las endémicas , amenazadas o en peligro de extinción, deberá hacerse de manera que no se alteren las condiciones necesarias para la subsistencia, desarrollo y evolución de dichas especies y dado que el Art. 79 de la LGEEPA se establece que para la preservación y aprovechamiento sustentable de la fauna silvestre, deberán considerarse entre otros, el criterio de que las especies amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial deben ser preservadas (fracción III del Art. 79 de la LGEEPA), por lo que realizarán a cabo Acciones de Protección de Fauna Silvestre poniendo particular énfasis en todas aquellas especies sensibles y de lento desplazamiento presentes en el área de estudio.

El resultado obtenido de la aplicación de las condicionantes será reportado en un informe donde se describirán y mencionara el cumplimiento de los términos y condicionantes.

Con el fin de mitigar los posibles impactos ambientales dentro de SA se realizará un programa de monitoreo dentro del SA donde se considerará lo siguiente:

- a) Indicadores de seguimiento de los componentes ambientales biodiversidad (flora y fauna), suelo, agua y paisaje, sobre los cuales podría incidir de forma negativa en la realización del proyecto, durante todas las etapas de desarrollo del proyecto. Los indicadores seleccionados darán una visión integral de la tendencia del deterioro de la calidad del sistema ambiental en un tiempo y

espacio determinado, como consecuencia de los impactos generados por las obras y actividades del proyecto.

Para cada indicador corresponderá una unidad de medida (p.e. peso, porcentaje, superficie, tiempo) y para aquellos que no sean cuantificables se establecerán criterios o parámetros subjetivos (p.e. paisaje).

- b) También deberá incluir indicadores de éxito: estos mostraran el grado de eficacia de las medidas preventivas, de mitigación, compensación, así como las condicionantes establecidas en el presente, en función de la comparación de los impactos ambientales previstos y obtenidos en un tiempo y espacio determinado, para lo cual deberá definir criterios o parámetros técnicos (p.e. índices de calidad o indicadores ambientales) cuya interpretación puedan comprobar el escenario ambiental esperado en el SAR con el desarrollo del proyecto y la aplicación de las medidas de mitigación, así como de la condicionantes establecidas en el presente oficio (desempeño ambiental).
- c) Considerar medidas aplicadas a impactos no previstos y de posterior aparición a la ejecución de la obra.
- d) Identificación y cuantificación de los impactos residuales generados por la ejecución de la obra (acumulados hasta el periodo de presentación del reporte del programa de monitoreo), así como las medidas que se aplicaron para su reducción.
- e) Se incluirán resultados de las acciones de protección de fauna silvestre.
- f) Se formularán resultados y conclusiones en de todos y cada uno de los programas.

Así mismo el promovente durante todo el proyecto tendrá prohibido:

1. La obtención de agua para la construcción de cualquier cuerpo de agua sin previa autorización.
2. Realizar cualquier tipo de actividad distinta a la que fue manifestada por el promovente para la realización del proyecto.
3. En cualquier etapa del proyecto, efectuar colecta, caza, captura o molestar en cualquier forma a los ejemplares de flora y fauna silvestres presentes en el sitio

del proyecto o en sus inmediaciones, dado que el área se pueden encontrar algunos ejemplares de flora y fauna que se encuentren dentro del listado de las especies bajo estatus de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2001.

## MEDIO SOCIOECONOMICO.

FACTOR O ELEMENTO		MEDIDAS PREVENTIVAS	MEDIDAS DE MITIGACION
ELEMENTOS SOCIALES	Índice de Marginación	Se empleará a personal de la localidad.	Se contribuirá a su disminución con la generación temporal de empleo temporal y permanente.
	Calidad de vida	Se empleará a personal de la localidad. El Proyecto traerá consecuencias benéficas al municipio.	Aumentará para los habitantes y empleados siempre se buscará garantizar el empleo. Mejoramiento en la atención de servicios.
	Empleo	Se empleará a personal de la localidad.	Se buscará mantener empleo para la gente de la localidad.
	Ingresos	Se empleará a personal de la localidad.	Se generarán ingresos mediante el empleo, la adquisición de materiales y el pago de impuestos.
EDUCACIÓN Y CULTURA	Patrones culturales	Se empleará a personal de la localidad.	El uso de técnicas amigables con el ambiente permite mejorar la relación de los habitantes con su entorno, lo que puede servir de modelo para otras áreas de servicios.
	Reciclaje	Recuperar los materiales de los RSU que se puedan reutilizar.	Optimizar el uso de materiales.
ACTIVIDADES PRODUCTIVAS Y ECONOMIA	Economía local	Se empleará a personal de la localidad.	Esta mejorara notablemente con la inversión de este proyecto.
URBANISMO	Crecimiento urbano	Esta obra se planteó de manera que permita ordenar para apoyar y mejorar la calidad	El uso de técnicas amigables con el ambiente permite mejorar la relación de los habitantes con su entorno, lo que puede servir de modelo para otros municipios.
	Diversidad de usos de suelo	El crecimiento ordenado favorece al buen uso y manejo de la diversidad ideal.	La propuesta genera un uso multidimensional del espacio con área de conservación, zona de servicio y área de uso productivo y recreativo.

## VI.2 IMPACTOS RESIDUALES.

Los impactos residuales se definen como el efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación. Aunque en la mayoría de los casos, los impactos ambientales cuentan con medidas que permiten atenuar el impacto ambiental y con ello permite que el componente ambiental tienda a su estado original, existen impactos ambientales que aún y con la aplicación de medidas de prevención y/o mitigación, no consiguen volver a su estado original. Por consiguiente, los efectos de los impactos ambientales sobre estos componentes se vuelven residuales, lo mismo ocurre para aquellos impactos que no presenten medidas de mitigación.

Considerando la naturaleza del proyecto propuesto, se estima que existirán algunos impactos residuales (particularmente derivado de las actividades iniciales) que aún con la implementación de las medidas de prevención y mitigación recomendadas, permanecerán en algunos de los parámetros ambientales evaluados, tal como se describe a continuación:

- a) Con respecto a la cobertura vegetal, se considera que el impacto residual consistirá en la permanencia sin cobertura de la superficie que está ocupada por la colocación del tanque de almacenamiento. En este sentido, a pesar de la habilitación de las áreas restauradas, la pérdida de los espacios para la regeneración natural para dichos conceptos permanecerá como un impacto residual.
- b) Otro de los parámetros que se considera mantendrán un impacto residual es el paisaje, ya que aún y cuando el uso de suelo permitido por la autoridad municipal y otros instrumentos de regulación es compatible con la operación y abandono del proyecto, la panorámica actual obedece a una vía férrea sin operación en las superficies del proyecto que promueve este Estudio.
- c) Finalmente, la pérdida de superficies de recarga de acuíferos se constituye también como otro impacto residual al disminuir la superficie disponible para la

infiltración de las aguas superficiales que precipiten en el predio, y, por consiguiente, en la recarga de los mantos freáticos.

Sobre lo anterior, derivado de las afectaciones actuales que caracterizan a todos los componentes ambientales del lugar (que han sido descritas en apartados anteriores de este Estudio), se concluye que el proyecto es aceptable siempre y cuando se cumpla con la realización de las medidas específicas de prevención y mitigación recomendadas; considerándose que el área de estudio podrá soportar los cambios producidos como resultado de la implementación del proyecto, previendo que conforme se vaya avanzando en la aplicación de las medidas propuestas se podrá aminorar y/o en su caso, compensar los efectos negativos que permanecerán en el lugar por el desarrollo del proyecto propuesto.

### **VI.3 MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y/O CORRECCIÓN.**

Estas medidas corresponden a acciones que durante la actividad o posterior a la misma, disminuyen y en el mejor de los casos corrigen los impactos ambientales generados, ya sea de forma inmediata o a mayor plazo.

Algunas de las medidas de prevención se convierten en mitigantes, dependiendo del tiempo en que se presentan.

#### **Medidas de mitigación del medio abiótico.**

- No se dará mantenimiento a ningún tipo de maquinaria dentro de la zona del proyecto.
- En periodos de estiaje para evitar la dispersión de polvo y partículas se deberán de realizar riegos para evitar la dispersión de suelo.
- Se contará con un programa de mantenimiento periódico y adecuado de instrumentos mecánicos que se utilicen dentro de la zona del proyecto.
- Se llevará una bitácora con el registro de mantenimiento de cada instrumento mecánico, que demuestren condiciones adecuadas de operación y su mantenimiento periódico.

- Con respecto al ruido, se acatará lo mencionado en la NOM-080-ECOL-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente de vehículos automotores.
- No se realizará ningún tipo de actividad en horario nocturno.
- Para el control de polvo, aunque este será mínimo, se necesitara humedecer constantemente las superficies de trabajo, para ello se utilizara agua procedente de tomas municipales autorizadas.

*Agua:*

- El proyecto no afecta corrientes intermitentes y/o perennes.
- Queda prohibido arrojar residuos a los cuerpos de aguas (lagos, ríos, arroyos).
- El agua requerida para los procesos de construcción se abastecerá de la toma municipal. Previas anuencias de las autoridades competentes.
- Se evitará la obstrucción de escurrimientos naturales, ya que se recolectará la basura.

*Suelo:*

- Para evitar la erosión dentro de la zona del proyecto y que en lo futuro pueda afectar tanto la estabilidad del proyecto, se estabilizaran los taludes para evitar la erosión en la zona del proyecto.
- Con el firme objetivo de mantener la homogeneidad de la flora del lugar el material producto resultante de las caídas naturales (hojas y pequeñas ramas) de los árboles, se destinará a las áreas a restaurar y se obtendrá material orgánico de viveros autorizados, para regenerar las áreas antes mencionadas.
- En casos extraordinarios que se llegue a derramar algún combustible, se removerá la parte afectada para que posteriormente se le dé el tratamiento pertinente o se deseche.

- Quedará prohibido recibir materiales considerados como residuos peligrosos.

#### *Vegetación:*

La recuperación de la vegetación será de forma lenta ya que las comunidades vegetales de bosques tardan muchos años en llegar y mantener la estructura que prevalece actualmente, la mayoría de los individuos tiene una edad aproximada de entre 60 y 40 años. Por otro lado, las condiciones ambientales y el tipo de suelo permitirán un desarrollo lento para las actividades de restauración con especies propias de estas comunidades vegetales.

#### *Acciones:*

- Conservación de horizonte vegetal.
- En caso de encontrarse en el sitio renuevos de vegetación en la zona del proyecto se realizará el manejo y reubicación respectivo, evidenciándose mediante reportes fotográficos.
- Se evitará al máximo la colocación de los productos para que no tapen los cauces de los arroyos intermitentes.
- 

#### *Paisaje:*

Se deberán utilizar solamente los claros presentes en el predio y dentro de lo establecido que sean imprescindibles para la realización de la obra y para cumplir con las normas de construcción en materia de seguridad y visibilidad.

La vegetación dentro de la zona del proyecto se conservará dentro de lo posible. Como medida de restauración, una vez concluida las obras las áreas se impulsará el generar plantaciones en las periferias de los predios continuos con el fin que funjan como barreras vivas para evitar los grados de erosión presentes en la región, esta se realizará con plantas de vivero y en porciones con especies rescatadas.

#### *Control de basura:*

En puntos estratégicos de la zona se deberá colocar avisos alusivos a los usuarios, incitándoles a la prevención de la contaminación y a fomentar su depósito en sitios adecuados.

Por lo que se instalaran tambos para basura en sitios estratégicos.

La obra se encuentra planeada dentro de una perspectiva de arquitectura de paisaje.

Cabe señalar que uno de los objetivos del programa de restauración será el mejorar y fortalecer las funciones primordiales que cumplen las cuencas hidrológicas que es el de abastecer de la captación de agua y se considerarán medidas que contribuirán a revertir los procesos de deterioro y poder mejorar y conservar la continuidad de los componentes y procesos ecológicos presentes en el SAR.

Dentro del programa se considerarán los siguientes puntos:

III. Identificar y definir superficies, así como seleccionar la ubicación de las zonas prioritarias para rehabilitación ecológica dentro de la cuenca.

IV. Determinar acciones de conservación de suelo en función de los aspectos siguientes:

- El tipo de procesos erosivos.
- Nivel de compactación del suelo.
- Atributos paisajísticos (unidad geomorfológica, pendiente, tipo de vegetación).

Con el fin de minimizar al máximo la alteración de captación de agua en la zona del proyecto se cuenta con un diseño arquitectónico que permita la redirección de fauna hacia las áreas libres.

Con base en lo estipulado en el Art. 83 de la LGEEPA que define el aprovechamiento de los recursos naturales en áreas que sean el hábitat de especies de flora y fauna silvestres, especialmente las endémicas , amenazadas o en peligro de extinción, deberá hacerse de manera que no se alteren las condiciones necesarias para la

subsistencia, desarrollo y evolución de dichas especies y dado que el Art. 79 de la LGEEPA se establece que para la preservación y aprovechamiento sustentable de la fauna silvestre, deberán considerarse entre otros, el criterio de que las especies amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial deben ser preservadas (fracción III del Art. 79 de la LGEEPA), por lo que realizarán a cabo Acciones de Protección de Fauna Silvestre poniendo particular énfasis en todas aquellas especies sensibles y de lento desplazamiento presentes en el área de estudio.

El resultado obtenido de la aplicación de las condicionantes será reportado en un informe donde se describirán y mencionará el cumplimiento de los términos y condicionantes.

Con el fin de mitigar los posibles impactos ambientales dentro de SAR se realizará un programa de monitoreo dentro del SA donde se considerará lo siguiente:

g) Indicadores de seguimiento de los componentes ambientales biodiversidad (flora y fauna), suelo, agua y paisaje, sobre los cuales podría incidir de forma negativa en la realización del proyecto, durante todas las etapas de desarrollo del proyecto. Los indicadores seleccionados darán una visión integral de la tendencia del deterioro de la calidad del sistema ambiental en un tiempo y espacio determinado, como consecuencia de los impactos generados por las obras y actividades del proyecto.

Para cada indicador corresponderá una unidad de medida (p.e. peso, porcentaje, superficie, tiempo) y para aquellos que no sean cuantificables se establecerán criterios o parámetros subjetivos (p.e. paisaje).

h) También deberá incluir indicadores de éxito: estos mostrarán el grado de eficacia de las medidas preventivas, de mitigación, compensación, así como las condicionantes establecidas en el presente, en función de la comparación de los impactos ambientales previstos y obtenidos en un tiempo y espacio determinado, para lo cual deberá definir criterios o parámetros técnicos (p.e. índices de calidad o indicadores ambientales) cuya interpretación puedan

comprobar el escenario ambiental esperado en el SAR con el desarrollo del proyecto y la aplicación de las medidas de mitigación, así como de la condicionantes establecidas en el presente oficio (desempeño ambiental).

- i) Considerar medidas aplicadas a impactos no previstos y de posterior aparición a la ejecución de la obra.
- j) Identificación y cuantificación de los impactos residuales generados por la ejecución de la obra (acumulados hasta el periodo de presentación del reporte del programa de monitoreo), así como las medidas que se aplicaron para su reducción.
- k) Se incluirán resultados de las acciones de protección de fauna silvestre.
- l) Se formularán resultados y conclusiones en de todos y cada uno de los programas.

Para los impactos residuales y con el firme objetivo de garantizar la conservación de los recursos naturales que serán alteradas por el proyecto se realizara un programa acorde a los principios de conservación de la biodiversidad, con la finalidad de disminuir el impacto persistente después de la aplicación de las medidas de mitigación.

Así mismo el promovente durante todo el proyecto tendrá prohibido:

- 4. La obtención de agua para la construcción de cualquier cuerpo de agua sin previa autorización.
- 5. Realizar cualquier tipo de actividad distinta a la que fue manifestada por el promovente para la realización del proyecto o que pueda alterar el ANP.
- 6. En cualquier etapa del proyecto, efectuar colecta, caza, captura o molestar en cualquier forma a los ejemplares de flora y fauna silvestres presentes en el sitio del proyecto o en sus inmediaciones, dado que el área se pueden encontrar algunos ejemplares de flora y fauna que se encuentren dentro del listado de las especies bajo estatus de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2001.

## **VII. PRONOSTICOS AMBIENTALES EN SU CASO, EVALUACION DE ALTERNATIVAS.**

### **VII.1 PRONÓSTICO DEL ESCENARIO.**

La selección del sitio ha sido planeada buscando la instalación de nueva infraestructura de servicio, así como instrumentaciones establecidas hacia zonas donde previamente se han desarrollado actividades antrópicas que han modificado con antelación el medio natural, en una zona donde el uso de suelo y las condiciones físicas son aptas para este tipo de desarrollo.

Bajo estas características, el área donde se desarrollará este proyecto es un predio con actividad propia de una Estación de suministro para distribución de Gas L.P.; debido a que fue modificado con anterioridad, con el desarrollo de actividades de urbanización y operación de la estación Atlatlahuca, específicamente en los componentes de vegetación herbácea y suelo a pesar de encontrarse perturbados en su totalidad.

En la fase operativa se tendrán emisiones a la atmósfera derivadas del manejo y despacho del gas LP, así como el generado por los movimientos vehiculares.

Existirá ligera generación de residuos sólidos urbanos, sin embargo, también existirá generación de residuos sólidos peligrosos consistentes en envases, estopas y trapos impregnados de grasas y aceites principalmente; ambos deberán manejarse acorde a la normatividad vigente para evitar riesgos de contaminación.

En materia de riesgos, tanto a la salud como por inflamabilidad, es de vital importancia que las instalaciones y equipos se construirán e instalarán se mantengan acorde a las especificaciones emitidas por la ASEA para disminuir las posibilidades de que se presente alguna contingencia.

Las medidas de mitigación que aquí se proponen pretenden coadyuvar a la funcionalidad de la unidad ambiental que será objeto de modificación y que, por supuesto deben de incorporarse a los esquemas de operación, mantenimiento y distribución, buscando siempre que los componentes identificados, y que pueden

contribuir a la preservación del ecosistema, se les otorgue la atención adecuada en su cuidado.

Las funciones de un ecosistema se refieren al flujo de energía y al ciclo de materiales que circulan a través de los componentes estructurales del ecosistema (biotopo y biocenosis) y poseen una interdependencia natural. Su integridad funcional depende de la conservación de las complejas y dinámicas relaciones entre sus componentes. La capacidad de carga de un ecosistema es el límite o nivel umbral que tiene para soportar el desarrollo de una o varias actividades (uso del espacio o aprovechamiento de recursos) y garantizar la integridad funcional de un ecosistema.

En el área de estudio, las afectaciones a los componentes que conforman el sistema abiótico serán en su mayoría puntuales y/o locales y temporales tanto en el sistema abiótico (calidad del aire, suelo, hidrología superficial y subterránea) como en el sistema biótico (vegetación y fauna).

Es importante destacar que el sitio del Proyecto **“ESTACIÓN DE SUMINISTRO DE GAS L.P. PARA CARBURACIÓN TIPO “B” (COMERCIAL) SUBTIPO B.1 GRUPO I “ESTACIÓN ATLATLAHUCA”**, a pesar de que incide en un área natural protegida dicho proyecto no la compromete, ya que, solo se dedicara al suministro y almacenamiento de gas LP. Una capacidad operativa de 5000 lts agua.

Esta información tiene como finalidad presentar los escenarios ambientales que se obtendrán con la operación del proyecto antes y después de la aplicación de las medidas de prevención y mitigación.

Para tener una visión general del escenario ambiental tendencial fue necesario lo siguiente:

Se elaboraron una serie de graficas de las tendencias de comportamiento de los procesos naturales, en las cuales se visualizan los cambios en los aspectos del sistema ambiental más importantes y posteriormente la evaluación en particular de la zona que comprende el proyecto.

Para realizar este modelo, se consideró corto plazo (1-5 años); mediano (6-15 años) y largo plazo (15-30 años). Posteriormente se correlacionaron estos escenarios con los impactos actuales para determinar la calidad ambiental del sitio, la cual fue representada por valores que van de 1 a 5, donde uno es un sitio en perfecto estado de conservación y cinco es el efecto máximo en el ambiente (sitio muy mal conservado).

### VII.1.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto.

La región estudiada presenta una tendencia ambiental de alteración de media a alta escala, debido a que es una zona fuertemente antrópica en general, con la existencia de diversos poblados, caminos de acceso pavimentados y áreas agrícolas. La presión sobre los ecosistemas parte principalmente del crecimiento poblacional, la expansión de la frontera agrícola y la deforestación y la extracción de suelo se suma a ello la fuerte transformación de los núcleos urbanos en la parte central del municipio.

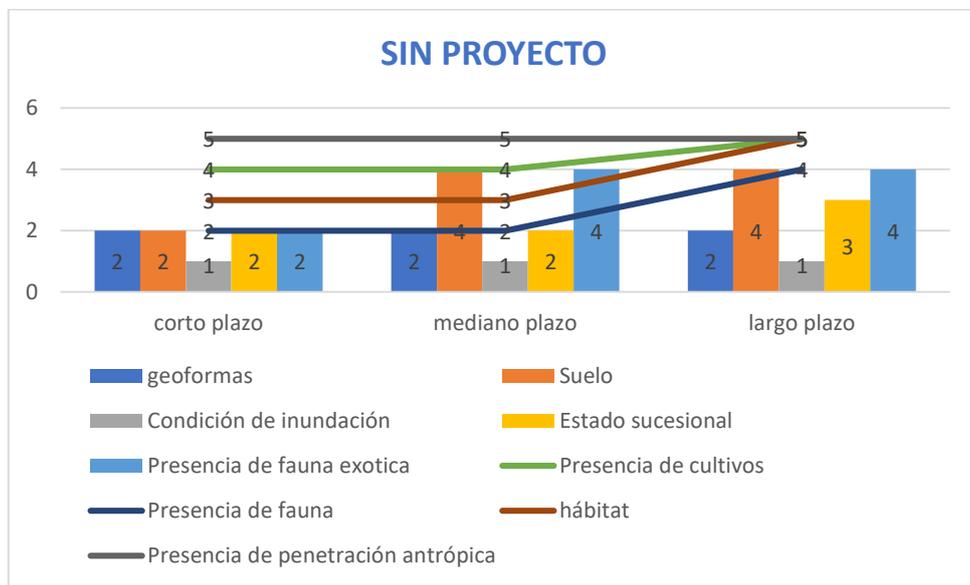
Bajo este contexto se presenta el estado actual y tendencial de los principales factores ambientales dentro del sistema.

FACTOR AMBIENTAL/SOCIAL/ANTRÓPICO	NIVEL DE CALIDAD	CALIFICACIÓN	CORTO PLAZO	MEDIANO PLAZO	LARGO PLAZO
Geoformas	original	1	2	2	2
	escasamente modificado	2			
	moderadamente modificada	4			
	totalmente modificada	5			
Suelo	sin erosión	1	2	4	4
	escasa erosión	2			
	moderadamente erosionado	4			
	degradado	5			
Condición de inundación	nula	1	1	1	1
	temporal	3			
	permanente	5			
Estado sucesional	vegetación original	1	2	2	3
	vegetación secundaria reciente	2			
	avanzada	4			
	perdida de la cubierta vegetal	5			
Presencia de fauna exótica	Nula	1	2	4	4
	escasa	2			

	moderada	4			
	alta	5			
Presencia de cultivos	nula	1	4	4	5
	escasa	2			
	moderada	4			
	alta	5			
Presencia de fauna	alta	1	2	2	4
	moderada	2			
	escasa	4			
	nula	5			
Hábitat	potencial alto	1	3	3	5
	potencial medio	3			
	potencial bajo	5			
Presencia de penetración antrópica	nula	1	5	5	5
	escasa	2			
	moderada	4			
	alta	5			

Tabla: Evaluación categórica del estado actual y tendencial del sistema para cada factor. SIN proyecto.

Representación gráfica de la tendencia esperada en la evolución de los principales factores ambientales al corto, mediano y largo plazo sin la aplicación del proyecto.



Grafica 3. Sin proyecto

### Análisis de escenario ambiental tendencial sin proyecto

De las unidades reconocidas dentro del SA, que se están viendo afectadas por la ampliación de las fronteras agrícolas y urbanas son los valles, Aunado a que la zona

donde se pretende realizar el proyecto se encuentra al día que transcurre totalmente en una zona factible para el desarrollo, y mantienen eventos erosivos de mayor relevancia, cuando se encuentren desprovistos de vegetación. Muchas partes se utilizan como bancos de material, ya sea de suelo para construcción.

#### *Edafología.*

En el caso de los suelos, los indicadores para reconocer las tendencias a corto, mediano y largo plazo son: la susceptibilidad a la erosión, la fertilidad y la degradación. Dentro de la zona del SAR, el tipo de suelo que predomina son suelos que poseen una capa superficial de arcilla altamente erosionable. No se presentan cambios significativos de degradación, en caso de procesos de erosión, estos se presentan de forma natural en este tipo de ambientes.

En consecuencia, se espera que, de conservarse la cobertura vegetal, la tendencia de cambio hacia la degradación por erosión de las superficies que cubren estos suelos será muy baja a largo plazo.

#### *Hidrología*

Las zonas urbanas, rurales y áreas agrícolas que se concentran en todo el SA afectan el cauce debido a la concentración de erosión que se presentan en estas.

El resultado es una ligera alteración en la calidad del agua, aunque hay que agregar que este tiene un alto grado de sedimentos y de contaminantes.

Bajo este contexto dentro del SA se producen al día que transcurre algunas afectaciones al sistema hídrico de la zona. Así mismo al no existir un manejo cuidadoso de los materiales y residuos dentro de la zona urbana, esto puede acarrear contaminación del agua por arrojado de residuos o bien alteraciones en la calidad del agua por arrastre de los materiales en época de lluvias.

#### *Vegetación.*

De las comunidades vegetales reportadas en área de estudio se reportan comunidades aisladas de pastizales.

En la zona del SA, no se presentarán cambios debido a las perturbaciones drásticas que se manifestaron desde tiempo atrás. Sin embargo, las zonas medianamente conservadas, tenderán a incrementar el deterioro, si continua la eliminación de la cobertura vegetal sobre todo si se sigue facilitando la apertura agropastoreo, provocando pérdida de la diversidad de especies, abundancias relativas bajas y pérdida del alimento y hábitat para los componentes de fauna.

#### *Uso de suelo (Presencia de ganado y cultivos)*

El cambio de uso de suelo dentro del SA, para uso agrícola y ganadero promueve una tendencia negativa a mediano y largo plazo, debido a la disminución en la cobertura vegetal natural que requiere ser retirada para tales fines, provocando una disminución en la protección de los suelos con tendencia a la erosión, pérdida de nutrientes y reducción de la capacidad de infiltración, asociando, la pérdida de alimento y protección de la fauna.

#### *Fauna.*

Las especies faunísticas presentes dentro del SAR son variadas y tienen su hábitat potencial en los sistemas arbóreos alejados de los centros urbanos y agrícolas, no obstante, se están viendo afectadas recíprocamente por el cambio de uso de suelo, eliminación de la cobertura vegetal, disminución de hábitat y cacería ilícita e introducción de flora y fauna no nativa.

De continuar esta tendencia en los próximos 15 o 30 años aumentara la pérdida de los espacios idóneos para la reproducción, alimento y protección de la fauna, así como también la disminución o pérdida de los pocos corredores biológicos que existen, restringiendo el área de movilidad de las especies.

El cambio de uso de suelo en el SAR es muy importante en la determinación del escenario tendencial del sistema para los próximos 15 o 30 años. Este cambio se encuentra fuertemente ligado a las actividades productivas en la zona (agrícola).

En la zona las evidencias de penetración antrópica han sido muy altas y en todas direcciones aunadas al desmonte por la apertura agrícola y urbana.

Cualquier incremento y abuso en los límites permitidos será el detonante de la perturbación ambiental. En los próximos años se esperan cambios ambientales y de no implementar medidas y sanciones necesarias, serán impactos irreversibles.

### VII.1.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto sin medidas de mitigación.

El sistema ambiental escrito en el cuerpo del presente documento presenta ciertas tendencias de comportamiento en cuanto al deterioro ambiental, mismas que fueron descritas en el apartado correspondiente, considerando el desarrollo del proyecto que nos ocupa, se esperan ciertos efectos negativos la mayor parte de ellos con tendencia de moderada a baja, y aunado a que no se pretende el derribo de ninguna especie forestal.

Por ello en las gráficas siguientes se expondrán el grado de incidencias de las acciones.

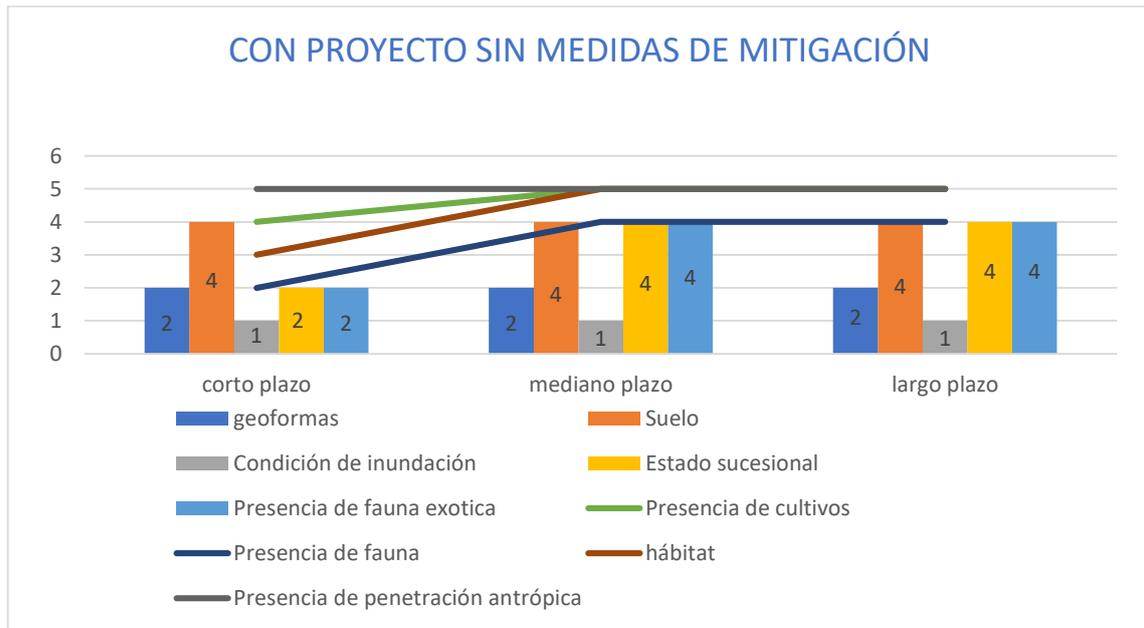
Bajo este contexto, se presente el escenario donde se considera la inclusión del proyecto dentro del SA y los efectos que se podrían generar sobre este.

FACTOR AMBIENTAL/SOCIAL/ANTRÓPICO	NIVEL DE CALIDAD	CALIFICACIÓN	CORTO PLAZO	MEDIANO PLAZO	LARGO PLAZO
Geoformas	original	1	2	2	2
	escasamente modificado	2			
	moderadamente modificada	4			
	totalmente modificada	5			
Suelo	sin erosión	1	4	4	4
	escasa erosión	2			
	moderadamente erosionado	4			
	degradado	5			
Condición de inundación	nula	1	1	1	1
	temporal	3			
	permanente	5			
Estado sucesional	vegetación original	1	2	4	4
	vegetación secundaria reciente	2			
	avanzada	4			
	perdida de la cubierta vegetal	5			
Presencia de fauna exótica	Nula	1	2	4	4
	escasa	2			
	moderada	4			
	alta	5			
Presencia de cultivos	nula	1	4	5	5
	escasa	2			
	moderada	4			
	alta	5			

Presencia de fauna	alta	1	2	4	4
	moderada	2			
	escasa	4			
	nula	5			
Hábitat	potencial alto	1	3	5	5
	potencial medio	3			
	potencial bajo	5			
Presencia de penetración antrópica	nula	1	5	5	5
	escasa	2			
	moderada	4			
	alta	5			

Tabla: Escenarios considerando el proyecto sin medidas de mitigación

Representación gráfica de la tendencia esperada en la evolución de los principales factores ambientales al corto, mediano y largo plazo con la operación del proyecto, pero sin considerar las medidas de mitigación.



Grafica 4: Con proyecto sin medidas

Análisis de escenario ambiental tendencial considerando el proyecto sin medidas de mitigación.

De las unidades reconocidas dentro del SA, las que serán directamente afectadas por el proyecto son las mesetas, y será la afectación por la presencia del proyecto, no se presentaran mayores cambios como geoformas, tal vez cambiaran algunos sitios muy puntuales, es difícil que en un periodo de 15 a 30 años las grandes

unidades de paisaje sufran un cambio considerable por la operación de una estructura de este tipo.

Aunado a que la zona donde se realiza la operación se encuentra al día que transcurre totalmente en una zona factible para su uso.

#### *Edafología.*

En el caso de los suelos, el escenario a mediano y largo plazo puede ser menos alentador, aunque son suelos ricos en materia orgánica, con la presencia del proyecto se empobrece y tienen menos posibilidades de desarrollo, además de que son muy susceptibles a erosionarse.

Bajo este contexto de no contemplarse medidas de mitigación necesarias se provocarán considerables grados de erosión.

#### *Hidrología*

Aunque el proyecto no afecta directamente algún tipo de cauce natural o corriente intermitente, el proyecto puede afectar el cauce debido a la concentración de erosión que se presente en el predio.

Durante las primeras etapas del proyecto se considera que habrá algunos materiales sueltos productos de la preparación del terreno, mismos que serán transportados con las primeras escorrentías que fluyan siguiendo las vialidades existentes.

El resultado será una ligera alteración en la calidad del agua de la región, aunque hay que agregar que las corrientes de la región presentan un alto grado de sedimentos y de contaminantes ocasionado por los sistemas agrícolas.

Bajo este contexto el proyecto que nos ocupa producirá algunas afectaciones al sistema hídrico de la zona. Así mismo si no hay un manejo cuidadoso de los materiales y residuos, pueden llegarse a presentar derrames accidentales del equipo que usa gasolina y aceites para funcionamiento de estas, así mismo con la operación se generaran residuos urbanos y de obra, mismos que si no se someten a su manejo y disposición temporal y final, más la concientización del personal esto puede

acarrear contaminación del agua por arrojado de residuos o bien alteraciones en la calidad del agua por arrastre de los materiales en época de lluvias.

#### *Vegetación.*

De las comunidades vegetales reportadas en área de estudio únicamente se afectarán las comunidades agrícolas o áreas pecuarias.

El efecto en estas comunidades vegetales a nivel SA no será muy relevante pues se trata de un área muy puntual y sobre todo unas zonas establecidas, por lo que no habrá modificaciones en las formas de crecimiento, integración y patrones de distribución, pues se trata de una zona perturbada, ya que como se ha venido mencionando en toda la redacción donde se pretende realizar la actividad es considerada por el H. Ayuntamiento como zona factible para el desarrollo de la actividad ya que se cuenta con autorización en materia para el desarrollo del proyecto.

Así mismo no será necesario la apertura de nuevas vías de acceso al predio ya que esta cuenta con accesos en óptimas condiciones que permiten el acceso al mismo.

Estas tendencias en el mediano y largo plazo representan fuentes importantes de deterioro en el sistema al unirse a la presión que ya sufre la vegetación por el cambio de uso de suelo, al ser sustituidos por terrenos agrícolas, habitacionales y pecuarios, así como la alteración del paisaje. Por ello de no contemplarse medidas que faciliten la cobertura vegetal, el deterioro del factor vegetación se esperaría en aumento en años venideros.

Por lo que a largo plazo la tendencia es que con el tiempo comiencen a desarrollarse únicamente vegetación secundaria arbustiva pobre en estructura, composición y especies, además de ser intolerante e insuficiente alimento para los organismos de fauna.

#### *Fauna.*

Las actividades de la obra ocasionaran algunas afectaciones significativas a los componentes de fauna, por ejemplo, la presencia de trabajadores provocara una

reducción en el número de especies e individuos, quedando una presencia de fauna de moderada a escasa. Es probable que muchos animales queden atrapados en sus madrigueras, las crías abandonadas, otros aplastados, otros capturados, cazados o muertos por los mismos trabajadores.

Por la extensión de la obra se considera que no pondrá en riesgo la existencia de las poblaciones, comunidades, ni la estabilidad ecológica del sistema. La afectación solamente será sobre algunos individuos de forma aislada. No obstante, se procurará la sobrevivencia del mayor número de individuos faunísticos.

Así mismo durante las operaciones normales de la "Estación Atlatlahuca", la presencia de trabajadores provocara, de manera temporal, cambios en los patrones de comportamiento y las rutas de desplazamiento de algunos grupos faunísticos.

Es por ello que las medidas de mitigación serán obligatorias para contrarrestar los efectos negativos que el proyecto provocara.

#### *Incursión antrópica.*

La operación del proyecto sin tomar en cuenta las medidas de prevención, mitigación de los daños ocasionados traerá como consecuencia un importante decremento en las condiciones de calidad de todos los factores ambientales, propiciando una mayor penetración antrópica y escases de recursos.

Cualquier incremento y abuso en los límites permitidos será el detonante de la perturbación ambiental. En los próximos años se esperan cambios ambientales y de no implementar medidas y sanciones necesarias, serán impactos irreversibles.

### **VII.1.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación.**

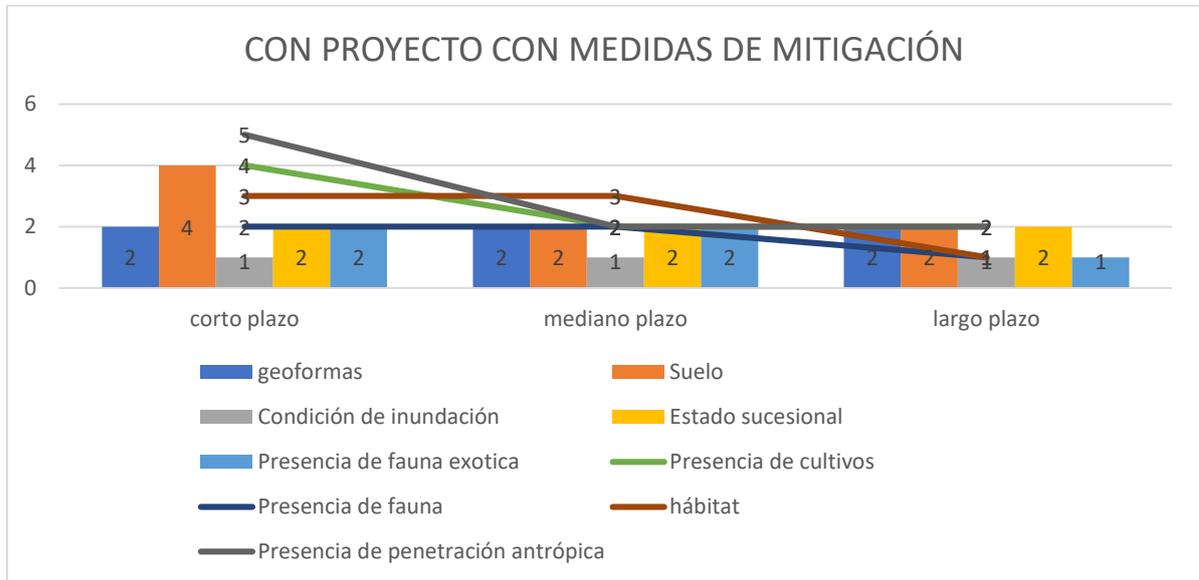
Como se ha señalado, el SA muestra una moderada alteración en sus ecosistemas.

El proyecto en particular NO producirá modificaciones significativas en sus elementos bióticos y abióticos, si se toman en cuenta las medidas de mitigación propuestas.

FACTOR AMBIENTAL/SOCIAL/ANTRÓPICO	NIVEL DE CALIDAD	CALIFICACIÓN	CORTO PLAZO	MEDIANO PLAZO	LARGO PLAZO
<b>Geoformas</b>	Original	1	2	2	2
	escasamente modificado	2			
	moderadamente modificada	4			
	totalmente modificada	5			
<b>Suelo</b>	sin erosión	1	4	2	2
	escasa erosión	2			
	moderadamente erosionado	4			
	degradado	5			
<b>Condición de inundación</b>	nula	1	1	1	1
	temporal	3			
	permanente	5			
<b>Estado sucesional</b>	vegetación original	1	2	2	2
	vegetación secundaria reciente	2			
	avanzada	4			
	perdida de la cubierta vegetal	5			
<b>Presencia de fauna exótica</b>	Nula	1	2	2	1
	escasa	2			
	moderada	4			
	alta	5			
<b>Presencia de cultivos</b>	nula	1	4	2	2
	escasa	2			
	moderada	4			
	alta	5			
<b>Presencia de fauna</b>	alta	1	2	2	1
	moderada	2			
	escasa	4			
	nula	5			
<b>hábitat</b>	potencial alto	1	3	3	1
	potencial medio	3			
	potencial bajo	5			
<b>Presencia de penetración antrópica</b>	nula	1	5	2	2
	escasa	2			
	moderada	4			
	alta	5			

Tabla 81: Escenario con proyecto y medidas de mitigación.

Representación gráfica de la tendencia esperada en la evolución de los principales factores ambientales al corto, mediano y largo plazo, **CON** la operación del proyecto y las medidas de mitigación.



Grafica 5. Con medidas de mitigación

*Geoformas.*

Con la operación del proyecto algunas geoformas serán afectadas, principalmente por la nivelación de las terrazas, la medida que se tomará será la estabilización y vigilancia, donde se realizan trabajos de recuperación de suelos y mantenimiento permanente.

*Edafología.*

Por la implementación del proyecto se pueden afectar áreas considerables, ya que el principal recurso sobre el que se opera el proyecto es suelo.

El impacto principal es la preparación del terreno, Las principales medidas en edafología van ligadas a la de la geomorfología, la cobertura de suelos para evitar la erosión, sobre todo en zonas donde no se desarrollarán actividades de desplante, así como construcción de canaletas a un costado de la vialidad con el fin y el propósito de evitar la pérdida del suelo.

El suelo resultante de la preparación será utilizado en las áreas verdes al interior del predio., esto será de gran ventaja ya que este suelo contiene todo acervo de semillas de especies propias de la zona, por lo que facilitara y acelerara la recuperación de la cobertura vegetal. Por sus características, el impacto sobre el suelo dentro del SAR del proyecto no será perceptible y si se cumple las medidas de mitigación propuestas de conservación de la capa orgánica del mismo y su reutilización, la condición de afectación será temporal.

#### *Hidrología.*

Con la implementación del proyecto, la principal afectación en este rubro es la obstrucción del drenaje natural de la zona de estudio.

Una medida muy importante es la construcción de estructuras de drenaje menor, en donde se localicen los escurrimientos naturales dentro del predio.

En cuanto a la hidrología subterránea, las medidas para fomentar la infiltración y con ello la recarga de los acuíferos van de la mano a las medidas relacionadas con la conservación del suelo, es decir, realizar técnicas de captación de agua para su conservación.

Cabe agregar que también se considera como mitigación el manejo de los materiales, aguas negras sanitarias y residuos, para evitar que lleguen a presentarse derrames accidentales.

#### *Vegetación*

En ninguna etapa del proyecto se prevé el derribo de arbolado alguno, debido a que el lugar ya se encuentra urbanizado.

La ejecución de medidas y acciones de mitigación durante la operación de la obra, permitirán reducir el impacto ambiental que pudiera afectar la vegetación, así como se les dará un estricto manejo y cuidado a las especies encontradas en la zona del proyecto.

Como medida de mitigación se restaurará cierta cantidad de especies dentro del SA por la afectación de la vegetación dentro del predio.

El escenario a largo plazo (15-30 años) es de mitigar varios de los impactos a generar en la vegetación durante la construcción de la obra, afectando al mínimo o de forma significativa este ecosistema y su conservación.

Con las medidas se logrará establecer un modelo en la zona en la que se localiza el proyecto que funcione como modelos para la zona.

*Fauna:*

Para reducir al mínimo el número de animales que puedan ser afectados por las obras, se proponen una serie de medidas de mitigación ordenadas de acuerdo con las circunstancias en la que deberán aplicarse:

*Manejo y rescate:*

Previo al inicio de las actividades se realizará ausentamiento de fauna por medio de generación de ruido y persecución.

Con las actividades de conservación del sitio del proyecto, la concientización y capacitación de los trabajadores, permitirá reducir la posible afectación a las especies faunísticas, durante la ejecución de la obra.

Para reducir al mínimo el número de animales que puedan ser afectados por las obras, se proponen una serie de medidas de mitigación ordenadas de acuerdo con las circunstancias en la que deberán aplicarse:

Así mismo las zonas verdes (Barreas vivas) servirán como refugios de futuras especies, y como se menciona en cuerpo del presente documento en ninguna etapa del proyecto se eliminarán los individuos arbóreos presentes en el predio.

Durante las actividades del proyecto se colocarán señales que indiquen la presencia y paso de fauna en el área de trabajo, con la finalidad de que no sean dañadas las distintas especies que se localizan en el predio.

Así mismo, es necesario destacar que la correcta aplicación de las medidas de prevención y mitigación ayudará a que los componentes ambientales afectados vuelvan a su estado original rápidamente. No obstante, con la adopción de medidas de prevención y mitigación se presentan impactos residuales que no

modificarán la estructura y funcionalidad del ecosistema ya que el impacto que produzcan será puntual y de mínima intensidad.

Es importante resaltar que dado el alto grado de deterioro que actualmente se presenta en el área de estudio y el SA, no se espera la modificación en la estructura y función del ecosistema.

#### **VII.1.4 Evaluación de alternativas.**

No se considera conveniente definir otro predio para la ejecución del proyecto debido a que la zona factible para la actividad y se cuenta con todos los servicios, ya que otra propuesta de operación provocaría repercusiones e implicaciones para la calidad ambiental del SA, pues involucraría la apertura y el retiro de cobertura de vegetación endémica en buen estado de conservación, implicando con ello el agravamiento de la pérdida de hábitat en el caso de la fauna, así como la afectación de la estabilidad del suelo, y otros impactos asociados.

Por lo que desde el punto de vista ambiental, no es viable otra alternativa de operación en otro predio, pues el proyecto que se propone en esta MIA es la mejor elección, pues se ejecutaría en un área totalmente libre sin poner en riesgo la calidad ecológica de la región, de esta manera su implementación provocaría de alguna manera menos efectos en el sistema ambiental si lo comparamos con otra alternativa.

#### **VII.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.**

El programa de vigilancia ambiental dentro de las evaluaciones de Impacto Ambiental, tiene como objetivo principal generar el plan de acción que permita dar un seguimiento puntual al cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación que fueron propuestas, las acciones de vigilancia deben ser fácilmente medibles por quien ejerza las funciones de supervisión; para dar cumplimiento con este precepto, en el proyecto que nos ocupa se identifican como los sistemas ambientales que serán mayormente afectados, el recurso suelo, la vegetación, la fauna, el aire, el agua y el paisaje.

Para describir la dinámica de las comunidades naturales, las consecuencias de la influencia humana y para predecir y/o prevenir cambios no deseados es necesario realizar un monitoreo biológico.

En el monitoreo a partir de la evaluación periódica de los elementos ambientales (bióticos y abióticos) se pueden conocer las tendencias de la biota, por lo que proporciona una línea de información base que permite entender el comportamiento de un sistema a través del tiempo.

Para realizar el monitoreo de las medidas y programas que se establecen en el estudio de referencia, se deberá elaborar e implementar un Programa de Seguimiento de calidad Ambiental, en el cual se incluya los indicadores ambientales que permitan verificar la eficacia de las medidas de mitigación y los programas propuestos para aminorar el efecto adverso del proyecto al ambiente.

#### ***Programa de Seguimiento de la Calidad Ambiental***

El objetivo del programa es integrar las acciones y medidas establecidas en el proyecto de referencia, considerando los indicadores ambientales que permitan evaluar la eficiencia en la aplicación de las medidas y programas establecidos en la presente MIA-P, considerándose los siguientes objetivos:

#### **Objetivo general**

- Llevar a cabo el monitoreo de las medidas y programas establecidos en el capítulo VI de la presente MIA-P, a fin de verificar el cumplimiento y eficacia de las medidas de mitigación.

#### **Objetivos particulares**

- Incluir cada una de las medidas establecidas en el capítulo VI, así como los programas específicos propuestos para aminorar el impacto adverso producido por el proyecto.
- Llevar a cabo la medición de los indicadores ambientales propuestos para verificar la eficiencia de las medidas establecidas.

- Llevar a cabo el monitoreo de las medidas a través de informes que representen el avance en las mismas y su eficacia.

### **Metodología**

El programa incluye una lista de las medidas de mitigación que se aplicará para aminorar la afectación del proyecto hacia los componentes ambientales del SA, así como las acciones que se deberán llevar a cabo para el cumplimiento de la misma, se establecerán los indicadores que reflejen la evaluación en la eficacia de las medidas y se programaran los tiempos a los cuales se ajustará cada una de las medidas. Así mismo, derivado del programa se realizarán informes de cumplimiento, los cuales serán presentados a las autoridades ambientales competentes.

Por otro lado, para llevar a cabo el seguimiento de todas las acciones se deberá registrar cada una de las acciones que incidan con los componentes ambientales identificados, para lo que se deberá contar con una bitácora ambiental.

### **Resultados:**

Los resultados se deberán anotar en un informe que se presentará ante las autoridades correspondientes para verificar el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación, el cual se recomienda que deba ser semestral y contenga evidencia que demuestre el avance de la aplicación de las medidas. Por lo anterior, el informe debe conformarse de la siguiente manera:

- Periodo que comprende el informe
- Objetivos y alcances
- Metodología aplicada en cada componente ambiental
- Cronograma de actividades
- Resultados
- Anexos (Fotografías, bitácora de seguimiento, recibos de recepción, etc.)

Como se ha descrito anteriormente, el Programa de Seguimiento de la calidad Ambiental, deberá reunir todos los resultados que se generen en cada uno de los

programas específicos propuestos; dentro de las medidas de mitigación se proponen programas ambientales:

1. Programa de mantenimiento correctivo y preventivo de la maquinaria y equipos.
2. Programa de manejo y disposición de residuos sólidos no peligrosos, peligrosos y líquidos.
3. Programa de monitoreo ambiental.

De acuerdo a las características del SA, así como a las medidas aplicables al mismo, se espera que los impactos que se produzcan sean mínimos y en su mayoría se controlen con la aplicación de las medidas de mitigación, por lo que no se espera una afectación a la integridad ecológica funcional del ecosistema.

### **VII.3 Conclusiones**

El conjunto de datos que se encuentran en este documento permite evaluar, desde un punto neutral, ambiental y social, las características del proyecto y su relación con el medio natural y social en él se instalara, la evaluación técnica y socioeconómica de este proyecto ha arrojado los resultados siguientes:

Desde el punto de vista de los elementos bióticos y abióticos evaluados en el área del proyecto, el desarrollo no generará impactos de consideración ya que se encuentra en una zona previamente afectada y perturbada por actividades antrópicas.

El escenario futuro derivado de la operación de este proyecto, mostrará cambios en las condiciones actuales de la región derivado de las actividades operativas de la Terminal tales como la generación de emisiones a la atmósfera por el manejo de combustibles (COV), emisiones por movimientos vehiculares, generación de residuos sólidos urbanos y residuos peligrosos, generación de residuos líquidos de tipo sanitario, incremento en la demanda de servicios tales como agua potable, electricidad, entre otros. Este escenario puede incrementar si no se tienen los controles adecuados de emisiones y del cumplimiento de la normatividad emitida por las autoridades correspondientes.

Por otra parte, en lo que se refiere a la interacción de las actividades externas al predio, se deberá tener especial cuidado en los riesgos por inflamabilidad, a pesar de que la probabilidad de riesgo es muy baja debido al tipo de equipos e instalaciones que exige la comisión reguladora; por tanto, el proyecto se deberá apegar cabalmente a las Normas y Especificaciones técnicas en la materia.

Finalmente, derivado de la evaluación realizada se hacen las siguientes recomendaciones:

- a) Que todas las actividades asociadas a este proyecto se apeguen a la legislación vigente en materia de medio ambiente, que se enmarca dentro de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y sus reglamentos; la Ley de Hidrocarburos y su Reglamento; y sus reglamentos; así como las Normas Oficiales Mexicanas y las disposiciones municipales aplicables.
- b) Que se elabore un programa de operación y mantenimiento del proyecto con el fin de incrementar la vida útil de la infraestructura.
- c) Que las obras se ajusten expresamente a todo lo planteado en el proyecto. En caso de existir adecuaciones, ampliaciones o modificaciones, deberá notificarse de inmediato a las autoridades competentes.

Del análisis de la Presente Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular, se determina que el proyecto **“ESTACIÓN DE SUMINISTRO DE GAS L.P. PARA CARBURACIÓN TIPO “B” (COMERCIAL) SUBTIPO B.1 GRUPO I “ESTACIÓN ATLATLAHUCA”** no compromete la calidad ecológica ni la integridad Funcional del Sistema Ambiental por lo que se considera que su instalación es viable, ya que como se justificó a lo largo de la información presentada, las superficies a ocupar por las instalaciones serán afectadas previamente en lo mínimo, así, como su ubicación en los márgenes de la carretera, lo que ha contribuido a ahuyentar la fauna de la zona del predio del proyecto.

Reafirmando lo anterior, se concluye que el proyecto que promueve la empresa, se apega a los fundamentos del Programa de Ordenamiento Ecológico, al Plan Estatal de Desarrollo Urbano, Programas y ordenamientos de Áreas Naturales Protegidas,

Plan de Desarrollo municipal mismos que son congruentes entre sí y a través de los cuales se dictamina la viabilidad del proyecto.

Los documentos jurídico - técnicos que integran este sistema estatal de planes de desarrollo urbano, constituyen el marco normativo para regular el impulso, control y consolidación del crecimiento del Estado, así como para orientar la intervención de la sociedad y de los tres niveles de gobierno, para que, a través de acciones directas, convenidas, concertadas e inducidas se instrumenten sus objetivos y planteamientos.

El proyecto es viable ambientalmente; así mismo, cuenta con la aprobación de las autoridades tanto municipales como estatales a fin de que el aprovechamiento deba realizarse de forma sustentable, de esta manera el proyecto prevé la utilización de espacios que promueve el plan de desarrollo urbano.

A pesar de que las actividades operativas, no demandan el abastecimiento de agua, este elemento es indispensable en el sistema de seguridad, así como su demanda para uso personal de los trabajadores, por lo que dentro del proyecto se promueven programas de ahorro para el consumo de agua.

La operación del proyecto se considera viable desde el punto de vista técnico, considerando que el número de impactos ambientales totales es reducido; de acuerdo al análisis realizado en el apartado de impacto ambiental; a pesar de que los impactos adversos son mayoría, son susceptibles de mitigación y temporales. Los impactos adversos previstos durante la operación sólo son potenciales, es decir, que pueden suceder sólo en caso de accidentes, lo cual es poco probable y será minimizado con las medidas de prevención y seguridad del proyecto, así como con los planes de ayuda mutua que se establezcan en la región. Por otra parte, entre los impactos benéficos, el proyecto contribuye en forma importante al desarrollo de la economía local, y municipal al contribuir a satisfacer la demanda de energéticos, que son impactos benéficos permanentes.

## VIII. IDENTIFICACION DE LOS INSTRUMENTOS METODOLOGICOS Y ELEMENTOS TECNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACION SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.

### VIII.1 FORMATOS DE PRESENTACIÓN.

Se presenta la información de acuerdo a la guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular con actividad altamente riesgosa.

#### VIII.1.1 PLANOS DEFINITIVOS

Se anexan planos:

- Proyecto civil.
- Proyecto mecánico.
- Proyecto eléctrico.
- Proyecto contra incendios.
- Planométrico.
- Temáticos.

#### VIII.1.2 FOTOGRAFÍAS.

No aplica.

#### VIII.1.3 VIDEOS.

No aplica

### VIII.2 OTROS ANEXOS.

Se anexa documentación legal de la Empresa, correspondiente que respaldan la funcionalidad del proyecto.

### VIII.3 GLOSARIO DE TÉRMINOS.

Se definen los términos técnicos que se utilizaron en la caracterización del proyecto:

**Actividad altamente riesgosa:** Aquella acción, proceso u operación de fabricación industrial, distribución y ventas, en que se encuentren presentes una o más sustancias peligrosas, en cantidades iguales o mayores a su cantidad de reporte, establecida en los listados publicados en el Diario Oficial de la Federación el 28 de

marzo de 1990 y 4 de mayo de 1992, que al ser liberadas por condiciones anormales de operación o externas pueden causar accidentes.

**Aguas residuales:** Las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos municipales, industriales, comerciales, agrícolas, pecuarios, domésticos y en general de cualquier otro uso.

**Almacenamiento de residuos:** Acción de tener temporalmente residuos en tanto se procesan para su aprovechamiento, se entregan al servicio de recolección, o se dispone de ellos.

**Beneficioso o perjudicial:** Positivo o negativo.

**Cantidad de reporte:** Cantidad mínima de sustancia peligrosa en producción, procesamiento, transporte, almacenamiento, uso o disposición final, o la suma de éstas, existentes en una instalación o medio de transporte dados, que, al ser liberada, por causas naturales o derivadas de la actividad humana, ocasionaría una afectación significativa al ambiente, a la población o a sus bienes.

**Componentes ambientales críticos:** Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

**Componentes ambientales relevantes:** Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

**Confinamiento controlado:** Obra de ingeniería para la disposición final de residuos peligrosos, que garantice su aislamiento definitivo.

**CRETIB:** Código de clasificación de las características que contienen los residuos peligrosos y que significan: corrosivo, reactivo, explosivo, tóxico, inflamable y biológico infeccioso.

**Cuerpo receptor:** La corriente o depósito natural de agua, presas, cauces, zonas marinas o bienes nacionales donde se descargan aguas residuales, así como los terrenos en donde se infiltran o inyectan dichas aguas pudiendo contaminar el suelo o los acuíferos.

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

**Daño a los ecosistemas:** Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

**Daño grave al ecosistema:** Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesional del ecosistema.

**Depósito al aire libre:** Depósito temporal de material sólido o semisólido, dentro de los límites del establecimiento, pero al descubierto.

**Descarga:** Acción de depositar, verter, infiltrar o inyectar aguas residuales a un cuerpo receptor.

**Desequilibrio ecológico grave:** Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

**Disposición final:** El depósito permanente de los residuos sólidos en un sitio en condiciones adecuadas y controladas, para evitar daños a los ecosistemas.

**Disposición final de residuos:** Acción de depositar permanentemente los residuos en sitios y condiciones adecuadas para evitar daños al ambiente.

**Duración:** El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

**Emisión contaminante:** La descarga directa o indirecta de toda sustancia o energía, en cualquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o al actuar en cualquier medio altere o modifique su composición o condición natural.

**Empresa:** Instalación en la que se realizan actividades industriales, comerciales o de servicios.

**Equipo de combustión:** Es la fuente emisora de contaminantes a la atmósfera generada por la utilización de algún combustible fósil, sea sólido, líquido o gaseoso.

**Especies de difícil regeneración:** Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

**Establecimiento industrial:** Es la unidad productiva, asentada en un lugar de manera permanente, que realiza actividades de transformación, procesamiento, elaboración, ensamble o maquila (total o parcial), de uno o varios productos.

**Fuente fija:** Es toda instalación establecida en un sólo lugar que tenga como finalidad desarrollar operaciones o procesos industriales que generen o puedan generar emisiones contaminantes a la atmósfera.

**Generación de residuos:** Acción de producir residuos peligrosos.

**Generador de residuos peligrosos:** Personal física o moral que como resultados de sus actividades produzca residuos peligrosos.

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

**Impacto ambiental acumulativo:** El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

**Impacto ambiental residual:** El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

**Impacto ambiental significativo o relevante:** Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

**Impacto ambiental sinérgico:** Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

**Irreversible:** Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

**Lixiviado:** Líquido proveniente de los residuos, el cual se forma por reacción, arrastre o percolación y que contiene, disueltos o en suspensión, componentes que se encuentran en los mismos residuos.

**Magnitud:** Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

**Manejo:** Alguna o el conjunto de las actividades siguientes; producción, procesamiento, transporte, almacenamiento uso o disposición final de sustancias peligrosas.

**Manejo integral de residuos sólidos:** El manejo integral de residuos sólidos que incluye un conjunto de planes, normas y acciones para asegurar que todos sus componentes sean tratados de manera ambientalmente adecuada, técnicamente y económica- mente factible y socialmente aceptable. El manejo integral de residuos sólidos presta atención a todos los componentes de los residuos sólidos sin importar su origen, y considera los diversos sistemas de tratamiento como son: reducción en la fuente, reusó, reciclaje, compostaje, incineración con recuperación de energía y disposición final en rellenos sanitarios.

**Material peligroso:** Elementos, sustancias, compuestos, residuos o mezclas de ellos que, independientemente de su estado físico, represente un riesgo para el ambiente, la salud o los recursos naturales, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas.

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

**Medidas de mitigación:** Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causará con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

**Naturaleza del impacto:** Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

**Proceso:** El conjunto de actividades físicas o químicas relativas a la producción, obtención, acondicionamiento, envasado, manejo, y embalado de productos intermedios o finales.

**Proceso productivo:** Cualquier operación o serie de operaciones que involucra una o más actividades físicas o químicas mediante las que se provoca un cambio físico o químico en un material o mezcla de materiales.

**Producto:** Es todo aquello que puede ofrecerse a la atención de un mercado para su adquisición, uso o consumo y que además pueden satisfacer un deseo o una necesidad. Abarca objetos físicos, servicios, personal, sitios organizaciones e ideas.

**Punto de emisión y/o generación:** Todo equipo, maquinaria o etapa de un proceso o servicio auxiliar donde se generan y/o emiten contaminantes. Pueden existir varios puntos de emisión que compartan un punto final de descarga (chimenea, tubería de descarga, sitio de almacenamiento de residuos) y, en algún caso, un punto de emisión poseer puntos múltiples de descarga; en cualquier de estos casos el punto de emisión hace referencia al proceso, o equipo de proceso en que se origina el contaminante de interés.

**Reciclaje de residuos:** Método de tratamiento que consiste en la transformación de los residuos en fines productivos.

**Recolección de residuos:** Acción de transferir los residuos al equipo destinado a conducirlos a instalaciones de almacenamiento, tratamiento o reusó a los sitios para su disposición final.

**Residuo:** Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó;

**Residuo incompatible:** Aquel que al entrar en contacto o ser mezclado con otro reacciona produciendo calor o presión, fuego o evaporación; o, partículas, gases o vapores peligrosos; pudiendo ser esta reacción violenta.

**Residuos peligrosos:** Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente;

**Reusó de residuos:** Proceso de utilización de los residuos peligrosos que ya han sido tratados y que se aplicarán a un nuevo proceso de transformación u otros usos.

**Reversibilidad:** Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

**Sistema ambiental:** Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

**Sistema de aplicación a nivel parcelario:** Incluye todas las obras y equipos utilizados para hacer llegar el agua directamente a las plantas. Los métodos de riego pueden ser por gravedad, aspersión y goteo.

**Sistema de avenamiento o drenaje:** Consiste en eliminar el exceso de agua en un terreno agrícola o para la desecación de un terreno virgen y pantanoso. Los métodos de drenaje pueden ser: drenaje abierto (canales o drenes abiertos) o drenaje subterráneo (canales cerrados de tubos permeables colocados bajo tierra).

**Sistemas de captación y almacenamiento:** Incluyen todas las obras encaminadas a encauzar y almacenar agua. Se refiere básicamente a las presas, que pueden ser de almacenamiento, derivación y regulación, y que se construyen con fines diversos, como es el caso de una obra hidroagrícola para riego de terrenos.

**Sistemas de conducción y distribución:** Comprende todas las obras de canalización que permiten llevar el agua desde las presas de almacenamiento, derivación o regulación, hasta la parcela del productor. Pueden ser de canales, tuberías, túneles, sifones, estaciones de aforo disipadores de energía, entre otros.

**Sustancia peligrosa:** Aquella que por sus altos índices de inflamabilidad, explosividad, toxicidad, reactividad, radioactividad, corrosividad o acción biológica puede ocasionar una afectación significativa al ambiente, a la población o a sus bienes.

**Sustancia tóxica:** Aquélla que puede producir en organismos vivos, lesiones, enfermedades, implicaciones genéticas o muerte.

**Sustancia inflamable:** Aquélla que capaz de formar una mezcla con el aire en concentraciones tales para prenderse espontáneamente o por la acción de una chispa.

**Sustancia explosiva:** Aquélla que en forma espontánea o por acción de alguna forma de energía genera una gran cantidad de calor y energía de presión en forma casi instantánea.

**Transferencia:** Es el traslado de contaminantes a otro lugar que se encuentra físicamente separado del establecimiento que reporte, incluye entre otros: a) descarga de aguas residuales al alcantarillado público; b) transferencia para reciclaje, recuperación o regeneración; c) transferencia para recuperación de energía fuera del establecimiento; y d) transferencia para tratamientos como neutralización, tratamiento biológico, incineración y separación física.

**Tratador de residuos:** Persona física o moral que, como parte de sus actividades, opera servicios para el tratamiento, reusó, reciclaje, incineración o disposición final de residuos peligrosos.

**Tratamiento:** Acción de transformar los residuos, por medio del cual se cambian sus características.

**Urgencia de aplicación de medidas de mitigación:** Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

## MÉTODOS PARA IDENTIFICACIÓN, PREDICCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Numerosos tipos y métodos han sido desarrollados y usados en el proceso de EIA (Evaluación de Impacto Ambiental), las características deseables que los métodos deben de adoptar serán los siguientes aspectos:

1. Deben de ser adecuados a las tareas a realizar como la identificación de impactos o la comparación de opciones.
2. Ser lo suficientemente independiente de los puntos de vista personales del equipo evaluador y sus sesgos
3. Ser económicos en términos de costes y requerimiento de datos, tiempo de aplicación, cantidad y tiempo de personal, equipo e instalaciones.

Entre las metodologías generales más utilizadas se seleccionaron en función de que presentan un amplio rango de opciones entre las más utilizadas se encuentran:

- Listas de chequeo
- Matriz de Leopold
- Sistema de evaluación ambiental Batelle- Columbus
- Método de Transparencia
- Análisis costes - beneficios
- Modelos de simulación
- Sistemas basados en un soporte informatizado del territorio

La matriz de Leopold fue diseñada para evaluar los impactos asociados con proyectos mineros, pero actualmente está siendo de utilidad en proyectos de construcción de obras. Se desarrolla una matriz al objeto de establecer relaciones causa - efecto, de acuerdo con las características particulares de cada proyecto, a partir de dos listas de chequeo que contienen 100 posibles acciones proyectadas y 88 factores ambientales susceptibles de verse modificados por el proyecto.

Cada cuadrícula marcada con una diagonal admite dos valores:

- 1) Magnitud: valoración del impacto o de la alteración potencial a ser provocada; grado, extensión o escala; se coloca en la mitad superior

izquierda. Hace referencia a la intensidad, a la dimensión del impacto en sí mismo y se califica del 1 al 10 de menor a mayor, anteponiendo un signo + para los efectos positivos y - para los negativos

- 2) Importancia: valor ponderal, que da el peso relativo del potencial del impacto, se escribe en la mitad inferior derecha del cuadro. Hace referencia a la relevancia del impacto sobre la calidad del medio, y a la extensión o zona territorial afectada, se califica también del 1 al 10 en calidad de importancia.

Para seleccionar la metodología a utilizar se tomó en cuenta algunas características del proyecto importantes como:

- Visión global
- Selectividad
- Objetivo
- Interactividad

Para el desarrollo de la actividad de Preparación, Construcción, Operación, Distribución y Mantenimiento del proyecto planteado se observa que los impactos son notablemente menores comparados con las actividades de preparación de sitio y construcción, sin embargo, es necesario realizar una evaluación que demuestre cuáles serán los efectos ocasionados por la operación de

La Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y su reglamento en materia de impacto ambiental, reconoce la utilidad de la aplicación de métodos probados como las matrices para hacer el análisis cualitativo y cuantitativo del impacto ambiental.

De acuerdo al diagnóstico ambiental de la presente MIA-P, el Sistema Ambiental (SA) y el área de estudio del proyecto, presentan una baja calidad ambiental, a las actividades urbanas que se desarrollaron anteriormente el área, lo que ha propiciado que los elementos naturales propios de la zona hayan sido desplazados y actualmente se presente un paisaje deteriorado, por lo que a consideración la construcción de la estación de Gas L.P presenta más beneficios que impactos. Los

componentes ambientales que presentan mayor afectación son, suelo, vegetación y fauna en los alrededores.

Los impactos adversos que pueden llevarse a cabo durante todo el proyecto de la estación son latentes; es decir, que pueden suceder sólo en caso de accidentes, lo cual es poco probable y serán minimizado con las medidas de prevención y seguridad de la estación.

Otro aspecto importante a considerar, es que en su mayoría, cualquier tipo de asentamiento humano llegue a ocasionar un deterioro más allá de lo previsto; en particular, que los terrenos circunvecinos puedan ser empleados como depósito de basura, o escombros, por lo que se debe dar seguimiento a los programas de vigilancia ambiental a fin de mantener tanto las áreas vecinas del proyecto como las instalaciones propias de la empresa, libres de contaminación y previniendo cualquier alteración al ambiente.

Aunque la empresa se clasifica como de alto riesgo, ésta no realiza ningún proceso de transformación, sólo se dedica a actividades comerciales que involucran únicamente el almacenamiento temporal del combustible.

Bajo este concepto, es posible emplear una matriz de evaluación del impacto ambiental que correlacione acciones diversas contra factores ambientales (matriz de Leopold). Aplicando tal matriz, se pueden identificar diversidad de impactos y evaluar su magnitud e importancia a través de la interacción de elementos.

Para efectos de identificar y evaluar los impactos ambientales que generará el desarrollo de este proyecto se llevó a cabo la identificación de las acciones impactantes del proyecto en el medio natural y en el medio socioeconómico, así mismo se identificaron los factores ambientales que serán susceptibles de alteración derivado de las acciones del proyecto; a continuación, se enuncian las acciones, los factores ambientales y los indicadores de impacto.

## VIII. BIBLIOGRAFÍA

- Birkenstein L. R. y Tomlinson 1981 Native Names of Mexican Birds. Fish and Wildlife Service.
- Canter, L.W. 1998. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental. Segunda edición. McGraw Hill/Interamericana de España. Madrid, España. 841 pp.
- Canter, Larry W. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental. 2000. Técnicas para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental. Ed. Mc Graw Hill.
- Cartografía del municipio de Tenango del Valle, Localidad San Bartolomé Atlatlahuca, Mexico.
- CENAPRED, 2001. Atlas Nacional de Riesgos. Diagnóstico de Peligros e Identificación de Riesgos de Desastres en México, México D.F.
- CENAPRED. Huracanes, fascículo No.5, julio de 1994
- Challenger Anthony. 1998. Utilización y Conservación de los Ecosistemas Terrestres de México. Pasado, Presente y Futuro. México. Ed. Por CONABIO, INSTITUTO DE BIOLOGÍA, SIERRA MADRE.
- Colegio de postgraduados SARH. Manual de Conservación del suelo y del agua. Universidad Autónoma de Chapingo. México.
- Comisión Nacional Forestal 2004 Protección, restauración y conservación de suelos forestales. Manual de obras y prácticas. CONAFOR, México D. F. P. 133
- Diario Oficial de la Federación 1998. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al ambiente. México D.F.
- Garcia, E. 1981. Modificación al Sistema de Clasificación de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). 3a. Edición. Comisión de Estudios del Territorio Nacional, Secretaría de la Presidencia. 252 pp.
- Gómez Orea. 1999. Evaluación del Impacto Ambiental. Editorial Agrícola Española. Mundi-Prensa
- Gómez-Pompa, A. 1985. Los recursos bióticos de México (reflexiones), Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos bióticos, Alhambra Mexicana, Xalapa, México, México.
- González-Elizondo M; González-Elizondo M.S.; Álvarez Zagoya R.; López Enríquez I.L. Árboles y arbustos de los parques y jardines del norte centro de México. Instituto Politécnico Nacional. México 2008.
- H. Ayuntamiento de Tenango del Valle, Plan de Desarrollo Municipal 2018.
- INEGI, 2009, Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos, Tenango del Valle, México, Clave geoestadística

- INEGI. 1999. Estadísticas del Medio Ambiente. Tomos I y II.
- Instituto Nacional de Ecología 2000 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental. Instituto Nacional de Ecología.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, Carta Edafológica, INEGI, Serie I, con información correspondiente a 1981, Escala 1:1 000 000 y Serie II, con información correspondiente a 1997, Escala 1:250 000, México.
- Martínez, Máximo. 1992. Los pinos mexicanos. Ediciones Botas. México 1977.
- McKinstry Hugh Exton. 1970. Geología de Minas. Ed. Omega. México.
- Secretaría de Desarrollo Social e Instituto Nacional de Ecología. 1994, Normas Oficiales Mexicanas en materia de protección ambiental. SEDESOL e INE. México. 411 p.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2003. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 88 pp.
- SEGOB, 1993. Atlas Nacional de Riesgos. 2ª reimpresión, México, D.F.