

EFE GAS, S.A. DE C.V.

**CONTENIDO**

INTRODUCCIÓN.....	4
I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL .....	6
I.1. PROYECTO.....	6
I.1. PROYECTO.....	7
I.1.1 Nombre del proyecto.....	7
I.1.2 Ubicación del proyecto.....	7
I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto.....	7
I.1.4 Presentación de la documentación legal. ....	7
I.2. PROMOVENTE.....	8
I.2.1 Nombre o razón social .....	8
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente. ....	8
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal.....	8
I.2.4 Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones. ....	8
I.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	9
I.3.1 Nombre o razón social.....	9
I.3.2 Registro federal de contribuyentes o CURP .....	9
I.3.3 Nombre de los colaboradores y número de cédula profesional.....	9
I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio.....	9
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....	10
II.1. Información general del proyecto.....	10
II.1.1 Naturaleza del proyecto.....	10
II.1.2. Selección del sitio.....	13
II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización.....	14
II.1.4 Inversión requerida.....	14
II.1.5 Dimensiones del proyecto.....	17
II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.....	18

## EFE GAS, S.A. DE C.V.

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.....	20
II.2 Características particulares del proyecto .....	21
II.2.1 Programa general de trabajo .....	21
II.2.2 Preparación del sitio.....	24
II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto .....	24
II.2.4 Etapa de construcción .....	24
II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento.....	37
II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto.....	43
II.2.7 Etapa de abandono del sitio .....	43
II.2.8 Utilización de explosivos .....	44
II.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera .....	44
II.2.10 Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos .....	46
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO .....	49
III.1. Los Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET) decretados (general del territorio, regional, marino o locales).....	49
III.2. PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO ESTATALES, MUNICIPALES O EN SU CASO DEL CENTRO DE POBLACIÓN.....	63
III.3. DECRETOS Y PROGRAMAS DE MANEJO DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS. ....	80
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. ....	82
IV.1 Delimitación del área de estudio.....	82
IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental.....	85
IV.2.1 Aspectos abióticos.....	85
IV.2.2 Aspectos bióticos .....	100
IV.2.3 Paisaje .....	103
IV.2.4 Medio socioeconómico.....	103
IV.2.5 Diagnóstico ambiental .....	106
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	107

## EFE GAS, S.A. DE C.V.

V.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales. ....	107
V.1.2. Identificación de impactos ambientales.....	108
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES .....	121
VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental. ....	121
VI.2. Impactos residuales.....	124
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	125
VII.1 Pronóstico del escenario.....	125
VII.2. Programa de vigilancia ambiental. ....	127
VII.3 Conclusiones. ....	128
VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información contenida en la MIA. ....	129
VIII.1. Formatos de presentación.....	129
VIII.1.1 Planos definitivos.....	129
VIII.1.2 Fotografías.....	129
VIII.1.3 Videos.....	129
VIII.1.4 Listas de flora y fauna.....	130
VIII.2 Otros anexos.....	130
VIII.3. Glosario de términos. ....	131
BIBLIOGRAFÍA.....	133

---

*EFE GAS, S.A. DE C.V.*

## **INTRODUCCIÓN**

La empresa EFE GAS, S.A. de C.V., promueve el proyecto “Instalación y operación de una planta de distribución de gas l.p.,” que se pretende ubicar en Ejido 16 de Septiembre, Rancho Anacleto Canabal 3ra Sección, Municipio Centro, Estado de Tabasco.

Se ha registrado que el gas l.p. es de combustión limpia y eficiente y compite con otros combustibles fósiles y combustibles renovables en la eficiencia y las emisiones de gases de efecto invernadero en muchas de sus aplicaciones. Debido a que el propano se almacena y transporta a presión, evita la evaporación de las emisiones. En el caso de una fuga, el propano se evapora fácilmente y se disipa en la atmósfera.

Para la realización del proyecto se consultó la constancia de uso de suelo del predio en proyecto, donde se indica que la zona es apta para uso propuesto de planta de distribución de gas l.p. Quedando pendiente el cumplimiento con la urbanización del predio: interconexión a las redes de agua potable, alcantarillado sanitario y pluvial y suministro eléctrico. Además, de operar con todas las medidas de seguridad y en cumplimiento de la legislación ambiental; y en respuesta a este punto el proyecto se ha desarrollado con eficientes sistemas en áreas operativas, administrativas, y sistemas de seguridad, apegándose a los lineamientos marcados por la Norma Oficial Mexicana, NOM-001-SESH-2014: Plantas de distribución de Gas L.P. Diseño, construcción y condiciones seguras en su operación.

El proyecto se construirá en un espacio de 6,368.31 m<sup>2</sup> y contará con una capacidad de almacenamiento de 250,000 litros capacidad agua al 100%, en un tanque de almacenamiento del tipo intemperie cilíndrico-horizontal, especial para contener gas l.p. Por la cantidad de almacenamiento de dicho combustible, se encuentra en el segundo listado de actividades altamente riesgosas, es motivo por el cual la presente Manifestación de Impacto Ambiental incluye actividades altamente riesgosas (Estudio de Riesgo: Modalidad Análisis de Riesgo). Haciendo énfasis que en éste tipo de instalaciones no habrá procesos de transformación de materiales, ni se llevarán a cabo reacciones químicas, únicamente se dedicará al trasiego del combustible de un recipiente a otro.

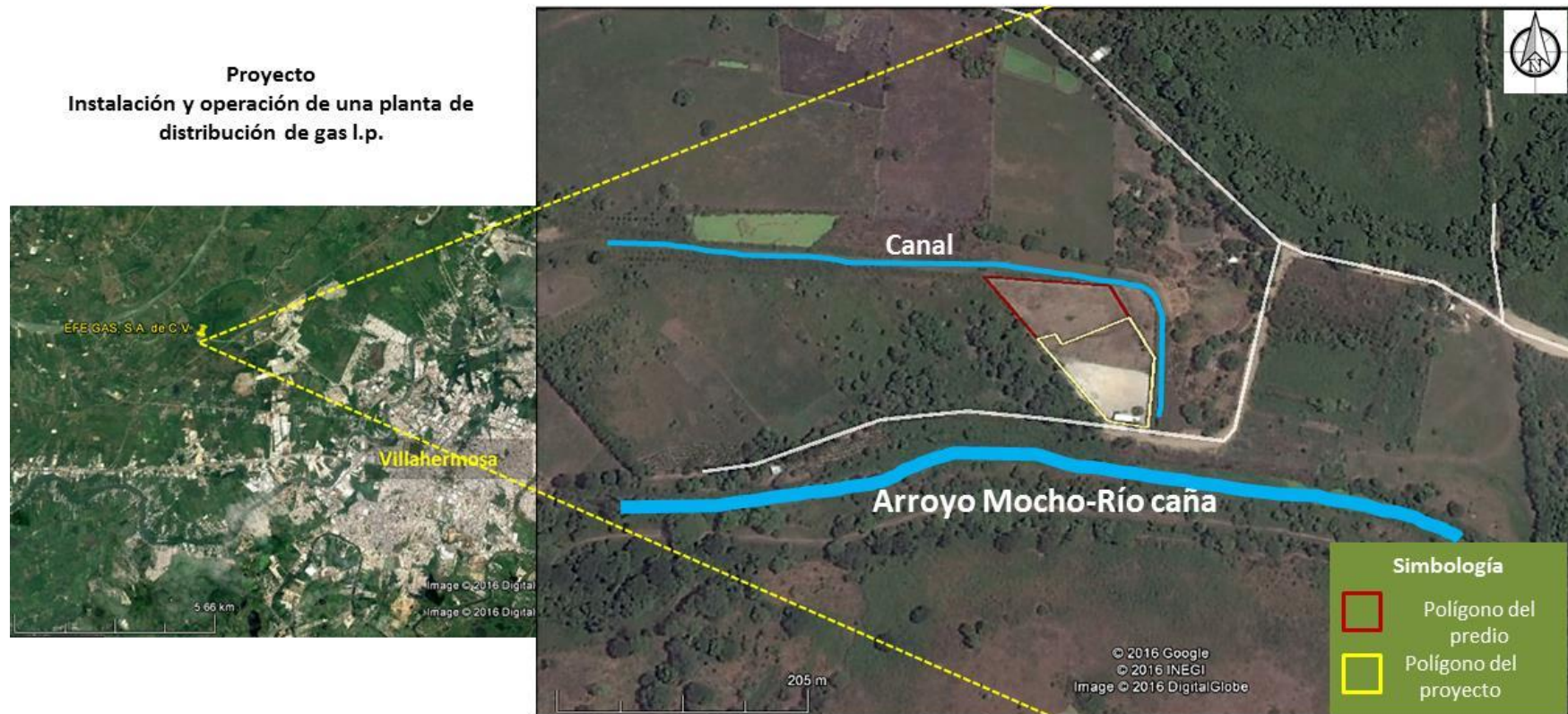
EFE GAS, S.A. DE C.V.

EFE GAS, S.A. DE C.V.

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

I.1. PROYECTO

Figura. I.1 Ubicación del proyecto: Instalación y operación de una planta de distribución de gas I.p.



EFE GAS, S.A. DE C.V.

**I.1. PROYECTO.****I.1.1 Nombre del proyecto**

Instalación y operación de una Planta de Distribución de Gas L.P.

**I.1.2 Ubicación del proyecto**

Ejido 16 de Septiembre, Rancho Anacleto Canabal 3ra. Sección, Municipio Centro, Estado de Tabasco.

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

- *Duración total*

Las actividades de tipo civil, han sido previstas para que se desarrollen en un tiempo estimado de 12 meses. El tiempo de operación será de 40 años, logrando prolongar su vida útil dependiendo de la demanda del combustible en la zona, el mantenimiento de instalaciones, así como de la actualización de autorizaciones correspondientes.

**I.1.4 Presentación de la documentación legal.**

Para la realización del proyecto, la empresa EFE GAS, S.A de C.V ha realizado los siguientes trámites legales (se anexan copias de los documentos enlistados a continuación):

- RFC EFE GAS.
- Acta constitutiva de EFE GAS, S.A. de C.V. Tomo XXI, N° 3008.
- Asamblea general de accionistas de la empresa denominada EFE GAS, S.A. de C.V. Libro 2, Póliza N° 12,803.
- IFE y CURP Representante legal. C.P. Antonio Frías Ramón.
- Contrato de arrendamiento que celebran el arrendador el [REDACTED] con registro federal de causante [REDACTED] y el arrendatario EFE GAS, S.A. de C.V., con registro federal de causante EGA110801KJ8.
- Certificado parcelario del terreno arrendado N° 000000147164.
- Factibilidad de uso de suelo. N° de oficio: 2862. Por parte de la Dirección de Obras, Ordenamiento Territorial y Servicios Ambientales Subdirección de Regulación del H .Ayuntamiento Constitucional de Centro 2013-2016. Emitido el 27 de Marzo de 2016.
- Constancia de Alineamiento. N° 201605000350, por parte de la Dirección de Obras, Ordenamiento Territorial y Servicios Municipales. Consejo Municipal de Centro Villahermosa, Tabasco, México. Emitido el 23 de Mayo de 2016.
- Memoria técnica y planos: Civil, Planométrico, Eléctrico, Mecánico y Contra Incendio, con base a la NOM-001-SESH-2014, Plantas de Distribución de Gas L.P. Diseño, Construcción y Condiciones seguras para su operación. Unidad de verificación en materia de gas l.p. No. de registro UVSELP 013-C. [REDACTED] Nombre de persona física, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.
- Estudio de mecánica de suelos. TECNOSOLUM. Ingeniería y cimentaciones. S.A. de C.V.

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

EFE GAS, S.A. DE C.V.

## I.2. PROMOVENTE

### I.2.1 Nombre o razón social

“EFE GAS, S.A. DE C.V.”

Se presenta copia del testimonio de la escritura constitutiva de la sociedad mercantil promotora del presente proyecto, en el anexo de aspectos legales.

### I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente.

**E G A I 1 0 8 0 1 K J 8**

En el anexo de aspectos legales se presenta copia de cédula.

### I.2.3 Nombre y cargo del representante legal (anexar copia certificada del poder respectivo en su caso).

ANTONIO FRÍAS RAMÓN

Representante legal

### I.2.4 Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones.

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

EFE GAS, S.A. DE C.V.

### I.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

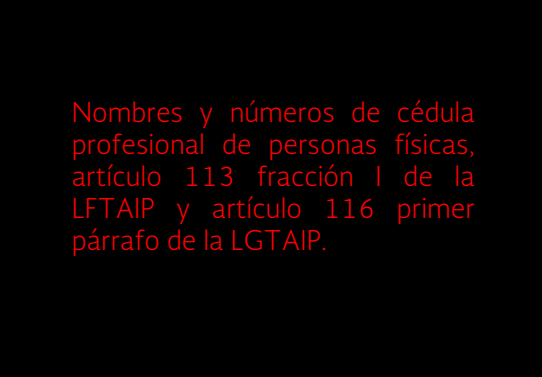
#### I.3.1 Nombre o razón social.

BIOL. BEATRIZ ROBLES CASCO

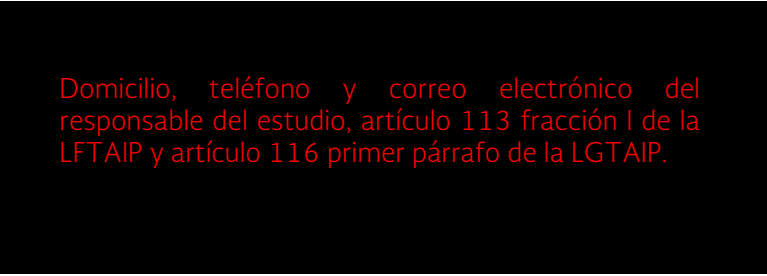
#### I.3.2 Registro federal de contribuyentes o CURP

R F C :  Registro Federal de Contribuyentes del responsable del estudio, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

#### I.3.3 Nombre de los colaboradores y número de cédula profesional

 Nombres y números de cédula profesional de personas físicas, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

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

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

## II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### II.1. Información general del proyecto

#### II.1.1 Naturaleza del proyecto

El gas l.p., es una de las principales fuentes energéticas del país, su uso se ha enfocado principalmente al sector residencial, aunque recientemente la demanda de éste combustible ha sido diverso en cuanto a sus usos, tales como: industria, transporte y comercio. Y dentro de los objetivos de la empresa está el distribuir y suministrar de forma segura gas l.p., a través de autotankes y recipientes transportables.

Es por ello que el proyecto que promueve la empresa “**EFE GAS, S.A. de C.V.,**” refiere a la **Instalación y operación de una planta de distribución de gas l.p.** Para ello la empresa cuenta con una superficie de 11.061.44 m<sup>2</sup>, de ésta se ocupará un área de 6,368.31 m<sup>2</sup>, equivalentes al 58% del total del predio, el 42% restante (4,692.69 m<sup>2</sup>) que actualmente se ocupa como zona agrícola funcionará como área de conservación que ayude a mitigar los posibles impacto ambientales que se generen por la construcción del proyecto.

La planta de distribución de gas l.p. contará con una capacidad total de almacenamiento de 250,000 litros de agua al 100%, contenidos en un tanque de tipo intemperie cilíndrico especial para contener gas l.p. Dicho proyecto se apega a lo requerido en la NOM-001-SESH-2014, referente a plantas de distribución de gas l.p. diseño, construcción y condiciones seguras en su operación.

Es importante mencionar que la composición del gas l.p. es una mezcla de propano y butano; y que debido a ello y a la cantidad de combustible que se pretende almacenar (250,000 litros agua al 100%) se reporta en el segundo listado de actividades altamente riesgosas, motivo por el cual la presente Manifestación de Impacto Ambiental incluye actividades altamente riesgosas (Estudio de Riesgo: Modalidad Análisis de Riesgo). No obstante, se debe considerar que el manejo de gas l.p., en la fase de operación, será relativamente simple, ya que en ella no habrá procesos de transformación de materiales, ni se llevarán a cabo reacciones químicas, únicamente se dedicará al trasiego del combustible de un recipiente a otro. Y que además, la planta de distribución de gas l.p. es un sistema fijo y permanente, que mediante las instalaciones apropiadas permite el trasiego y manejo seguro del combustible.

Respecto a la distribución de las principales áreas donde se realizará el trasiego del gas l.p., su distribución se puede ver el anexo civil y en las principales áreas en el siguiente cuadro:

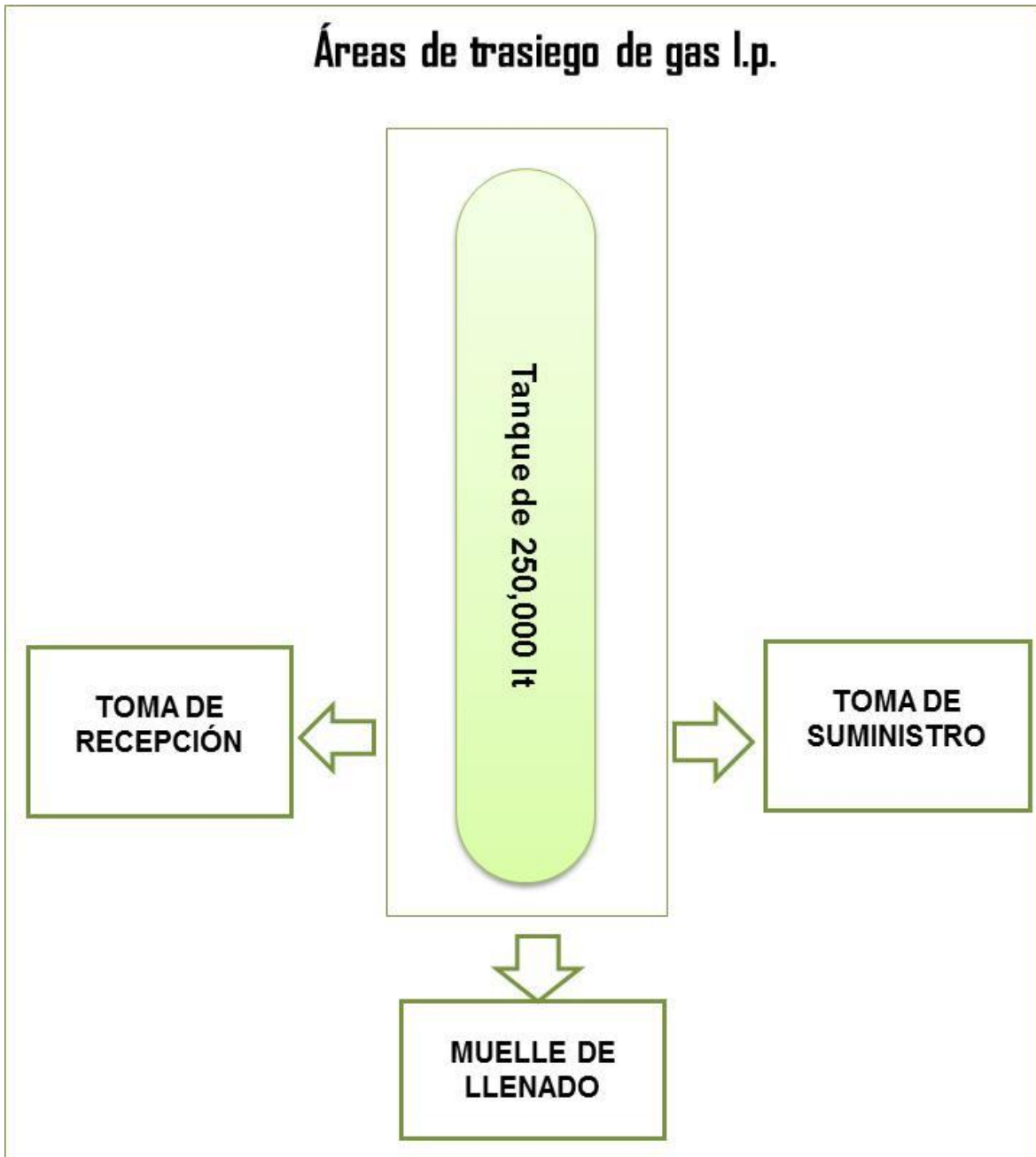
**Tabla. II.1. Actividades y áreas de trasiego del gas l.p.**

Actividades	Área de trasiego
Descarga de semirremolques.	Área de recepción.
Carga de auto-tanques	Área de suministro
Llenado de recipientes transportables	Muelle de llenado

EFE GAS, S.A. DE C.V.

Asimismo, en la figura II.1 se muestra la disposición y distribución de las áreas de la planta respectivamente y en la tabla II.2 se presenta una matriz de las actividades del proyecto desde la preparación del sitio, construcción, operación y abandono;

Figura II.1. Disposición de las áreas de trasiego en la planta de distribución de gas l.p.



EFE GAS, S.A. DE C.V.

Tabla. II.2. Matriz de actividades del proyecto.

Obra terrestre	Etapas de desarrollo			
	Preparación del sitio	Construcción	Operación y mantenimiento	Abandono
Instalación y operación de una planta de distribución de gas l.p.	<p>1. Transporte de maquinaria y equipo de trabajo</p> <p>2. Limpieza en área de almacenamiento, construcciones y áreas de circulación.</p>	<p>3. Instalación de caseta temporal</p> <p>4. Movimiento de tierras, nivelación y compactación del suelo.</p> <p>5. Edificación de obras permanentes</p> <p>Instalación de equipo operativo</p>	<p>6. Recepción de gas l.p., a través de semi-remolques</p> <p>7. Almacenamiento de gas l.p.</p> <p>8. Operación de muelle de llenado</p> <p>9. Distribución de Gas L.P. a través de auto-tanques y recipientes transportables</p> <p>10. Mantenimiento de tanques de almacenamiento y equipo operativo</p> <p>11. Mantenimiento general de instalaciones</p> <p>12. Generación de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.</p> <p>13. Generación de aguas residuales</p>	<p>14. Retiro y desmantelamiento del equipo de la superficie afectada</p>

### **II.1.2. Selección del sitio.**

(Describir los criterios ambientales, técnicos y socioeconómicos, considerados para la selección del sitio).

Para la selección del sitio se tomaron en cuenta los siguientes criterios ambientales, técnicos y socioeconómicos:

#### **Criterios ambientales**

- El sitio elegido se encuentra fuera de centros de población.
- Las actividades que se llevarán a cabo durante el desarrollo del proyecto no implican procesos químicos o transformación de materia prima.
- Se conservará el 42% del total del predio como zona de amortiguamiento.

#### **Criterios técnicos**

- El predio tiene ubicación estratégica, por su cercanía al libramiento de la Ciudad de Villahermosa.
- No existen líneas de alta tensión, ductos de gas o derivados del petróleo que crucen el predio
- Cuenta con Factibilidad de uso de suelo N° 2862, para la instalación de una planta de distribución de gas l.p.
- La Memoria técnica y planos: Civil, Planométrico, Eléctrico, Mecánico y Contra Incendio, están basados en la NOM-001-SESH-2014, Plantas de Distribución de Gas L.P. Diseño, Construcción y Condiciones seguras para su operación.

#### **Criterios socioeconómicos**

- Existe demanda de combustibles.
- Se favorecerá la creación de empleos temporales durante la construcción de las instalaciones del proyecto y permanentes durante la operación.
- Será una alternativa de suministro a las poblaciones cercanas.
- Se favorecerá la economía local al aportar al gobierno municipal los pagos de derechos por la instalación del proyecto, además los proveedores locales serán beneficiados por la venta de los insumos necesarios para la construcción de la planta de distribución de gas l.p.

### II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización.

El proyecto tiene una pretendida ubicación en el Noroeste de la ciudad de Villahermosa, en el Ejido 16 de septiembre, Rancho Anacleto Canabal 3ra Sección, Municipio Centro, Estado de Tabasco. En las siguientes tablas se presentan las coordenadas geográficas y UTM del terreno de la empresa y del área del proyecto, así como los planos de localización (figura II.2).

Tabla II.3. Coordenadas Geográficas y UTM del polígono del predio. DATUM WGS84.

COORDENADAS GEOGRÁFICAS			COORDENADAS UTM Zona 15	
Vértice	Latitud Norte	Longitud Oeste	X	Y
1	18° 01'03.16"	93° 0'59.04"	498264.00	41992126
2	18° 01'03.04"	93° 0'55.20"	498376.00	1992122.00
3	18° 01'01.15"	93° 0'53.70"	498264.02	1992126.67
4	18° 00'59.15"	93° 0'53.74"	498376.93	1992122.97
5	18° 00'59.28"	93° 0'54.92"	498421.03	1992064.88

Tabla II.4. Coordenadas Geográficas y UTM del polígono del proyecto. DATUM WGS84.

COORDENADAS GEOGRÁFICAS			COORDENADAS UTM WGS84 Zona 15	
Vértice	Latitud Norte	Longitud Oeste	X	Y
1	18° 00'59.28"	93° 0'54.92"	498421.03	1992064.88
2	18° 00'59.15"	93° 0'53.74"	498376.93	1992122.97
3	18° 01'01.15"	93° 0'53.70"	498264.02	1992126.67
4	18° 01'2.19"	93° 0'54.57"	498319.00	1992069.20
5	18° 01'1.34"	93° 0'56.47"	498339.88	1992071.35
6	18° 01'1.61"	93° 0'56.69"	498333.12	1992079.03
7	18° 01'1.46"	93° 0'57.20"	498400.45	1992099.00

### II.1.4 Inversión requerida.

- a) *Reportar el importe total del capital requerido (inversión + gasto de operación), para el proyecto.*

Se estima que la inversión será de \$3, 500,000.00 m.n. (tres millones quinientos mil pesos).

- b) *Precisar el periodo de recuperación del capital.*

Se estima una recuperación del capital en un periodo de 4 años.

- c) *Especificar los costos necesarios para aplicar las medidas de prevención y mitigación.*

Entre las medidas de prevención que comprende el proyecto se considera el sistema contra incendio y seguridad, así como la aplicación de medidas de mitigación, estimando que su inversión será de \$ 1, 000,000.00 m.n. (un millón de pesos).

EFE GAS, S.A. DE C.V.

Figura II.2. Plano de localización del polígono del proyecto.



Figura II.3. Plano de localización del polígono del proyecto.

EFE GAS, S.A. DE C.V.



## EFE GAS, S.A. DE C.V.

**II.1.5 Dimensiones del proyecto.**

- a) Superficie total del predio (en m<sup>2</sup>).

De acuerdo con el contrato de arrendamiento, el predio cuenta con una superficie de 11,061.44 m<sup>2</sup>.

- b) Superficie a afectar (en m<sup>2</sup>) con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto, por tipo de comunidad vegetal existente en el predio.

La superficie que se verá afectada corresponde a un área de 6,368.31 m<sup>2</sup> previamente impactada por actividades agrícolas, y que corresponde a las dimensiones proyectadas a las dimensiones que necesita el proyecto. No obstante, se tiene provisto dejar un área sin intervenir de 4,692.69 m<sup>2</sup> que corresponde al 42% del total del predio.

- c) Superficie (en m<sup>2</sup>) de obras permanentes. Indicar su relación respecto a la superficie total del proyecto.

En la tabla II.5 se desglosan las superficies estimadas para cada área de acuerdo al proyecto civil (ver anexo de plano civil).

**Tabla II.5. Desglose de áreas permanentes del proyecto.**

Descripción de áreas	Superficie m <sup>2</sup>	Porcentaje (%)
Superficie del Terreno		
Zona de almacenamiento	139.80	2.2
Área de suministro y descarga	20	0.32
Área de muelle de llenado	51.8	0.82
Área de recipientes transportables rechazados	9	0.13
Superficie de construcciones de servicios auxiliares (Oficinas y sanitarios)	30	0.48
Superficie de construcciones de sistema contra incendio y seguridad (Cuarto de tablero eléctrico, depósito de agua)	35	0.54
Áreas de estacionamiento.	182.40	2.86
Patio y áreas de circulación al interior de la planta	5864.31	92.08
Camino de acceso	36	0.57
<b>TOTAL</b>	<b>6368.31</b>	<b>100%</b>

La información anterior se ajustará con la siguiente variante:

- a) Para proyectos puntuales se deberá proporcionar la superficie total del predio y de la obra o actividad.

La superficie del predio es de 11,061.44 m<sup>2</sup>, del cual se ocupará 6,368.31 m<sup>2</sup> para la construcción de la planta de distribución de gas l.p., en donde se incluirán todas las obras señaladas en la memoria técnica descriptiva y en el plano del proyecto civil.

EFE GAS, S.A. DE C.V.

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

- **Uso de suelo en el predio**

Con base en la carta de *Uso de suelo y vegetación* del INEGI, el proyecto se encuentra sobre un grupo de vegetación NO APLICABLE. No obstante, al consultar la herramienta Sistemas de Información Geográfica para la Evaluación de Impacto Ambiental (SIGEIA) da como resultado que la zona de estudio se encuentra sobre Agricultura de Temporal (TS). En el levantamiento de campo se pudo constatar que en el predio actualmente no se realizan actividades agrícolas, pero se observan evidencias de su uso agrícola anterior, y en consecuencia en el predio no se encuentra vegetación natural que se pudiera perturbar. Sin embargo, el promovente cuenta con la factibilidad de uso de suelo por parte del H. Ayuntamiento del municipio de Centro, en el cual se permite la instalación del proyecto al cumplir con los señalamientos de urbanización del área de la planta, los cuales se tiene contemplados en la memoria técnica y planos (véase anexos de documentos técnicos).

- **Uso de suelo en las colindancias**

Por otra parte, el uso de suelo que se presenta en las colindancias del predio se presenta en los siguientes párrafos. Es importante señalar que el proyecto cumple con el numeral **4.2.1.26** de la Norma oficial NOM-001-SESH-2014, para Plantas de Distribución de Gas L.P., referente a las distancias mínimas externas de las tangentes de los recipientes de almacenamiento el cual es mayor a 100 metros a casa habitación, escuelas, hospitales, centros de reunión, como se puede observar en las siguiente descripción de las colindancias.

- **Norte**

Sobre éste lindero se localiza un canal con agua perenne y posterior a éste se encuentran terrenos con actividades agrícolas y una construcción particular a más de 100 metros respecto al límite del predio.

**Figura II.4. Usos de suelo en la colindancia Norte.**



## EFE GAS, S.A. DE C.V.

➤ **Sur**

En ésta colindancia se localizarán los accesos a las instalaciones de la empresa. Además, aquí se localiza una zona federal del conocido Arroyo Mocho, también denominado Río Caña, posterior a la zona federal se localizan terrenos baldíos y de uso agrícola y el libramiento de la ciudad de Villahermosa.

**Figura II.5. Usos de suelo de la colindancia Sur.**

➤ **Este**

Sobre el este se encuentra terreno con actividades agrícolas y la prolongación del canal que proviene de la colindancia norte. Posterior a esta se encuentran terrenos baldíos y con actividades agrícolas, además de localizarse dos construcciones particulares a más de 100 metros del límite del predio. Y por esta misma colindancia se encuentra la incorporación del camino de terracería al libramiento de Villahermosa.

**Figura II.6. Usos de suelo de la colindancia Este.**



## EFE GAS, S.A. DE C.V.

➤ **Oeste**

En el lindero Oeste se localizan terrenos baldíos y con actividades agrícolas. Sobre ésta colindancia se localiza el Ejido 16 de Septiembre a más de 1 km del límite del predio y 1 construcción particular a más de 100 metros del límite del predio.

**Figura II.7. Usos de suelo de la colindancia Oeste.**



- **Uso de los cuerpos de agua**

Tomando en cuenta que la actividad principal de la empresa será el comercio de Gas L.P., para tanques estacionarios y recipientes transportables y que en la planta de distribución de Gas L.P. no se llevarán a cabo reacciones químicas o transformación de materia prima, la cantidad de agua que se utilizará no será en grandes cantidades, pero sí será indispensable en las actividades de construcción y para el funcionamiento del sistema contra incendio, así como su uso en sanitarios y limpieza en general en las fases de operación y mantenimiento. Es importante mencionar que cerca del predio se encuentran cuerpos de agua como el Arroyo Mocho-Río Caña y el Río Caracolillo, no obstante, no se prevé el uso de estos cuerpos de agua.

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

Por la localización del predio fuera de áreas pobladas no se cuenta con servicios básicos: agua, luz, alcantarillado. No obstante, se prevé la instalación de estos servicios para el funcionamiento de la proyectada planta de distribución de gas l.p. De acuerdo a la memoria técnico justificativa del proyecto se prevén las siguientes obras de urbanización del área y los servicios requeridos:

---

*EFE GAS, S.A. DE C.V.*

- La alimentación eléctrica se tomará de la línea de alta tensión de acometida que pasa a un costado del acceso con una tensión de 13,2 kV.
- Para el abastecimiento de agua se contará con tanques cisterna de capacidad apropiada.
- El drenaje de las aguas negras estará construido por medio de tubos de concreto de 0,15 metros de diámetro, con una pendiente del 2% a una fosa séptica la cual se localizará por el lado Sur del terreno de la Planta, las características constructivas de esta fosa se detallan en el plano general anexo a ésta memoria técnica.
- Las áreas destinadas para la circulación interior de los vehículos serán de grava compactada y contarán con las pendientes apropiadas para desalojar el agua de lluvia, todas las demás áreas libres dentro de la Planta se mantendrán limpias y despejadas de materiales combustibles, así como de objetos ajenos a la operación de la misma. El piso dentro de la zona de almacenamiento será de concreto y contará con un declive necesario del 1% para evitar el estancamiento de las aguas pluviales.

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

Las principales obras que se llevarán a cabo en las diferentes etapas del proyecto se presentan en los apartados

### **II.2.1 Programa general de trabajo**

El programa general de trabajo comprende una duración aproximada de 12 meses para desarrollar las primeras etapas del proyecto, estas comprenden la preparación del sitio y la construcción de las obras permanentes. En la tabla II.6 se le da énfasis a estas etapas. Posteriormente en la tabla II.7 se describen las etapas de operación y mantenimiento, en donde se estima que la vida útil de la planta sea de 40 años, logrando prolongarla con el mantenimiento periódico de sus instalaciones y el cumplimiento de permisos y autorizaciones, además de llevar a cabo las medidas preventivas de presente manifiesto de impacto ambiental y el estudio de riesgo correspondiente.

**Tabla II.6. Programa general de trabajo.**

ACTIVIDADES	TIEMPO											
	MESES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Permisos y/o autorizaciones	■	■										
Preparación del Terreno		■	■	■	■							
Transporte de maquinaria y equipo de trabajo		■	■	■	■							
Instalación de obras provisionales con los servicios requeridos		■	■									
Delimitación del área que será intervenida y despalme		■	■	■	■							
Construcción					■	■	■	■	■	■		
Obra Civil					■	■	■					
Obra Mecánica							■	■	■	■		
Obra Eléctrica							■	■	■	■		
Obra Contra Incendio							■	■	■	■		
Supervisión Técnica							■	■	■	■	■	■

EFEGAS, S.A. DE C.V.

**Tabla II.7. Calendarización para la etapa de operación**

ACTIVIDADES	T I E M P O																		
	A Ñ O S																		
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38
Operación Básica:	PERMANENTE																		
Mantenimiento Preventivo General de las Instalaciones	SEMANAL - MENSUAL- SEMESTRAL - ANUAL (PERMANENTE)																		
Revisión General del Sistema de Seguridad Eléctrico	SEMESTRAL - ANUAL (PERMANENTE)																		
Verificación de la Continuidad a Tierras (Tuberías)	ANUAL (PERMANENTE)																		
Reemplazo de Equipo Deteriorado	SEMESTRAL - ANUAL (PERMANENTE)																		
Revisión a tanques por medio de pruebas ultrasónicas	CADA DIEZ AÑOS INICIALMENTE, CADA 5 AÑOS																		
Abandono del Sitio	AL TÉRMINO DE LA VIDA ÚTIL																		

## II.2.2 Preparación del sitio

En esta etapa se prevé realizar las actividades de delimitación y nivelación del terreno donde se construirá la planta de distribución de Gas L.P., además del transporte de materiales para la edificación de obras civiles. Es importante señalar que por el previo uso del predio para actividades agrícolas, éste se encuentra actualmente desprovisto de vegetación. Actualmente el espacio que ocupará la planta de gas l.p., se encuentra delimitado por barda de block de 3.10 metros sobre la colindancia sur.

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

Se prevé como obra provisional al proyecto la instalación de una caseta temporal, que pueda ser aprovechada para almacenar y/o resguardar material de construcción. Asimismo, se podrá acondicionar de manera que pueda ser habitada por personal de vigilancia. Además, será necesario arrendar sanitarios portátiles para el uso del personal de construcción y finalmente realizar los trámites correspondientes para solicitar la factibilidad del suministro de servicios básicos.

## II.2.4 Etapa de construcción

La memoria técnico descriptiva del proyecto señala que el proyecto se apega a los lineamientos que señala la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SESH-2014, "Plantas de Distribución de Gas L. P. Diseño, Construcción y Condiciones Seguras en su Operación". Y contiene las siguientes obras, con sus

### **OBRA CIVIL**

#### **Urbanización de la planta**

Las áreas destinadas para la circulación interior de los vehículos serán de grava compactada y contarán con las pendientes apropiadas para desalojar el agua de lluvia, todas las demás áreas libres dentro de la Planta se mantendrán limpias y despejadas de materiales combustibles, así como de objetos ajenos a la operación de la misma. El piso dentro de la zona de almacenamiento será de concreto y contará con un declive necesario del 1% para evitar el estancamiento de las aguas pluviales.

#### **1) EDIFICIOS**

##### a) Edificios:

Las construcciones dedicadas a oficinas, cuarto eléctrico, caseta de equipo contra incendio, sanitarios y estacionamiento, se ubicarán en la parte Sur y Poniente de la planta, y se localizarán a 40,56 y 41,23 m del tanque de almacenamiento. Los materiales con que estarán construidas son en su totalidad incombustibles, ya que sus techos serán de lámina metálica, losas de concreto, paredes de tabique con aplanado de mortero, y las puertas y ventanas serán metálicas. Las dimensiones de estas construcciones se especifican en los planos del proyecto civil de la planta, mismos que se anexan a esta memoria técnica.

## EFEGAS, S.A. DE C.V.

## b) Bardas o delimitación del predio:

El terreno que ocupará la planta se tendrá delimitado en el lindero Sur con barda de tabique de 3,10 m de altura y los linderos restantes estarán delimitados con malla ciclónica de 2,00 m de altura.

## c) Accesos:

Por el lindero Sur se localizarán dos puertas metálicas de 6,00 m de ancho cada una de ellas, usadas para entrada y salida de vehículos repartidores propiedad de la Empresa. La planta no contará con carril de aceleración y desaceleración, por no ser necesario.

## d) Estacionamiento:

La zona destinada para el estacionamiento interior de los vehículos repartidores se localizará por el lindero Norte de la planta, estará ubicado de tal forma que la entrada o salida de cualquier vehículo a estacionarse no interfiera con la libre circulación de los demás ni afecte a los ya estacionados. El piso del estacionamiento contará con las pendientes adecuadas para evitar el estancamiento de aguas de lluvia, ésta Planta contará con áreas de circulación con piso de grava compactada, las cuales se señalan en el plano anexo.

**2) TECHOS O COBERTIZOS PARA VEHICULOS.**

Esta Planta no contará con cobertizo para vehículos.

**3) TALLERES.**

La planta no contará con talleres.

**4) ZONAS DE PROTECCION.**

La zona de almacenamiento estará protegida con muretes de concreto de 0,20 m de ancho y 0,60 m de altura, ubicados de manera que tendrán una distancia de 1,00 m entre caras interiores. Las bombas y el compresor se encontrarán dentro de la zona de protección y cumplirán con las distancias mínimas reglamentarias.

**5) BASES DE SUSTENTACION DEL TANQUE DE ALMACENAMIENTO**

En la memoria técnica se describen los cálculos respectivos para su construcción.

## a) Tanque de almacenamiento

**Tabla II.8. Características del tanque de almacenamiento.**

Características	Capacidad
Capacidad en kg H <sub>2</sub> O:	250 000,00 kg
Tara en kg:	42 820,00 kg
Peso total en kg:	292 820,00 kg

EFEGAS, S.A. DE C.V.

**6) MUELLE DE LLENADO**

El muelle de llenado se localizará por el lado Sur del tanque de almacenamiento y a una distancia de 7 metros de este tanque. Estará construido en su totalidad con materiales incombustibles; su techo será de lámina metálica soportado por columnas de fierro estructural; su piso estará relleno de tierra con terminación de concreto, contando éste en sus bordes con protecciones de fierro y topes de hule para evitar su destrucción y la formación de chispas causadas por los vehículos que tienen acceso al mismo. Además contará con una protección para la corrosión de un primario inorgánico a base de zinc y pintura de enlace primario epóxico catalizador. Sus dimensiones serán las siguientes:

**Tabla. Características del muelle de llenado.**

Características	Dimensiones m
Largo total	7
Ancho	7.4
Altura del piso	1.2
Altura del techo	2.75
Superficie	51.80

**7). AREA DE RECIPIENTES TRANSPORTABLES RECHAZADOS**

Por el lado Poniente de la planta de almacenamiento se localizara un área de recipientes transportables rechazados, esta será una plataforma de concreto de 9,00 m<sup>2</sup> de superficie, protegida con malla ciclónica.

**8) SERVICIOS SANITARIOS**

- a) Los sanitarios se localizarán por el lado Norte del terreno de la Planta, mismos que estarán construidos en su totalidad con materiales incombustibles y sus dimensiones se aprecian en el plano civil. Se contará con servicios sanitarios para el personal administrativo y operativo de la Planta. Para el abastecimiento de agua se contará con tanques cisterna de capacidad apropiada.
- b) El drenaje de las aguas negras estará construido por medio de tubos de concreto de 0,15 metros de diámetro, con una pendiente del 2% a una fosa séptica la cual se localizará por el lado Sur del terreno de la Planta, las características constructivas de esta fosa se detallan en el plano general anexo a ésta memoria técnica.

Todos los servicios contarán con pisos impermeables y antiderrapantes, los muros estarán construidos con materiales impermeables hasta una altura de 1,50 metros para su fácil limpieza.

**9) COBERTIZO DE MAQUINARIA**

Las tomas de recepción y suministro, contarán con cobertizos de material incombustible que los protegerá de la intemperie.

EFEGAS, S.A. DE C.V.

**PROYECTO MECANICO****TANQUE DE ALMACENAMIENTO***(Ver memoria técnica)*

- a) La Planta contará con un tanque de almacenamiento del tipo intemperie cilíndrico-horizonta, especial para contener Gas LP, el cual se localizará de tal manera que cumpla con las distancias mínimas reglamentarias.
- b) Se tendrá montado sobre bases de concreto armado de tal forma que pueda desarrollar libremente sus movimientos de contracción y dilatación.
- c) Contará con una zona de protección de muretes de concreto armado de 0,20 x 0,60 m de altura y una distancia de 1,00 m entre caras interiores.
- d) El tanque tendrá una altura de 2,00 m, medidos de la parte inferior del mismo al nivel del piso terminado.
- e) A un costado y al frente del tanque de almacenamiento se tendrán escaleras con pasarelas metálicas para tener acceso a la parte superior del mismo y revisar controles.
- f) El tanque escaleras y pasarelas metálicas, contarán con una protección para la corrosión de un primario inorgánico a base de zinc y pintura de enlace primario epóxico catalizador.
- g) El tanque por instalar tendrá las siguientes características:

**Tabla II.9. Características del tanque de almacenamiento de gas l.p.**

CARACTERÍSTICAS GENERALES	
Marca	Proyecto
Según Norma:	NOM-009-SESH-2011
Capacidad en litros agua:	250000
Año de fabricación	Proyecto
Diámetro exterior (m):	3,38
Longitud total (m):	29,84
Presión de trabajo (kg/cm <sup>2</sup> ):	17,58 kgf/cm <sup>2</sup>
Material lámina cabezas:	SA-612
Material lámina cuerpo:	SA-612
Espesor lámina cabezas (mm):	18,21
Espesor lámina cuerpo (mm):	9,27
Forma de las cabezas:	Semiesféricas
No. de Serie:	Proyecto
Tara (kg):	42 820

- h) El tanque contará con los siguientes accesorios:
  - Un indicador de nivel magnético para gas líquido, modelo magnetel.

**MAQUINARIA**

La maquinaria para la operación de trasiego es la siguiente:

## EFEGAS, S.A. DE C.V.

## a) Bomba 1:

Tabla II.10. Características generales de la bomba 1.

CARACTERÍSTICAS		
Operación básica	Llenado de:	Cilindros
Marca:		Blackmer
Modelo:		LGLD3E
Motor eléctrico:		7,5 HP
Capacidad nominal:		490 LPM (130 GPM)
RPM:		640
Presión diferencial de trabajo máxima:		3 kg/cm <sup>2</sup>
Tubería de alimentación:		76 mm $\phi$ (3") $\phi$
Tubería de descarga:		76 y 51 mm $\phi$ (3" y 2") $\phi$

## a) Bomba 2:

Tabla II.11. Características generales de la bomba 2.

CARACTERÍSTICAS		
Operación básica	Llenado de:	Auto tanques
Marca:		Blackmer
Modelo:		LGLD2E
Motor eléctrico:		7,5 HP
Capacidad nominal:		490 LPM (130 GPM)
RPM:		640
Presión diferencial de trabajo máxima:		3 kg/cm <sup>2</sup>
Tubería de alimentación:		76 mm $\phi$ (3") $\phi$
Tubería de descarga:		76 y 51 mm $\phi$ (3" y 2") $\phi$

## b) Compresor:

Tabla II.12. Características generales del compresor.

CARACTERÍSTICAS	
Operaciones	Descarga de semirremolques
Marca	Blackmer
Modelo	LB-361
Motor eléctrico	15 HP
RMP	830
Capacidad nominal	757 LPM (200 GPM)
Desplazamiento	99,8 m <sup>3</sup> /hr (58,7 CFM)
Radio de compresión	1,49
Tubería de gas-líquido	76 mm (3") $\phi$
Tubería de gas-vapor	51 mm (2") $\phi$

Las bombas y el compresor estarán ubicados dentro de la zona de protección del tanque de almacenamiento y cumplirán con las distancias mínimas reglamentarias. Las bombas y el compresor, junto con su motor, estarán montados sobre una base metálica, la que a su vez se fijará por medio de tornillos anclados a otra base de concreto. Los motores

---

*EFEGAS, S.A. DE C.V.*

eléctricos acoplados a las bombas y el compresor, serán los apropiados para operar en atmósferas de vapores combustibles y contarán con interruptor automático de sobrecarga, además se encontrarán conectados al sistema de tierras de la planta. La descarga de la purga de líquido del compresor, estará a una altura mínima de 2,50 metros sobre nivel de piso.

**CONTROLES MANUALES Y AUTOMATICOS**

## a) Controles Manuales:

En diversos puntos de la instalación se tendrán válvulas de globo y de cierre rápido de operación manual, para una presión de trabajo de 28 kg/cm<sup>2</sup>, las que permanecerán "cerradas" o "abiertas", según el sentido del flujo que se requiera.

## b) Controles Automáticos (By Pass):

Para la descarga de cada una de las bombas existirá un control automático de 51 mm (2") de diámetro, para el retorno de gas LP en estado líquido, excedente al tanque de almacenamiento, éstos controles consistirán en dos válvulas automáticas que actuarán por presión diferencial y estarán calibradas para una presión de apertura de 3 kg/cm<sup>2</sup> (42,66 psi).

**TUBERÍAS Y CONEXIONES**

Todas las tuberías por instalar para conducir gas LP serán de acero cédula 40, sin costura, para alta presión, con conexiones soldables de acero forjado para una presión de trabajo de 21 kg/cm<sup>2</sup>. Donde existan accesorios roscados, estos serán para una presión de trabajo de 140 kg/cm<sup>2</sup> y con tubería de acero cédula 80. Las pruebas de hermeticidad se efectuarán por un período de 60 minutos con gas inerte a una presión mínima de una y media veces la presión de diseño.

**MÚLTIPLE DE LLENADO**

Se contará con un múltiple de llenado, construido con tubería de acero cédula 80, sin costura, para alta presión de 51 mm (2") de diámetro y conexiones roscadas para una presión de diseño de 140 kg/cm<sup>2</sup>. Se tendrá a una altura de 1,20 m del piso del muelle y se fijará a través de soportes de fierro. El múltiple será uno solo, con 4 salidas para las llenaderas. El múltiple de llenado contará además con una válvula de seguridad para alivio de presión hidrostática de 13 mm (½") de diámetro y un manómetro con graduación de 0 a 21 kg/cm<sup>2</sup> de 6,4 mm (¼") de diámetro, en su entrada, y carátula de 64 mm (2½") de diámetro.

**BASCULAS DE LLENADO Y DE REPESO**

## a) Básculas de llenado:

Sobre el muelle de llenado se instalarán 4 básculas del tipo de plataforma con capacidad mínima de 120 kg, mismas que serán usadas para el control del peso en el llenado de recipientes transportables. Estas básculas estarán conectadas para su protección al sistema de tierras. Para el control del llenado de los cilindros se contará con controles

---

*EFEGAS, S.A. DE C.V.*

electrónicos para llenado automático, los cuales accionarán por medio de un sensor y este a su vez mandará la señal a un panel de control para interrumpir el llenado, cuando el cilindro llegue a su peso. Al término del llenado de estos recipientes transportables se colocaran sellos de garantía de plástico.

b) Báscula de repeso:

Se contará también en el muelle de llenado con 1 báscula del tipo de plataforma con carátula para repeso de recipientes portátiles, igualmente conectada a "tierra" y al sistema electrónico.

c) Llenaderas:

Cada llenadera contará con los siguientes accesorios:

Una válvula de globo de 13 mm de diámetro.

Una manguera especial para gas LP de 13 mm de diámetro.

Una válvula de cierre rápido de 13 mm de diámetro.

Un conector especial para llenado (punta pol y maneral) de 13 mm de diámetro.

d) Vaciado de gas de los cilindros:

Esta planta contará con un sistema para el vaciado de gas de los cilindros portátiles, el cual constará de un tanque tipo estacionario de capacidad apropiada ubicado junto al muelle de llenado, contando con los aditamentos necesarios para su uso. Constará además de un múltiple de una salida conectada al tanque antes mencionado y colocado sobre una estructura metálica adecuada para el precipitado del contenido del recipiente, ubicando todo esto en un extremo del muelle de llenado.

La tubería del sistema de vaciado de gas, será de acero cédula 80, para alta presión, con conexiones roscadas para una presión de diseño de 140 kg/cm<sup>2</sup> como mínimo, teniéndose la tubería que va del múltiple de vaciado de gas al tanque estacionario de 51 mm (2") de diámetro. Los accesorios existentes son de diámetro igual al de las tuberías en que se encuentran instalados. Las mangueras que se usan son especiales para gas LP, construidas de hule neopreno y doble malla de acero, resistente al calor y diseñada para una presión de trabajo de 24,61 kg/cm<sup>2</sup> y ruptura a 140 kg/cm<sup>2</sup>.

## **TOMA DE RECEPCIÓN**

Para descargar los semiremolques se contará con una toma de recepción. Esta toma estará localizada por el lado Poniente de la zona de almacenamiento y estará ubicada sobre un alargamiento propio de la zona de almacenamiento, estando dicha toma a una distancia de 5,60 metros del tanque de almacenamiento.

Para conducir gas LP en estado líquido, se tendrá una boca terminal de 51 mm de diámetro conectadas a una tubería de 76 mm (3") de diámetro, la toma contará con una mirilla con acción de no retroceso. Se contará con válvulas de acción manual, entre las que existirán válvulas de seguridad para alivio de presión hidrostática de 13 mm (1/2") de diámetro en lugares donde el gas LP en estado líquido pudiera quedar atrapado. Constará con una boca terminal de 32 mm (1 1/4") de diámetro, para conducir gas en estado de

---

*EFEGAS, S.A. DE C.V.*

vapor, en tubería de líquido y vapor se contara con válvula de exceso de flujo de 51 mm y de acción remota de tipo mecánico.

**TOMA DE SUMINISTRO**

La toma de suministro (para el llenado autotanques) estará localizada por el lado Oriente de la zona de almacenamiento y estará ubicada sobre un alargamiento propio de la zona de almacenamiento, estando dicha toma a una distancia de 5,85 metros del tanque de almacenamiento.

Como se mencionó, la carga de autotanques, se efectuará por medio de una bomba, teniéndose la tubería a la descarga de 76 mm (3") de diámetro, reduciendo a 51 mm (2") de diámetro; la tubería que conduce gas vapor en esta trayectoria será de 51 mm (2") de diámetro, ya en la lengüeta, la tubería reducirá en la boca terminal a 32 mm (1¼") de diámetro

En la boca de gas vapor de la toma de suministro, se contará con válvula del tipo no retroceso, mientras en la boca de gas líquido existirá una válvula de exceso de flujo automática y válvula de acción remota con actuador mecánico. Además las tuberías que conduzcan gas l.p. en estado líquido contarán con válvulas de seguridad para alivio de presión hidrostática de 13 mm (½") de diámetro.

**MANGUERAS:**

Todas las mangueras usadas para conducir gas LP serán especiales para este uso, fabricadas con hule neopreno y doble malla de acero, resistentes al calor y a la acción del gas LP. Estarán diseñadas para una presión de diseño de 24,61 kg/cm<sup>2</sup> y una presión de ruptura de 125 kg/cm<sup>2</sup>. Se contará con mangueras en las tomas de recepción y suministro. Las mangueras cuando no estén en servicio sus acopladores quedarán protegidas con tapón y en sus soportes respectivos. Asimismo se protegerán contra daños ocasionados por los vehículos.

**SOPORTES:**

Para protección de las tomas de recepción y suministro, se mantendrán fijas en un extremo de su boca terminal en un marco metálico, contándose también en esta zona con pinzas especiales para conexión a tierra de los transportes al momento de efectuar el trasiego del gas LP. Los puntos de ruptura realizados con un 20% del espesor de pared, serán localizados en el niple que conecta en sus extremos con codos, permaneciendo uno de ellos fijo y soldado al marco metálico de retención.

**PROYECTO ELÉCTRICO****• FUENTE DE ALIMENTACIÓN**

La alimentación eléctrica se tomará de la línea de alta tensión de acometida que pasa a un costado del acceso con una tensión de 13,2 kV, y de la que se toma una derivación mediante la intercalación de un poste equipado con un juego de tres cuchillas fusibles, 1F, 15 kV y con un juego de tres apartarrayos auto valvulares 1F, 12 kV, llevando la línea hasta el límite de la planta mediante postes de concreto C-11-450 equipados con estructuras "T", rematando en un poste C-11-700 en el cual se instalará mediante

---

*EFEGAS, S.A. DE C.V.*

plataforma, el transformador con su equipamiento en 3 fases de cuchillas fusibles 5 kV y apartarrayos autovalvulares 12 kV, protegiendo la salida de B.T. con interruptor termomagnético en gabinete de lluvia NEMA 3R, previa medición, ambos instalados en la parte inferior del poste, llevando la acometida a la Planta, por trayectoria subterránea.

a) Tablero principal:

Se tomará corriente del tablero principal ubicado por el lindero Noreste de la Planta. Este tablero eléctrico estará formado por interruptores, arrancadores y tablero de alumbrado, contenidos en gabinetes NEMA 1, para alimentar a la Planta. Sus componentes se describen en la memoria técnica anexada al presente Manifiesto de impacto ambiental.

b) Alimentación contra incendio:

Dentro de la caseta o cuarto de equipo contra incendio se ubicará el interruptor que alimentara al arrancador del motor de la bomba contra incendio de 30 H.P.

c) Derivaciones hacia el motor:

Las derivaciones de alimentación hacia los motores partirán directamente desde el arrancador colocado en el tablero principal. Realizando su trayecto por canalización individual para mejor atención de mantenimiento y facilidad de identificación.

d) Tipo de motor:

Los motores estarán instalados en el área considerada como peligrosa y por lo tanto, serán a prueba de explosión.

e) Control de motor:

Los motores se controlarán por medio de botoneras a prueba de explosión ubicadas según indica el plano. Los conductores de estas botoneras serán llevados hasta los arrancadores contenidos en el tablero general utilizando canalizaciones subterráneas compartidas con los circuitos de alumbrado exterior y alumbrado de las tomas de recepción y suministro.

f) Alumbrado exterior:

El alumbrado general estará instalado en postes con luminarias, tipo VSAP de 250w más 40w de balastra a 220v., los postes para alumbrado estarán protegidos con postes de concreto de 1,00 metro de altura, contra daños mecánicos.

El alumbrado de las tomas de recepción y suministro estarán instalados en las techumbres correspondientes con luminarias a prueba de explosión tipo luz mixta, 127v a 160w.

- **AREAS PELIGROSAS**

De acuerdo con las disposiciones correspondientes, se considerarán áreas peligrosas a las superficies contenidas junto al recipiente de almacenamiento y las zonas de trasiego

## EFEGAS, S.A. DE C.V.

de gas l.p. hasta una distancia horizontal de 15 metros a partir del mismo, como lo señala la NOM-001-SEDE 2012.

Por lo anterior, en estos espacios se usarán solamente aparatos y cajas de conexiones a prueba de explosión, aislando estas últimas con los sellos correspondientes, de acuerdo con el artículo 501 de la Norma NOM-001-SEDE-2012. Además cuando los arrancadores de los motores están retirados y no a la vista, se colocarán interruptores a prueba de explosión, junto a los motores. Todos los equipos eléctricos serán apropiados para usarse en Clase I, Grupo D, las instalaciones eléctricas cumplirán con los artículos 500 y 501 de la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2012.

### 1) SISTEMA GENERAL DE CONEXIONES A TIERRA.

El sistema de tierras tendrá como objetivo el proteger de descargas eléctricas a las personas que se encuentren en contacto con estructuras metálicas de la planta en el momento de ocurrir una descarga a tierra por falla de aislamiento. Además el sistema de tierras cumplirá con el propósito de disponer de caminos francos de retorno de falla para una operación confiable e inmediata de las protecciones eléctricas.

En el plano anexado al estudio se señalará la disposición de la malla de cables a tierra y los puntos de conexión de varillas de copperweld. Los equipos conectados a tierra serán: tanque de almacenamiento, bomba, compresor, tomas de recepción, suministro, tuberías, transformador, tablero eléctrico, estructuras metálicas y todos los equipos que se encuentren presentes y que se mencionen en el artículo 250 de la NOM – 001- SEDE-2012.

### **PROYECTO SISTEMA CONTRA INCENDIO Y SEGURIDAD**

- **Extintores manuales**

Como medida de seguridad y como prevención contra incendio se tendrán instalados extintores de polvo químico seco del tipo manual de 9 kg de capacidad cada uno, en los lugares siguientes, colocados a una altura máxima de 1,50 m y/o mínima de 1,20 m, medidas del piso a la parte más alta del extintor.

**Tabla II.13. Distribución de los extintores manuales en la planta de distribución de gas l.p.**

Ubicación	Cantidad
Muelle de llenado	2
Zona de almacenamiento	3(Ver inciso b)
Toma de recepción	1
Toma de suministro de auto tanques	1
Compresor	1
Bombas	2
E. C. I.	1
Estacionamiento	3
Oficinas	2
Sanitarios	1
Tablero eléctrico	1 (de CO <sub>2</sub> )

## EFEGAS, S.A. DE C.V.

- **Extintores de carretilla:**

Se tendrá además un extintor de carretilla de polvo químico seco, de 60 kg de capacidad, ubicado en la zona de almacenamiento.

- **Accesorios de protección:**

En la entrada de la Planta se tendrá un anaquel con suficientes artefactos mata chispas, los que serán adaptados a cada uno de los vehículos que tengan acceso a la misma, Se contará además con dos trajes de acercamiento al fuego, que consistirán cada uno, en casco con protector facial, guantes, botas, chaquetón y pantalones, los que serán utilizados por el personal encargado del manejo de los principales medios contra incendio.

- **Alarmas:**

La alarma por instalar será del tipo sonoro claramente audible en el interior de la Planta, con apoyo visual de confirmación, ambos elementos operarán con corriente eléctrica CA 127 V. Esta alarma será operada solo en casos de emergencia.

- **Comunicaciones:**

Se contará con teléfonos convencionales conectados a la red pública con un cartel en el muro adyacente en donde se especifiquen los números a marcar para llamar a los bomberos, la policía y las unidades de rescate correspondientes al área, como Cruz Roja, unidad de emergencias del IMSS cercana, etc., contando con un criterio preestablecido. Además, a través del sistema de radiocomunicación con los camiones repartidores de gas, se darán las instrucciones necesarias a los conductores para que en su caso llamen a las ayudas públicas por medio de teléfono y eviten regresar a la Planta hasta nuevo aviso.

- **Manejo de agua a presión:**

Para el manejo de agua a presión se cuenta con un sistema compuesto por los siguientes elementos:

- Una cisterna con capacidad de almacenamiento de 65 m<sup>3</sup> de agua. Su llenado se implementó a base de pipas.
- Cuarto de equipo contra incendio con las dimensiones adecuadas para un fácil acceso a la maquinaria, que consiste de dos bombas Marca CUMA, modelo 3L de 4" x 3", una con un motor eléctrico de 60 HP y la otra con motor de combustión interna de 115 HP.
- Red distribuidora, la cual está construida con tubería de acero al carbón cédula 40 en su parte visible, con accesorios y conexiones de fierro fundido Clase 8,5 kg/cm<sup>2</sup>, la tubería que alimenta este arreglo en su parte subterránea es de PVC de pared gruesa; la red que alimenta al sistema de enfriamiento que inicia su recorrido saliendo del cuarto de máquinas con tuberías de 152 mm (6") de diámetro.

## EFEGAS, S.A. DE C.V.

Esta red alimenta lo siguiente, al riego por aspersion del tanque de gas LP y a dos hidrantes.

### 1. Sistema de aspersion del tanque de Gas LP

El tanque cuenta con dos tubos de rociado, paralelos al eje del mismo, ubicados simétricamente por arriba de este tanque. Estas tuberías son de 51 mm de diámetro. Los tubos se encuentran instalados a lo largo del tanque, con el propósito de estandarizar la presión dinámica en toda su longitud. Para el rociado del tanque se cuenta con 50 aspersores uniformemente repartidos a lo largo de la tubería, sobre el tanque. Las boquillas de rociado son marca Spraying Systems tipo recto Modelo ½-HH-40 con un gasto de 29,92 LPM y a una presión de 6 kg/cm<sup>2</sup>.

### 2. Hidrantes

Se cuenta con dos hidrantes ubicados en lugares adecuados a fin de que el agua de enfriamiento cubra las áreas de almacenamiento, trasiego estacionamiento y áreas de circulación.

### 3. Toma siamesa

Se cuenta con una toma siamesa localizada fuera de la planta de almacenamiento a un lado del estacionamiento. Esta toma está conectada a la red de tubería del equipo contra incendio.

- **Entrenamiento de personal:**

Para el sistema contra incendio, se impartirá un curso de entrenamiento del personal, que abarcó los siguientes temas:

- I. Posibilidades y limitaciones del sistema.
  - II. Personal nuevo y su integración a los sistemas de seguridad.
  - III. Uso de manuales.
- 
- a) Acciones a ejecutar en caso de siniestro:
    - Uso de accesorios de protección
    - Uso de los medios de comunicación
    - Evacuación de personal y desalojo de vehículos
    - Cierre de válvulas estratégicas de gas
    - Corte de electricidad
    - Uso de extintores
    - Uso de hidrantes como refrigerante
    - Operación manual del rociado al tanque
    - Ahorro de agua
  
  - b) Mantenimiento general:
    - Puntos a revisar
    - Acciones diversas y su periodicidad
    - Mantenimiento preventivo a equipos y agua
    - Mantenimiento correctivo y agua

EFEGAS, S.A. DE C.V.

- **PROHIBICIONES**

Se prohíbe el uso en la Planta de lo siguiente:

- Fuego
- 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
- Toda clase de lámparas de mano a base de combustión y las eléctricas que no sean apropiadas, para atmósferas de gas inflamable,

- **ROTULOS DE PREVENCIÓN Y PINTURA**

En todas las áreas de la planta se tienen en lugares apropiados letreros con leyendas como:

**“ALARMA CONTRA INCENDIO”**  
(Interruptores de alarma)

**“PELIGRO GAS INFLAMABLE”**  
(Varios ubicados en lugares visibles)

**“SE PROHIBE EL PASO A VEHICULOS O PERSONAS NO AUTORIZADAS”**  
(En la entrada de la Planta)

**“SE PROHIBE ENCENDER FUEGO EN ESTA ZONA”**  
(En la zona de almacenamiento y trasiego)

**“SE PROHIBE EL PASO A ESTA ZONA A PERSONAS NO AUTORIZADAS”**  
(En la zona de almacenamiento)

**“PROHIBIDO REPARAR VEHICULOS EN ESTA ZONA”**  
(Zonas de almacenamiento y trasiego)

**“RUTA DE EVACUACION”**  
(Varios)

**“PROHIBIDO ESTACIONARSE”**  
(Dos colocados por ambos lados de los accesos y uno en toma siamesa)

**“VELOCIDAD MAXIMA 10 KPH”**  
(En la entrada y en el interior de la Planta)

**“LETREROS QUE INDICAN LOS DIFERENTES PASOS DE MANIOBRAS”**  
(Muelle, tomas de recepción y suministro)

**“TABLA CON CÓDIGO DE COLORES DE LAS TUBERÍAS”**  
(En la entrada de la Planta y Zona de Almacenamiento)

La pintura del tanque de almacenamiento, tuberías, topes, postes y protecciones, es como sigue:

---

*EFEGAS, S.A. DE C.V.*

- a) El tanque de almacenamiento se pintará de color blanco, en cada uno de sus casquetes un círculo rojo cuyo diámetro es aproximadamente el equivalente a la tercera parte del diámetro del recipiente, también tiene inscrito con caracteres no menores de 15 cm, el contenido y la capacidad total en litros agua.
- b) Todas las tuberías se pintarán con anticorrosivos con los colores distintivos reglamentarios que son: de blanco las conductoras de gas-líquido, blanco con banda de color verde las que retornan gas-líquido al tanque de almacenamiento, amarillo las que conducen gas-vapor, negro los ductos eléctricos, rojo las que conducen agua contra incendio y azul las de aire.
- c) Los muretes de concreto que constituyen la zona de protección del área de almacenamiento, así como los topes y defensas de concreto existentes en el interior de la Planta, se tienen pintados con franjas diagonales de color amarillo y negro en forma alternada.

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

(Descripción general del tipo de servicios que se brindan en las instalaciones).

La descripción general del proceso que se llevará a cabo en la operación de la planta de distribución de gas l.p., proyectada por la empresa EFE GAS, S.A. de C.V., se describe a continuación:

- Se permitirá el acceso al interior de la planta a los camiones repartidores de gas doméstico y autos-tanque. El operador del vehículo se estacionará en el andén, apagará el motor, radio, luces y otros accesorios, y descargará los recipientes transportables vacíos.
- Posteriormente el personal de llenado seleccionará los recipientes transportables a fin de detectar anomalías o desperfectos en los mismos; aquellos que presenten daños en la base, espiga, capuchón o indicios de corrosión se separarán para su almacenamiento de forma temporal, en tanto son llevados a centros de acopio y destrucción especialmente instalados como parte de un fondo de reposición.
- Los recipientes transportables que se encuentren en buenas condiciones pasarán al área de llenado, donde se colocarán en su báscula respectiva, se les enroscará la llenadera y se abrirá la válvula. Cuando alcanzan el peso deseado, la válvula se cerrará automáticamente. Se desacoplarán y pasarán al área de carga, donde el camión repartidor, que se encuentre vacío, estibarán los recipientes transportables llenos. Finalmente saldrá de la planta para realizar el reparto domiciliario.
- Los auto-tanques se estacionarán en el área de suministro, apagarán el motor, luces y cualquier accesorio eléctrico, se colocarán las cuñas metálicas y el cable de aterrizaje. El llenador verificará su contenido, presión y temperatura, acoplará las mangueras de llenado, abrirá las válvulas y arrancará la bomba. Al alcanzar el volumen de 85%, apagará la bomba, cerrará válvulas, desconectará mangueras, quitará cuñas y cable de aterrizaje e indicará al operador que puede abandonar las instalaciones.

#### **PROCEDIMIENTO DE DESCARGA DE SEMIRREMOLQUES:**

- La planta recibirá el Gas L.P., mediante semirremolques cuya capacidad de 45,000 litros al 100%, requiere de un tiempo de 2.5 horas (150 minutos) para su total descarga. Los auto-transportes contienen un volumen máximo al 90% de su

---

*EFEGAS, S.A. DE C.V.*

capacidad, por lo que traen 40,000 litros o su equivalente de 10,700 galones en promedio. Donde el gasto de la descarga es de 40,500 l / 150 min., o sea 270 l / min. (71.43 gal/min.).

- Existirá un área de descarga, construida de concreto armado, que recibe tuberías de carga y descarga, las cuales salen de la zona de protección de los tanques y están bajo trincheras en la parte media, protegidas con drenaje; las tuberías son para líquido y vapor; se trata de una isla para protección contra choques metálicos y alguna mala operación en las maniobras de trasiego, se encuentra protegida con viguetas de acero fuertemente empotradas; cada toma cuenta en su extremo con válvulas de paso de acción manual, válvulas de exceso de flujo y adaptadores a las mangueras de trasiego.

**PROCEDIMIENTOS DE DESCARGA:**

- Al inicio de cada turno el personal de descarga revisará el espacio disponible en tanques de almacenamiento.
- Al llegar a la planta el autotransporte se dirigirá al área de recepción, donde será recibido por el personal de descarga.
- Se indica al operador del auto – transporte donde deberá estacionarse y verificará que la unidad esté totalmente detenida, con el motor apagado y el freno de estacionamiento colocado.
- Tomará la lectura en porcentaje del contenido, así como de la presión a la que viene.
- Colocará las cuñas metálicas, en por lo menos dos de sus ruedas para asegurar la inmovilidad del vehículo; también colocará el cable, con su respectiva pinza, para el aterrizaje de la unidad.
- Acoplará la manguera de líquido (normalmente de 551 mm) misma que estará conectada a la tubería de mayor diámetro y color blanco.
- Posteriormente abrirá la válvula de la manguera, así como la de la unidad.
- Acoplará la manguera de vapor, que estará conectada a la tubería de color amarillo, abrirá la válvula tanto de la manguera como de la unidad.
- Abrirá las válvulas tanto de líquido como de vapor del tanque de almacenamiento.
- En la línea del tanque hasta la estación de descarga se abrirán las válvulas correspondientes. Deberá cerciorarse que las válvulas no permanezcan cerradas.
- Accionará el interruptor que pone a funcionar la compresora por medio de su motor eléctrico.
- Durante la operación de descarga, el descargador por ningún motivo se retirará de la isla y periódicamente verificará el contenido restante en el auto–transporte mediante el medidor rotatorio (rotogage) hasta que alcance el valor de cero.
- En cuanto el medidor rotatorio marque cero, el descargador apagará el motor de la compresora.
- Cerrará las válvulas de líquido de las mangueras así como del autotransporte y las retirará de la unidad.
- Se cerrará la válvula de vapor como en el apartado anterior y desacopla todas las líneas.
- Colocará los tapones respectivos en la toma de líquidos y vapor del auto–transporte, así como en las mangueras, las cuales se colocarán en su lugar correspondiente y se retirarán las cuñas metálicas y el cable de aterrizaje.
- Informará al operador que la unidad ha sido descargada y pueda retirarse.

---

EFEGAS, S.A. DE C.V.

### **PROCEDIMIENTO DE LLENADO DE AUTO-TANQUE.**

- El operador estacionará el auto-tanque en el área de carga, donde el llenador sigue la secuencia de las siguientes operaciones:
- Verificará que las llaves de encendido del motor del auto-tanque no estén colocadas en el switch de encendido.
- Verificará que se encuentren colocadas correctamente las cuñas metálicas en las llantas traseras del vehículo y la pinza del cable de aterrizaje.
- Revisará, utilizando el medidor rotatorio, el por ciento de gas que tiene el auto-tanque (contenido sobrante con el que regresó de ruta).
- Con el volumen en porcentaje de gas que contendrá el auto-tanque, el llenador podrá calcular la cantidad de gas que habrá de suministrarle, para que éste alcance el 90% de su capacidad.
- Colocará la palanca indicadora del medidor rotatorio en el nivel que se desee y dejará la válvula del medidor rotatorio abierta con el objeto de saber el momento preciso en que el llenado ha llegado al nivel deseado.
- Seleccionará el tanque del cual se va a suministrar gas, determinando el porcentaje de su llenado, por medio del medidor del mismo tanque.
- Establecerá la continuidad de flujo abriendo las válvulas de corte, desde el tanque hasta el mismo auto-tanque por llenar.
- Verificará que no existan fugas en las conexiones de la manguera con el auto-tanque, tanto en las líneas que conducen líquido como las de vapor.
- Oprimirá el botón energizado del motor de la bomba.
- Durante el llenado verificará que se realice con normalidad y por ningún motivo abandonará la supervisión de esta operación. Continuamente verificará el porcentaje de llenado de auto-tanque.
- Retirá las calzas de las llantas del auto-tanque. Revisará en todo su alrededor la unidad, haciendo hincapié que en las tomas no existan fugas.
- El llenador dará aviso al operador para que retire la unidad y la estacione en el lugar asignado a tal auto-tanque.

### **PROCEDIMIENTO DE LLENADO DE RECIPIENTES TRANSPORTABLES.**

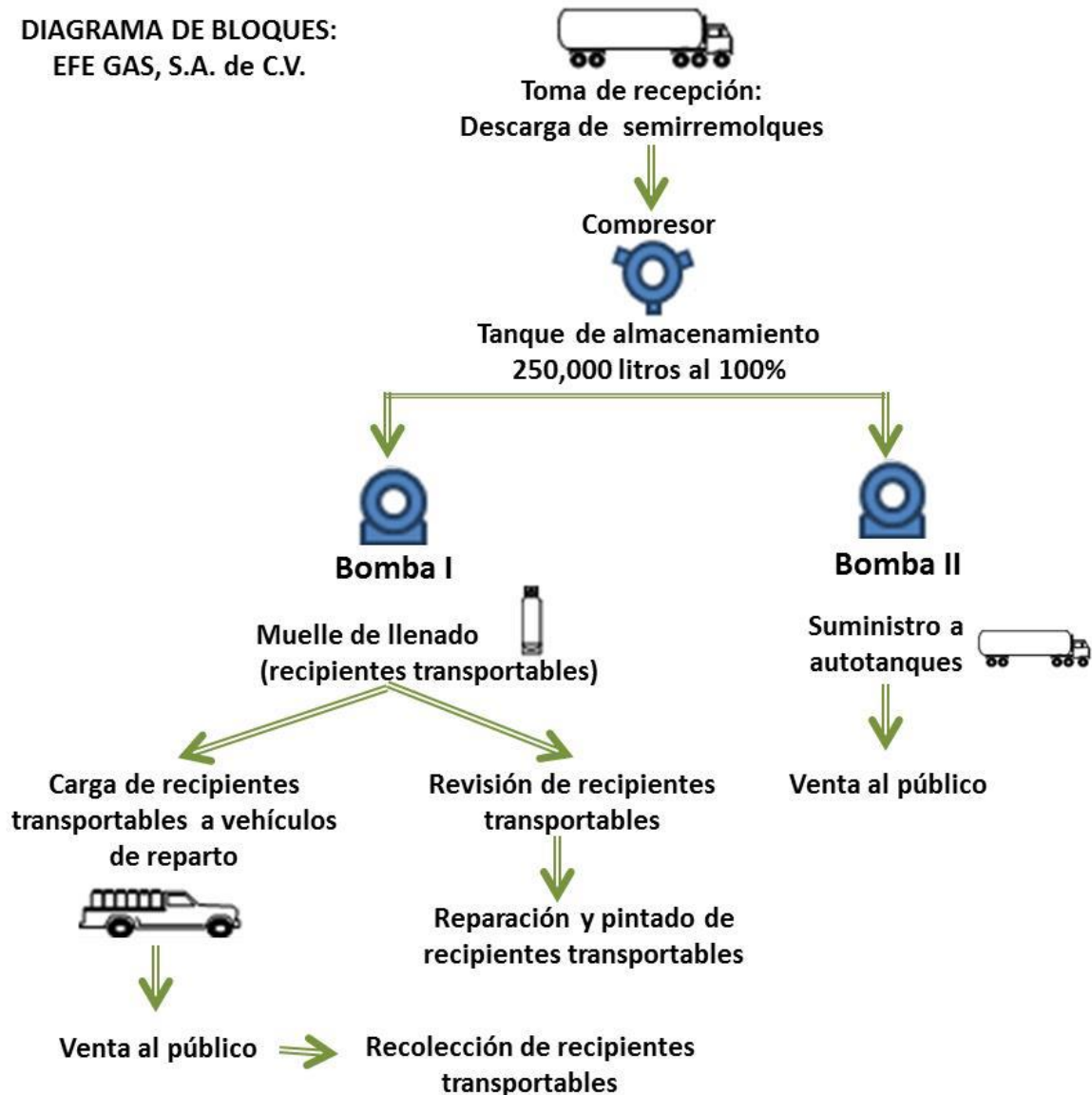
- El vigilante permitirá el acceso al interior de la planta a los camiones repartidores de gas doméstico. El operador del vehículo se estacionará en el andén, apagará el motor, radio, luces y otros accesorios, y descargará los recipientes transportables vacíos.
- El personal de llenado seleccionará los recipientes transportables vacíos para detectar anomalías o desperfectos, aquellos que presenten daños en la base, espiga, capuchón o indicios de corrosión se separarán y serán llevados al taller de mantenimiento para su reparación. En caso de encontrarse en condiciones inadecuadas se enviarán al fondo de reposición de recipientes transportables.
- Los recipientes transportables vacíos que se encuentren en buenas condiciones pasarán al área de llenado, donde serán colocados en su báscula respectiva, se enroscará la llenadera y abrirá la válvula. Cuando alcanza el peso deseado, la válvula se cierra automáticamente, pasarán al área de carga, para estibarlos en el camión repartidor. Finalmente saldrá de la planta para hacer el reparto domiciliario.

EFEGAS, S.A. DE C.V.

En el siguiente diagrama de bloques se describe el proceso a desarrollarse en la planta de distribución de Gas L.P.

**Figura II.8. Diagrama de bloques de los procesos de la proyectada planta de gas l.p.**

**DIAGRAMA DE BLOQUES:**  
EFE GAS, S.A. de C.V.



### IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS PELIGROSAS Y EVENTOS DE RIESGO.

La identificación y determinación de Áreas Peligrosas, la ocurrencia de eventos y la probabilidad de los mismos en cada uno de las zonas determinadas, se realizará con base a los elementos estructurales y de diseño que presentan de manera general las plantas de distribución de gas l.p., mismas que corresponden a los señalado en la normatividad vigente que regulan su diseño y construcción.

---

EFEGAS, S.A. DE C.V.

### ÁREAS PELIGROSAS IDENTIFICADAS.

De acuerdo con las disposiciones correspondientes, se consideran áreas peligrosas a las superficies contenidas junto al tanque de almacenamiento y las zonas de trasiego de gas l.p., hasta una distancia horizontal de 15 metros a partir de los mismos. Mismas que son:

- **Área de almacenamiento.**
- **Área de recepción y suministro.**
- **Muelle de llenado.**

Por lo anterior, en estos espacios se usarán solamente aparatos y cajas de conexiones a prueba de explosión, aislando estas últimas con los sellos correspondientes, de acuerdo con el artículo 501 de la Norma NOM-001-SEDE-2012.

### EVENTOS DE RIESGO.

Si consideramos que conceptualmente la palabra *riesgo* indica la emergencia del daño, el cual puede ser a las instalaciones de la planta, infraestructura urbana o a la población, es posible entonces establecer los posibles Eventos de Riesgo que pueden ocurrir dentro de las instalaciones de una planta de distribución de gas l.p.; sin embargo, la magnitud y severidad de estos eventos, dependerá de las condiciones en las que ocurran, así como de la individualidad o multiplicidad de los mismos, es decir, que los eventos pueden ocurrir de manera aislada, simultánea o concatenada.

Los eventos de riesgo que se consideraron fueron:

- Fuga de combustible
- Fuego
- Explosión

Lo anterior, no establece por sí mismo la ocurrencia, magnitud y severidad de un evento, por tal motivo, es necesario determinar e identificar los incidentes, accidentes o eventos inseguros que con mayor frecuencia se presentan en las instalaciones de una planta de distribución de gas l.p., de este tipo, considerando no sólo lo referente a los equipos e instalaciones mecánicas, sino además, lo referente al proceso de operación de la misma planta y sobre todo en el error humano que pudiera originarlo.

### IDENTIFICACION Y DETERMINACION DE EVENTOS INSEGUROS.

Los eventos inseguros son aquellos incidentes o accidentes que con mayor frecuencia ocurren dentro de una planta de distribución de gas l.p., al realizar operaciones de trasiego en las diferentes áreas identificadas. Dichos eventos involucran necesariamente una fuga de gas que dependiendo del área y condiciones en la que ésta ocurra, determina la magnitud o severidad del evento. Cada evento representará por sí mismo un suceso multifactorial; es decir, que estará determinado por una serie de factores externos o internos o bien la combinación de ellos.

*Los eventos inseguros identificados son:*

- Ruptura o fracturamiento del tanque de almacenamiento.
- Ruptura de mangueras durante operaciones de trasiego en áreas de recepción.

---

*EFEGAS, S.A. DE C.V.*

- Ruptura de mangueras durante operaciones de trasiego en áreas de suministro.
- Ruptura de líneas de conducción.

El orden en que se indican los eventos inseguros no corresponde a una jerarquización o frecuencia de ocurrencia, ni a un orden creciente o decreciente de la magnitud o severidad de los mismos.

Para que ocurra cada uno de los eventos identificados, es necesaria la presencia de factores que los puedan induzcan, generen y determinen, que los mismos factores permitan pronosticar la magnitud o severidad en la que pueda ocurrir cada evento.

De esta forma puede haber factores humanos y naturales que induzcan eventos inseguros, entre éste tipo de eventos se tienen:

**Factores naturales:**

- Movimientos tectónicos (sismos).
- Erupción volcánica.
- Hundimiento de tierras.
- Inundación.

**Factores humanos:**

- Descuido.
- Negligencia.
- Sabotaje.

**Factores operativos considerados como generadores:**

- Falla de los sistemas y válvulas de alivio.
- Falla de válvulas de no retroceso.
- Falla y/o mal funcionamiento de válvulas de exceso de flujo.
- Falla y/o mal funcionamiento de llaves de paso y seguridad
- Falla de sistema contra incendios.
- Estado físico de mangueras.
- Respuesta del personal ante eventos inseguros.

Por último se debe considerar que para atender casos de emergencia, la empresa contará con un sistema contra incendio y seguridad, compuesto por: calculo hidráulico del sistema contra incendio, descripción detallada del sistema de agua contra incendio, indicando características de los equipos, tuberías, accesorios y materiales empleados, capacidad de la cisterna o tanque de agua, ubicación y características de los extintores, lista de componentes del sistema, descripción de los componentes del sistema, acciones a ejecutar en caso de siniestro, tubería y elementos de rociado para cada tanque y prohibiciones y que se describen en la memoria técnico descriptiva y justificativa del proyecto contra incendio y seguridad, y se consideran en el Estudio de Riesgo: Modalidad Análisis de Riesgo que se realizará al proyecto.

- *Tecnologías que se utilizan, en especial las que tengan relación directa con la emisión y control de residuos líquidos, sólidos o gaseosos.*

## EFEGAS, S.A. DE C.V.

No se utilizará una tecnología especial por la generación de residuos. No obstante, en el apartado **II.2.9** se realiza una amplia explicación sobre la generación, manejo y disposición de residuos.

- *Especificar si se pretende llevar a cabo el control de malezas o fauna nociva.*

La terminación de las áreas destinadas a la circulación interior de la planta de distribución de gas l.p., será de grava compactada y contará con las pendientes apropiadas para desalojar el agua de lluvia, todas las demás áreas libres dentro de la planta se mantendrán limpias y despejadas de materiales combustibles. Dentro de las áreas operativas no se podrán plantar áreas verdes debido al almacenamiento de combustible. Por otra parte, dentro de las actividades de mantenimiento se tiene proyectado la limpieza interior de la planta que incluirá el retiro de vegetación arvense que pudiera instalarse, y retiro de basura.

- *Tipo de reparaciones a sistemas, equipos, etc.*

La empresa contará con programa de mantenimiento preventivo, en el que se verificará el funcionamiento del equipo, durante la operación de este programa se realizarán recorridos en las instalaciones y en caso de detectarse anomalías será necesario realizar reparaciones a sistemas o equipos con personal autorizado; así mismo, una vez que el equipo cumpla su vida útil deberá ser sustituido.

Además, no se contará con taller mecánico en la planta de distribución de gas l.p. No obstante, el mantenimiento de las unidades repartidoras, y automóviles pertenecientes a la empresa será periódico a fin de no rebasar los límites permisibles de emisiones a la atmosfera permitidos en las normas oficiales.

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

Algunas de las construcciones que no forman parte de las actividades de trasiego del gas l.p., pero que son indispensables para la correcta operación de la planta de distribución de gas l.p., son las oficinas, sanitarios, equipo contra incendio, tablero eléctrico,

En la etapa de construcción, es posible se generen residuos peligrosos por el uso de maquinaria, sin embargo será la empresa contratada para la construcción la responsable de su confinamiento y disposición final.

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

Cuando la planta de distribución de gas l.p., sea puesta fuera de operación por el término de la vida útil de sus actividades y equipos, deberá dar cumplimiento a los siguientes requerimientos:

- Presentar un programa calendarizado de desmantelamiento de instalaciones, que sea aprobado por la autoridad competente, y que deberá seguir la empresa durante la etapa de abandono.
- Cumplir con los lineamientos con respecto al retiro del tanque de almacenamiento de gas l.p.
- Retiro definitivo de tuberías en operación

## EFEGAS, S.A. DE C.V.

- Todos los residuos peligrosos generados en el desmantelamiento de la planta de distribución de gas l.p., se manejarán de acuerdo a lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento, así como en apego a las Normas Oficiales Mexicanas aplicables.
- El responsable de la planta deberá presentar ante la autoridad competente, todos los documentos que avalen que el sitio por abandonar se encuentra libre de contaminantes o, en su caso, haber sido restaurado, de acuerdo a los parámetros de remediación y control establecidos por la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos de acuerdo a su artículo 45, segundo párrafo.

**II.2.8 Utilización de explosivos**

No es aplicable al proyecto.

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

En este apartado se describirá la generación de residuos, manejo y disposición en las diferentes etapas del proyecto.

**Construcción**

En esta etapa de acuerdo al volumen y/o valoración, serán considerados los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, estimando la contratación de 45 trabajadores. En la tabla siguiente se desglosan mencionados residuos, así como su cantidad y el tiempo de generación:

**Tabla II.14. Cantidad y tipo de residuo generados en la etapa de construcción.**

Tipo de residuo	Residuo	Cantidad	Tiempo
Sólidos urbanos	Envolturas de alimentos y residuos de éstos	5 kg/día (a partir de la contratación de 45 trabajadores)	12 meses
De manejo especial	Pedacería de cimbra y madera	5 camiones con capacidad de 7 m <sup>3</sup>	6 meses
De manejo especial	Cartón de empaques	8 kg	12 meses
De manejo especial	Sacos vacíos de cemento y cal	4 kg/día	6 meses
De manejo especial	Pedacería de PVC	2 m <sup>3</sup>	6 meses
De manejo especial	Varilla, alambrón, alambre y fierros	150 kg	6 meses
Peligrosos	Estopas impregnadas de aceite, aceite quemado	4 kg	6 meses

## EFEGAS, S.A. DE C.V.

En este mismo sentido, habrá generación de escombros, producto de las excavaciones y nivelaciones del predio, que será aprovechado para actividades de relleno en mamosterías.

**Operación y mantenimiento**

En estas etapas se prevé la generación de residuos sólidos en oficinas y sanitarios. Y en la siguiente ecuación se realizará un estimado de la cantidad producida por trabajador:

$$\text{PCC} = \frac{\text{kg recolectados}}{\text{trabajadores, día}} = 0.12 \text{ kg/por trabajador día}$$

Se estima un total de 45 personas de base laborando en la operación de la planta, y valorando que se recolectarán 5.4 kg por día, por lo que cada trabajador generará 1.12 kg por día. Se calcula que el tipo de residuos generados en esta etapa de operación y como resultado de las actividades de las áreas auxiliares se tendrán los siguientes residuos:

**Tabla II.15. Tipo de residuos generados en la etapa de operación y mantenimiento.**

Tipo de residuo	Concepto	Área donde se prevé la generación de residuos
Sólidos urbanos	Envases, envolturas de alimentos, papel de baño	Oficinas en general, casetas de vigilancia, sanitarios
Sólidos urbanos/ de manejo especial*	- Hojas de papel, cartón, pet, aluminio (envases de bebidas) - Recipientes transportables defectuosos.	Comedor, oficinas en general. Muelle de llenado
Aguas residuales	El personal que labore en la planta de distribución de gas l.p., hará uso de sanitarios por lo que se prevé la generación de aguas residuales.	Sanitarios
Emisiones a la atmósfera	En algunas de las actividades de la planta de distribución de gas l.p., se prevé la posible liberación de emisiones mínimas a la atmósfera: al desconectar las mangueras del área de recepción, en el área de suministro y en el andén de llenado, por lo que se contará para ello con sistemas de seguridad (válvulas de corte) altamente eficientes, y además, al encontrarse en área abierta y elevada existe suficiente ventilación asegurando que la dispersión sea inmediata. Además, se prevé que la flota de vehículos que repartirán el combustible en autotanques y por recipientes transportables, también generen emisiones esporádicas a la atmósfera.	Áreas de trasiego del gas l.p. Flotilla de vehículos pertenecientes a la empresa

---

EFEGAS, S.A. DE C.V.

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

### ***Residuos sólidos urbanos***

Los residuos sólidos urbanos deberán ser separados en orgánicos e inorgánicos, y se tratará de reducir su generación e incentivar su reutilización. Dichos materiales serán depositados en tambos metálicos de 200 litros debidamente rotulados con letreros alusivos que indiquen su clasificación y ponerlos a disposición al servicio de limpia del municipio, para evitar la contaminación del suelo de la empresa y las zonas aledañas.

Es importante señalar que desde el inicio de las actividades tanto de construcción y de operación se delimiten espacios temporales para la disposición de estos residuos y se establezca un contrato de recolección con el organismo de limpia.

### ***Residuos de manejo especial***

Se prevé la generación de residuos de manejo especial como resultado de las actividades de construcción (escombros, restos de varillas y tuberías de pvc); así como la generación de papel, cartón, aluminio y recipientes transportables defectuosos.

En el caso de los residuos de construcción se deberá tener un área específica para su disposición y posteriormente trasladarlo a lugares autorizados por la autoridad municipal y cuando sea posible y viable utilizarlo como material de relleno.

Por su parte los residuos como el papel, cartón, aluminio, entre otros deberán estar dispuestos en contenedores o sitios específicos para su confinamiento y posterior disposición final o en el mejor de los casos reutilizarlos y reciclarlos para evitar su acumulación.

### ***Residuos peligrosos***

Este tipo de residuos sólo se generarán en caso de que la empresa constructora de mantenimiento dentro del área del proyecto en tal caso la empresa contratista será la encargada del confinamiento y disposición final de los residuos.

## **MANEJO Y DISPOSICIÓN**

Se prevé que la generación de residuos en general sea mínima y mediante el reciclaje y reutilización se reducirá su producción y de igual forma se evitará la contaminación del suelo y la proliferación de fauna nociva.

De esta forma, con el manejo y disposición correcta de los residuos se disminuirán los impactos negativos al ambiente. Por lo tanto, dentro de las instalaciones se deberá contar con sitios temporales para su correcto confinamiento y su posterior disposición final en el relleno sanitario del Municipio de Centro en el caso de los residuos sólidos urbanos que se generen en las distintas etapas del proyecto.

Por lo que en materia de manejo de los residuos la empresa deberá:

- ✓ Contar con los servicios de una empresa autorizada por la SEMARNAT para su manejo, de acuerdo con los artículos 27 y 28 del Reglamento de la Ley General

---

*EFEGAS, S.A. DE C.V.*

para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Así mismo, una vez que entre en operación el proyecto, se prevé que a través de la Dirección de Servicios Públicos Municipales se realice la recolección de los residuos de tipo sólidos urbanos que se generen en las instalaciones.

- ✓ Al inicio de las actividades de construcción se establezca un contrato de recolección de residuos con el organismo municipal de limpia, para su disposición final en el relleno sanitario del municipio de Centro.
- ✓ Prevenir la generación de residuos sólidos.
- ✓ Minimizar la generación de 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" (en caso de generarse) y "Residuos No Peligrosos", para el correcto manejo de los mismos 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.
- ✓ El escombros producto de las excavaciones y nivelaciones del predio, puede ser aprovechado para actividades de relleno en mamposterías.
- ✓ Separar residuos en orgánicos e inorgánicos, y que su generación se reduzca y reutilicen los materiales que sean posibles.

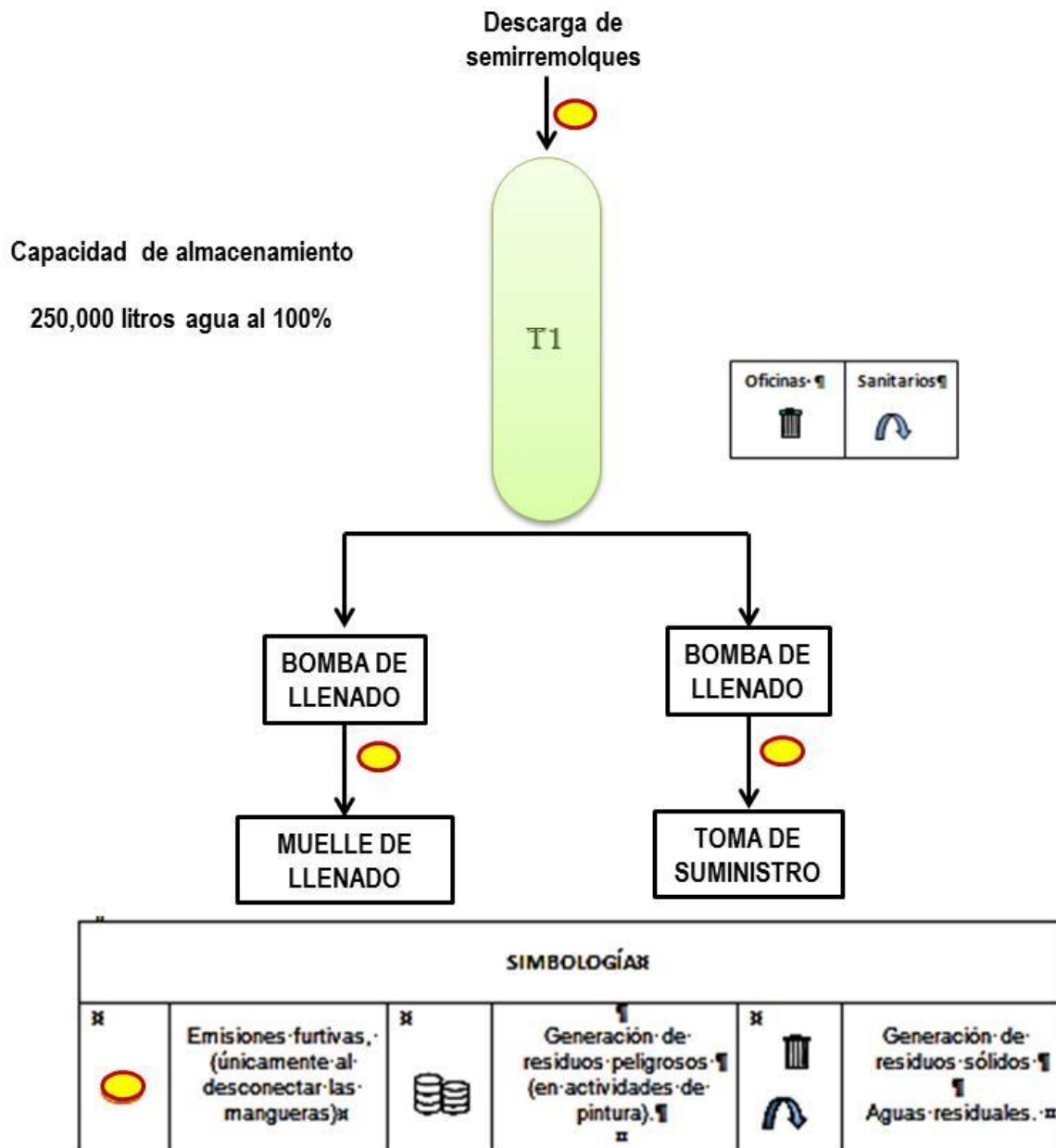
Una vez que se tenga registrado el tipo y cantidades de residuos que se generen, será oportuno evaluar la instauración de un plan de manejo de residuos, que tenga como objetivo minimizar la generación y maximizar la valorización de residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y residuos peligrosos específicos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social.

En el caso específico de la generación de aguas residuales, ésta será conducida a la fosa séptica, a la que se le deberá dar mantenimiento de manera periódica para que no rebase su capacidad de almacenamiento y se mantenga operando de manera segura.

Durante la operación de la planta de distribución de gas l.p., se prevé la posible liberación de emisiones mínimas a la atmósfera: al desconectar las mangueras del área de recepción, en el área de suministro y en el andén de llenado, por lo que se contará para ello con sistemas de seguridad (válvulas de corte) altamente eficientes, y además, al encontrarse en área abierta y elevada existe suficiente ventilación asegurando que la dispersión sea inmediata. Y también se prevé que la flotilla de vehículos que repartirán el combustible en autotanques y por recipientes transportables, también generen emisiones esporádicas a la atmósfera como se puede observar en la figura II.9.

EFE GAS, S.A. DE C.V.

Figura II.9. Diagrama de bloques EFE GAS, S.A. DE C.V.



EFEGAS, S.A. DE C.V.

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

En el presente capítulo, se detalla y analiza la vinculación del proyecto con los ordenamientos jurídicos e instrumentos de planeación aplicables en materia ambiental, con la finalidad de enfatizar su viabilidad jurídica y ecológica.

#### III.1. Los Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET) decretados (general del territorio, regional, marino o locales)

- **Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)**

En materia de ordenamiento ecológico, el territorio nacional cuenta con diferentes programas, el **Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)**, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de septiembre de 2012 tiene como objeto 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, el POET tiene por objeto establecer los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para 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, permitiendo generar sinergias y propiciar un desarrollo sustentable en cada una de las regiones ecológicas identificadas en el territorio nacional.

No obstante, 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, se pretende que el proyecto actúe en congruencia con las prioridades establecidas en este Programa y sin menoscabo del cumplimiento de programas de ordenamiento ecológico locales o regionales vigentes.

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. Para el territorio nacional se registran 145 unidades, denominadas **unidades ambientales biofísicas (UAB)**. Estas regiones ecológicas se integran por un conjunto de UAB que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental. Y a cada UAB le fueron asignados lineamientos y estrategias

## EFEGAS, S.A. DE C.V.

ecológicas específicas, de la misma manera que ocurre con las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) previstas en los Programas de Ordenamiento Ecológico Regionales y Locales.

A partir de lo descrito anteriormente y al consultar la herramienta de la SEMARNAT Sistemas de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) se obtuvo que: el proyecto incide en la **Región Ecológica 5.32**, en la **UAB 76** denominada **Llanuras Fluvio Deltaicas de Tabasco**, con clave de política **5 "Preservación, Aprovechamiento Sustentable y Restauración"**. En la siguiente tabla se describen las características de la **UAB 76**, mientras que en la figura III.1 se observa su ubicación.

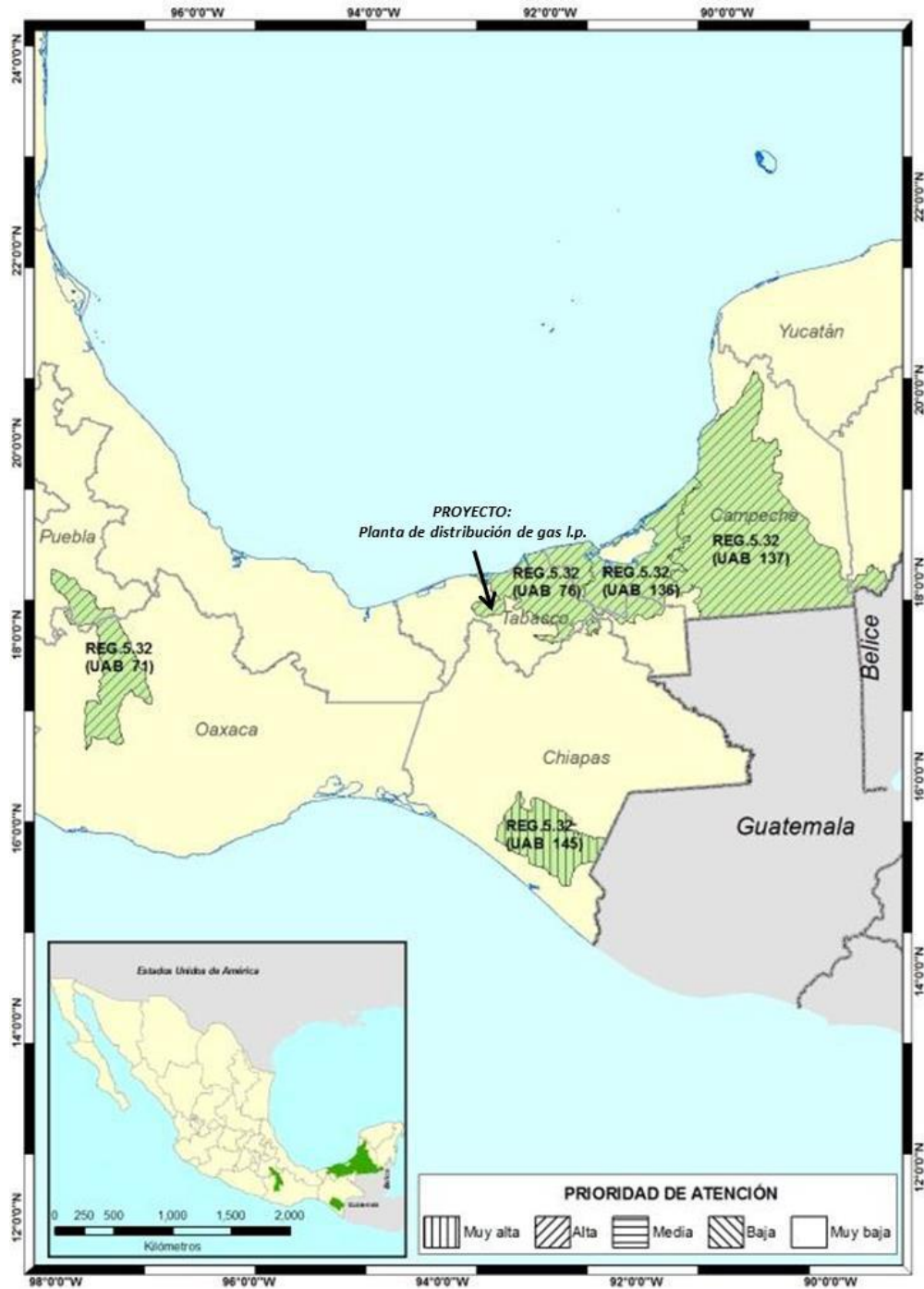
Tabla III.1. Características de la UAB 76 del POEGT.

Nº de región	Nº de UAB	Nombre de UAB		
5.32	76	Llanuras Fluvio Deltaicas de Tabasco		
Política ambiental	Nivel de atención prioritaria	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Población 2010
Preservación, Aprovechamiento Sustentable y Restauración	Alta	Preservación de Flora y Fauna	Turismo	515,297 habitantes
Población indígena	Estado actual	Estrategias		
Chontal de Tabasco	Inestable	1, 2, 3, 4,5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 21, 22, 23, 24, 28, 29, 36, 37, 42, 43,		
Estado Actual del Medio Ambiente 2008				
<p><b>Inestable. Conflicto Sectorial Muy Alto.</b> 76. Inestable. Conflicto Sectorial Muy Alto. Alta superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. Media degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy alta. Densidad de población (hab/km2): Baja. El uso de suelo es de Otro tipo de vegetación y Pecuario. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 0. Media marginación social. Medio índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Alto hacinamiento en la vivienda. Muy bajo indicador de consolidación de la vivienda. Bajo indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Medio porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola de carácter campesino. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.</p>				
Escenario al 2033	Crítico			

Fuente: Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, 2012.

EFEGAS, S.A. DE C.V.

Figura III.1. Ubicación del proyecto en la UAB 76.



Fuente: Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, 2012.

Con base en la anterior descripción de las características de la UAB 76, en las siguientes tablas se realiza la vinculación de los *Lineamientos y Estrategias Ecológicas* con las actividades del proyecto.

EFEGAS, S.A. DE C.V.

**Lineamientos y estrategias ecológicas.**

En el POEGT se establecen 10 lineamientos ecológicos, que reflejan el estado deseable de la *unidad biofísica ambiental* y que fueron instrumentadas a través de directrices generales para promover y lograr alcanzar el estado deseable del territorio nacional.

Es importante considerar que la actividad principal de la empresa será la distribución de gas l.p. Durante el desarrollo del proyecto en sus distintas etapas el promovente pretende realizar prácticas de mejora para asegurar la correcta operación de manera viable con el medio en el que está inmerso y a continuación se presenta la vinculación solo con los lineamientos que son aplicables al proyecto.

**Tabla III.2. Vinculación del proyecto con los Lineamientos Ecológicos del POEGT.**

LINEAMIENTO	VINCULACIÓN
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.	Los recursos naturales representan un importante patrimonio nacional; por ende debe ser interés de todos los mexicanos el protegerlos y conservarlos. Para el desarrollo del proyecto en las etapas correspondientes (operación y mantenimiento), se considera el cumplimiento de la normatividad en materia ambiental, la regulación de los usos de suelo aplicables al área donde se pretende ubicar el proyecto.
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.	No aplica para el proyecto directamente, sin embargo, el promovente para la viabilidad del proyecto ha obtenido la factibilidad de uso de suelo ante el municipio de Centro.
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.	El promovente una vez autorizadas las actividades que se pretende llevar a cabo, y previo a cualquier acción deberá capacitar al personal que labore en cada una de las etapas del proyecto en la construcción se considerarán las especificaciones del proyecto civil, mecánico, eléctrico y sistema contra incendio, para evitar cualquier tipo de error que pueda afectar a los recursos naturales.
4. Contar con mecanismos de coordinación y responsabilidad compartida entre los diferentes niveles de gobierno para la protección, conservación y restauración del capital natural.	No aplica para el proyecto directamente, sin embargo el proyecto comprende dejar un área de 4,692.69 m <sup>2</sup> sin intervención que fungirá como zona de amortiguamiento de los posibles impactos ambientales causados al área intervenida, y aunado al correcto seguimiento de las medidas propuestas en el presente estudio de Manifestación de Impacto Ambiental y el Estudio de Riesgo correspondiente, serán los mecanismo de coordinación para la protección y conservación del capital natural.

## EFEGAS, S.A. DE C.V.

## Continuación tabla III.2. Vinculación del proyecto con los Lineamientos Ecológicos del POEGT.

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.	La empresa dejará un espacio correspondiente al 42% del total del predio que no será intervenido y que se prevé se reforeste con vegetación nativa para amortiguar los cambios que se realizarán en el área del proyecto.
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.	Los recursos naturales que se encuentran en el predio arrendado para la construcción del proyecto tienen condiciones de degradación por las actividades antrópicas realizadas durante años anteriores a la proyección de la planta de distribución de gas l.p. No obstante, con la asignación de un espacio sin intervención se promueve la conservación de los recursos naturales y se evita 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.	El giro de la empresa comprende el almacenamiento, suministro, transporte y venta al público de gas l.p., contará con una capacidad total de almacenamiento de 250,000 litros base agua al 100%, por lo que desempeñará actividades altamente riesgosas, este tipo de instalaciones se llevarán a cabo con apego a lo dispuesto por LGEEPA, las disposiciones reglamentarias que de ella emanen y las Normas Oficiales Mexicanas. Asimismo la empresa acatará los ordenamientos jurídicos de ordenamiento o de desarrollo urbano se considere la realización de actividades compatibles con el proyecto.
8. Fomentar la coordinación intersectorial a fin de fortalecer y hacer más eficiente al sistema económico.	Por la ubicación del proyecto y como criterio socioeconómico está el satisfacer la demanda del energético para uso residencial, comercial, e industrial entre otros en la región, y al mismo tiempo no comprometer la seguridad de la población durante las actividades normales de operación de la empresa, además de ser fuente de empleo para los habitantes de las poblaciones cercanas al proyecto.
9. Incorporar al SINAP las áreas prioritarias para la preservación, bajo esquemas de preservación y manejo sustentable.	El proyecto no se ubica dentro de Áreas Naturales Protegidas de carácter federal, estatal o municipal.
10. Reducir las tendencias de degradación ambiental, consideradas en el escenario tendencial del pronóstico, a través de la observación de las políticas del POEGT.	Durante las actividades de la empresa en sus distintas etapas se deberán considerar las medidas necesarias para prevenir o reducir la erosión, deterioro de las propiedades físicas, químicas o biológicas del suelo y la calidad del agua y aire.

Respecto a las Estrategias Ecológicas señaladas para la UAB 76, en la tabla III.3 se señalan las indicadas en el POEGT, de éstas estrategias serán marcadas como susceptibles a aquellas que sean aplicables al proyecto, mismas que se vincularán en la tabla III.4, tomando en cuenta que la empresa únicamente desarrollará actividades comerciales, relacionadas con la distribución de gas l.p.

EFEGAS, S.A. DE C.V.

Tabla. III.3. Acciones aplicables para las estrategias ecológicas de la UAB 76.

Estrategias ecológicas establecidas para la UAB 62	ACCIONES APLICABLES AL PROYECTO	
<b>I. DIRIGIDAS A LOGRAR LA SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL DEL TERRITORIO</b>		
<b>A. Dirigidas a la preservación</b>	Si	N/A
1: Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad		✓
2: Recuperación de especies en riesgo		✓
3: Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad		✓
<b>B. Dirigidas al aprovechamiento sustentable</b>	Si	N/A
4: Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, recursos genéticos y recursos naturales		✓
5: Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios	✓	
6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas		✓
7: Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales		✓
8: Valoración de los servicios ambientales		✓
<b>C. Dirigidas a la protección de los recursos naturales</b>	Si	N/A
12: Protección de los ecosistemas		✓
13: Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes		✓
<b>D. Dirigidas a la restauración</b>	Si	N/A
14: Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas		✓
<b>E. Dirigidas al aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios</b>	Si	N/A
15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables		✓
15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.		✓
21: Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.		✓
22: Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional		✓
23: Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional)		✓
<b>II. DIRIGIDAS AL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA SOCIAL E INFRAESTRUCTURA URBANA</b>		
<b>A) Suelo Urbano y Vivienda</b>	Si	N/A
24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.		✓
<b>C) Agua y Saneamiento</b>	Si	N/A
28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico	✓	

EFEGAS, S.A. DE C.V.

Continuación tabla. III.3. Acciones aplicables para las estrategias ecológicas de la UAB 76.

29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional	✓	
<b>E) Desarrollo social</b>	<b>SI</b>	<b>N/a</b>
36: Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza		✓
37: Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas		✓
<b>III. DIRIGIDAS AL FORTALECIMIENTO DE LA GESTIÓN Y LA COORDINACIÓN INSTITUCIONAL</b>		
<b>A. Marco jurídico</b>	<b>SI</b>	<b>N/A</b>
42: Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.		✓
<b>B. Planeación del ordenamiento territorial</b>	<b>SI</b>	<b>N/A</b>
43: Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos.		✓

Tabla III.4 Vinculación de las estrategias ecológicas con las actividades de la empresa.

<b>ESTRATEGIA</b>	<b>VINCULACIÓN</b>
<b>Estrategia 5</b> Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios	En la visita de campo se observó que el predio arrendado por el promovente tenía actividades agrícolas en años anteriores. No obstante, al proyectarse la planta de distribución de gas l.p., se prevé la ocupación de una parcela de 11,061.44 m <sup>2</sup> , de la cual se dejará un espacio sin intervenir de 4,692.69 m <sup>2</sup> que servirá como espacio de amortiguamiento de los posibles impactos que se puedan generar, además se cuenta con la factibilidad de uso de suelo del municipio.
<b>Estrategia 28</b> Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico	En las diferentes fases de proyecto se prevé el uso del recurso agua en cantidades reducidas. No obstante, será de amplia ayuda para mantener la funcionalidad de los diferentes sistemas de la planta de distribución de gas l.p., como el Sistema contra incendio y los servicios sanitarios.
<b>Estrategia 29</b> Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional	Además, existen cuerpos de agua en tres de las cuatro colindancias de predio (norte, sur, este), y se prevé la construcción de fosa séptica para la captación de las aguas residuales que provendrán de los sanitarios, y por ello en las medidas de mitigación de la presente Manifestación de Impacto Ambiental se dará énfasis en su mantenimiento para evitar la contaminación de los cuerpos de agua cercanos y mediante estas medidas se buscará mantener la calidad del agua de los recursos loticos y lenticos del área de influencia del proyecto.

EFEGAS, S.A. DE C.V.

**ORDENAMIENTOS ECOLÓGICOS REGIONALES**

- ***Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.***

El 24 de noviembre del 2012 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el acuerdo por el que se expide la parte marina del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMyRGMMyMC) y se da a conocer la parte regional del propio Programa, que corresponde a las áreas o superficies ubicadas en zonas marinas mexicanas, incluyendo las zonas federales adyacentes.

El POEMyRGMMyMC es un instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos. Éste programa identifica, orienta y enlaza las políticas, programas, proyectos y acciones de la administración pública que contribuyan a lograr las metas regionales que en él se plantean y optimizar el uso de los recursos públicos de acuerdo con la aptitud del territorio. Además, éste programa se considera como elemento aglutinador de políticas públicas que permiten dar un marco del desarrollo hacia la sustentabilidad.

Este *Programa* considera un modelo con lineamientos ecológicos y unidades de gestión ambiental y una estrategia ecológica con objetivos específicos, acciones, criterios ecológicos y responsables. En donde los lineamientos ecológicos reflejan el estado deseable de la UGA y están orientados a la atención de las tendencias de deterioro ambiental. Se tienen 203 UGAs clasificadas en Marinas y Regionales; las marinas comprenden las áreas o superficies ubicadas en zonas marinas mexicanas, incluyendo zonas federales adyacentes del Golfo de México y Mar Caribe. También incluye 26 Áreas Naturales Protegidas, de competencia Federal con parte de su extensión en la zona marina; por su parte el área regional abarca una región ecológica ubicada en 142 municipios con influencia costera de 6 entidades federativas (Quintana Roo, Yucatán, Campeche, Tabasco, Veracruz y Tamaulipas).

Dentro del *Programa* cada UGA incluye una ficha que contiene su toponimia, ubicación y características, como presencia de puertos y áreas de exclusión entre otros datos. Además, las fichas contienen una tabla con las acciones específicas aplicables a la UGA correspondiente.

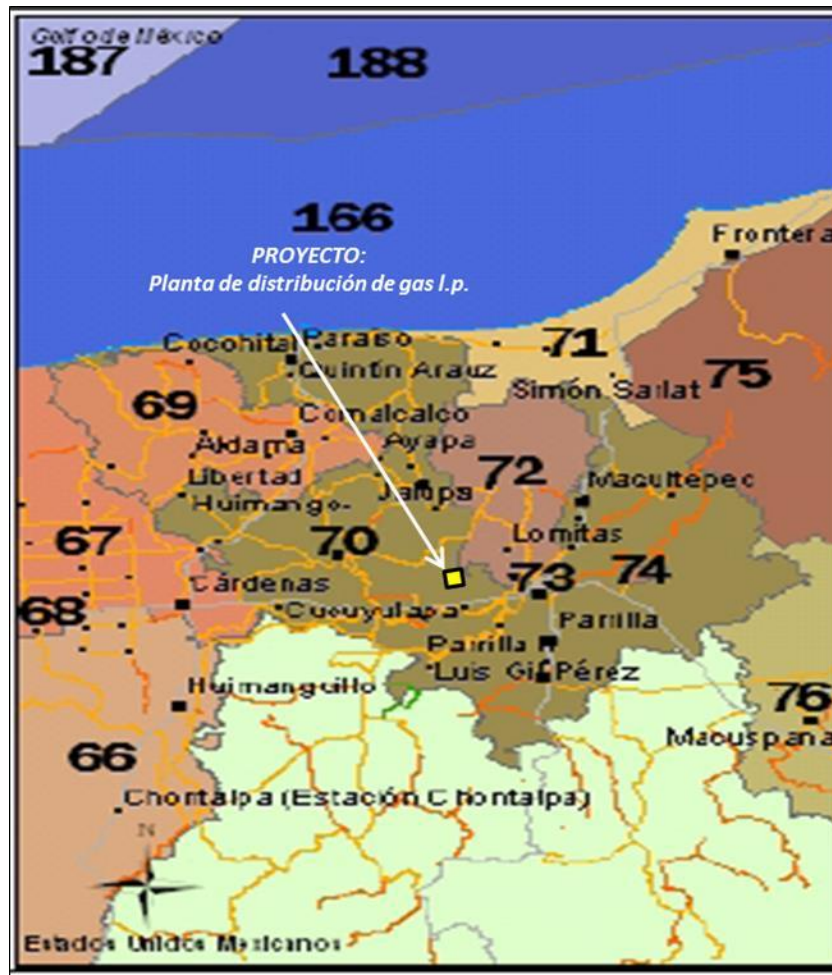
Con base en el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) se obtuvo que; el proyecto se encuentra en la UGA 70 denominada Cunduacán, en la cual no hay señalamiento de política ambiental y uso de suelo específico. Por lo tanto en este apartado únicamente se realizará una breve vinculación de las **ACCIONES ESPECÍFICAS** del programa que sean aplicables al proyecto, para que éstas permitan lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

EFGAS, S.A. DE C.V.

Tabla. III. 5. Características de la UGA 70.

UGA REGIONAL MARINA	
Tipo de UGA	Regional
Nombre	Cunduacán
Municipio	Cunduacán
Estado	Tabasco
Población	818,677 habitantes
Superficie	302,477.276 Hectáreas
Subregión	Aplicar criterios de Zona Costera Inmediata Golfo Sur
Contiene Áreas de Exclusión de PEMEX	
Puerto turístico	No presente
Puerto comercial	Presente
Puerto pesquero	Presente

Figura III.2. Ubicación del proyecto en la UGA 70 del POEMyRGMMyMC.



Fuente: POEMyRGMMyMC. 2012.

EFEGAS, S.A. DE C.V.

Tabla III.6. Vinculación de las acciones específicas del POEMYRGMYYMC con el proyecto.

Clave	ACCIONES ESPECÍFICAS	VINCULACIÓN
<b>A017</b>	Establecer e impulsar programas de restauración, reforestación y recuperación de zonas degradadas	El área que se prevé para la instalación del proyecto actualmente se encuentra en alto estado de degradación por las actividades agrícolas. No obstante, se establecerá una zona de amortiguamiento para la recuperación de esta zona degradada en el noroeste del predio.
<b>A024</b>	Fomentar el uso de tecnologías para reducir la emisión de gases de efecto invernadero y partículas al aire por parte de la industria y los automotores cuando ello sea técnicamente viable.	La empresa deberá aplicar medidas de prevención en las diferentes etapas del proyecto para evitar la emisión de gases contaminantes y partículas de polvo; el mantenimiento periódico de las unidades evitará la creación de gases de efecto invernadero y una lona que cubra materiales para la construcción evitará la dispersión de partículas de polvo que contaminen el aire.
<b>A025</b>	Promover la participación de las industrias en acciones tendientes a una gestión adecuada de residuos peligrosos, con el objeto de prevenir la contaminación de suelos y fomentar su preservación.	En caso de generarse residuos peligrosos durante la etapa de construcción la empresa contratista será la encargada de su disposición final. En el caso de los residuos de manejo especial y los residuos sólidos urbanos se dispondrá un área para el almacén temporal dentro de las instalaciones de la proyectada planta de distribución de gas l.p., y tendrá el convenio con la autoridad municipal para su disposición final. De esta manera se evitará la contaminación del suelo.
<b>A062</b>	Fortalecer y consolidar las capacidades organizativas y de infraestructura para el manejo adecuado y disposición final de residuos peligrosos y de manejo especial. Asegurar el Manejo Integral de los Residuos Peligrosos.	La empresa deberá comprometerse a realizar capacitaciones de su personal para realizar un correcto manejo de los residuos, además de que proporcionará un espacio dentro de las instalaciones para su correcto confinamiento. No se prevé la generación de residuos peligrosos por parte de la empresa.
<b>A069</b>	Promover el tratamiento o disposición final de los residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial para evitar su disposición en el mar.	El proyecto no se localizará cercano al mar, sin embargo se prevé la generación de residuos sólidos urbanos y de manejo especial que de no ser dispuestos de forma correcta pueden llegar al mar por la cercanía a los cuerpos de agua del proyecto, por lo que se deberá realizar una capacitación al personal del correcto manejo de dichos residuos.

EFEGAS, S.A. DE C.V.

- **Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Tabasco (VIGENTE)**

El Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Tabasco vigente (POEET), publicado el 22 de diciembre de 2012, tiene por objeto regular o inducir el uso de suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, por lo que a través de su revisión se reporta que el área del proyecto se encuentra regulada por la Unidad de Gestión Ambiental CTR 4R, con política ambiental de Restauración.

Por otro lado, el POEET se compone de 156 criterios, los cuales se dividen en dos tipos: generales (G) y específicos (E). Los criterios generales tienen una aplicación en todo el territorio del estado de Tabasco, mientras que los criterios específicos están orientados de acuerdo a la vocación del territorio y la política ambiental asociada a la actividad que se desee realizar, considerando prioritariamente a condiciones hidrológicas y de vulnerabilidad ante eventos vinculados al cambio climático.

Derivado de la revisión los criterios en el POEET, en la siguiente tabla se muestran los criterios específicos indicados para la UGA CTR\_4R.

**Tabla III.7. Criterios específicos de regulación ecológica para la UGA CTR\_4R.**

Criterios específicos de regulación ecológica para aplicarse a las UGA`s de acuerdo a las actividades productivas					
UGA	Actividades productivas				
	Acuicultura	Agrícola	Forestal	Pecuario	PEMEX
CTR_4R	3	3,13,22,29, 26, 31, 48, 57, 58, 60, 64, 99, 112, 113, 116, 117, 122	3	3,87	-

Fuente: POEET, 2012.

De los criterios específicos señalados en la tabla anterior, no corresponden a las actividades productivas que se tienen previstas en la proyectada planta de distribución de gas l.p., ya que el proyecto no incluye actividades acuícolas, agrícolas, forestales o pecuarias. No obstante, es importante mencionar que la política asignada a cada UGA, considera la vocación preponderante de la misma, esto no quiere decir que limite la posibilidad de otras actividades productivas, sino que estas se pueden realizar siempre y cuando consideren los criterios establecidos para su desarrollo bajo esa política que se asignó a la UGA. Además, el mismo POEET señala que  toda actividad nueva que se pretenda realizar en una UGA, donde no se reflejen los criterios específicos para realizarla, se podrán llevar a cabo, siempre y cuando cumpla con los criterios generales del POEET. Y por ello en la siguiente tabla se realiza la vinculación de los criterios generales del POEET y las actividades del proyecto para que al cumplirlos permita haya compatibilidad con el uso pretendido.

EFEGAS, S.A. DE C.V.

Tabla III.8. Vinculación de criterios generales del POEET con las actividades del proyecto.

BIODIVERSIDAD			
Lineamiento ecológico	Estrategia	Descripción criterios	Vinculación
Evitar y reducir la pérdida de biodiversidad	Disminuir los impactos de las actividades productivas e infraestructura	<b>15.</b> Toda actividad productiva que se pretenda desarrollar en zonas aledañas o limítrofes a las áreas naturales protegidas, cuerpos de agua y humedales deberá de cumplir con criterios de sustentabilidad para prevenir impactos significativos durante su realización, operación y abandono.	El proyecto se encuentra cerca de cuerpos de agua, por lo tanto se deben tomar medidas de prevención y mitigación de los posibles impactos ambientales que puedan ser generados y que sean sustentables para ser aplicados.
Evitar la deforestación y el cambio de uso del suelo	Restaurar en lo posible la cobertura vegetal del Estado para recuperar la estructura y función de los ecosistemas	<b>27.</b> Se deberá reforestar con especies nativas, las zonas de laderas y márgenes de ríos con vegetación nativa.	Debido a la ubicación del predio cerca de cuerpos de agua, se pretende como una medida de mitigación la reforestación con especies nativas el área de amortiguación.
AGUA			
Garantizar el flujo de las corrientes superficiales evitando problemas de inundación y azolvamiento.	Disminuir el impacto a los cauces de los ríos por actividades antropocéntricas	<b>36.</b> El uso del agua en cualquier proyecto o actividad deberá garantizar su disponibilidad, uso, reuso y calidad para su utilización.	El uso de agua no será en grandes cantidades, sin embargo será indispensable para el funcionamiento del sistema contraincendio contemplado en el proyecto y para la limpieza y uso en sanitarios. Por lo que la empresa deberá garantizar su disponibilidad.
		<b>37.</b> Los proyectos que se establezcan cerca de cuerpos de agua, por ningún motivo deberán de modificar los márgenes de los mismos ni verterse residuos de ninguna naturaleza.	No se pretende la modificación de los cuerpos de agua cercanos al proyecto ni el vertimiento de aguas residuales. Se contempla la construcción de fosa séptica.

EFEGAS, S.A. DE C.V.

**Continuación tabla III.8. Vinculación de criterios generales del POEET con las actividades del proyecto.**

<b>SUELO</b>			
Reducir la contaminación del suelo	Reducir el impacto al medio terrestre y el manto freático por el inadecuado manejo de residuos sólidos	<b>50.</b> Toda obra a desarrollarse deberá contar con un área destinada para la captación, manejo, reciclaje y/o disposición final de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligroso.	Se prevé la generación de residuos sólidos urbanos y de manejo especial en las etapas de construcción y operación y por ello la empresa mantendrá depósitos adecuados para el correcto confinamiento y su posterior disposición final.  En el caso de los residuos de manejo especial se recomienda hacer reuso y reciclaje.  No se contempla la generación de residuos peligrosos, pero en caso de realizarse la empresa se dará de alta ante la SEMARNAT dependiendo del volumen que pueda generar.
<b>CONFLICTOS AMBIENTALES</b>			
Disminuir las situaciones de conflictos entre los sectores concurrentes en el Estado	Disminuir los conflictos y la presión que ejerce el crecimiento de infraestructura sobre la conservación de los recursos naturales	<b>79.</b> Todo proyecto de infraestructura deberá de respetar la superficie establecida en el Manifiesto de Impacto Ambiental (MIA) para tal fin.	La empresa cuenta con un predio de 11, 061.44 m <sup>2</sup> , de los cuales 6, 368.31 m <sup>2</sup> serán para la construcción del proyecto y 4, 368.31 m <sup>2</sup> se mantendrán como área sin intervenir, por lo que se deberán respetar estas superficies.

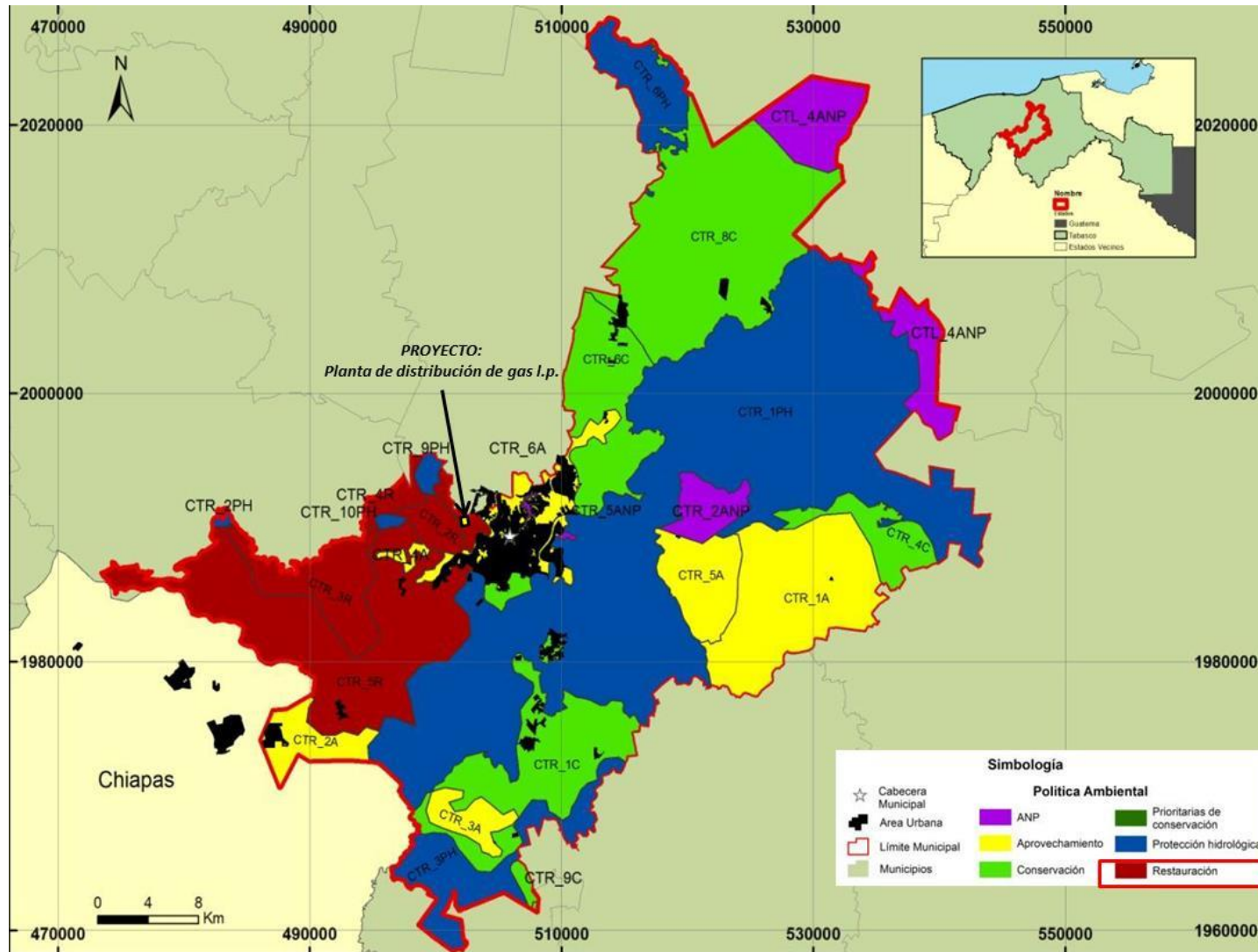
Fuente: POEET, 2012.

Al realizar la anterior vinculación de los criterios generales con las actividades de la proyectada planta de distribución de gas l.p., se prevé el cumplimiento de los criterios generales indicados en el POEET y por lo tanto el proyecto no se contrapone y puede ser viable desde el punto de vista ambiental, siempre y cuando se cumplan las medidas de prevención y mitigación contempladas en la presente MIA, las recomendaciones en el Estudio de Riesgo anexo y demás lineamientos aplicables.

En la siguiente figura se ubica el proyecto dentro de la UGA CTR\_4R, a la cual le corresponde una política de Restauración.

EFEGAS, S.A. DE C.V.

Figura III.3. Ubicación del proyecto en la UGA CTR\_4R.



Fuente: POEET, 2012.

EFEGAS, S.A. DE C.V.

### III.2. PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO ESTATALES, MUNICIPALES O EN SU CASO DEL CENTRO DE POBLACIÓN.

- **Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de la ciudad de Villahermosa y Centros Metropolitanos del Municipio de Centro, Tabasco 2008-2030.**

Este programa fue publicado el 12 de julio del año 2008, constituye un instrumento fundamental para orientar el proceso de desarrollo, actual y futuro, físico-espacial del municipio de Centro, dentro de un marco de acción coordinada entre las diferentes instancias a quienes compete su gestión y operación. Asimismo, este programa considera la potencialidad de los distintos tipos de suelo y la compatibilidad y conveniencia para lograr un ordenamiento territorial y un desarrollo urbano armónico y equilibrado que promuevan y hagan posible el desarrollo general del municipio para alcanzar mayores índices de bienestar de la población local. Y por ello se han establecido la siguiente zonificación y usos, destinos, y reservas del suelo, como un instrumento para alcanzar los objetivos del presente Programa de Desarrollo Urbano Municipal.

#### Zonificación primaria de los usos del suelo del municipio

- **Área de Preservación Ecológica PE**
- Área de Conservación (uso agropecuario en áreas inundables) AC
- Área de Uso Agrícola UA
- Área de Uso Pecuario UP
- Área de Reconversión Agropecuaria RA
- Área Urbana AU

#### Zonificación secundaria

- Habitacional Unifamiliar de baja densidad HUB
- Habitacional Unifamiliar de densidad media HUM
- Habitacional Unifamiliar de alta densidad HUA
- Habitacional Plurifamiliar HP
- Habitacional Rural HR
- Centro Urbano CU
- Subcentro Urbano SU
- Centro de Barrio CB
- Uso Mixto UM
- Corredores urbanos de comercio y servicios CS
- Equipamiento E
- Industria I
- Espacios Abiertos EA
- Áreas de Valor Ambiental AV

En la figura III.4 se observa que el proyecto se pretende construir en un área que el Ordenamiento Urbano marca como *Preservación Ecológica (PE)*. Estas son áreas que por sus características y ubicación es conveniente regular las actividades que puedan ser realizadas en dichos espacios. Los objetivos que cumplen dichas áreas son de carácter ecológico que redunden en el beneficio de la población, al asegurar que cumplan

---

*EFEGAS, S.A. DE C.V.*

funciones específicas en el régimen hidrológico, que contribuyan a la conformación de espacios abiertos y de paisaje natural en el que se mejoren sus condiciones ambientales que incidan en una mayor riqueza biótica y marquen un límite físico a la expansión de las áreas urbanas. Además, se pretende que dichas áreas tengan una función de transición entre las áreas urbanas y las áreas rurales y que sean aprovechadas bajo un criterio de revalorización de las actividades productivas compatibles con su conservación y mejoramiento ecológico y de actividades recreativas y paisajísticas. Dichas áreas constituyen una franja ecológica envolvente a la zona urbana de Villahermosa, así como las previstas para los centros periféricos submetropolitanos.

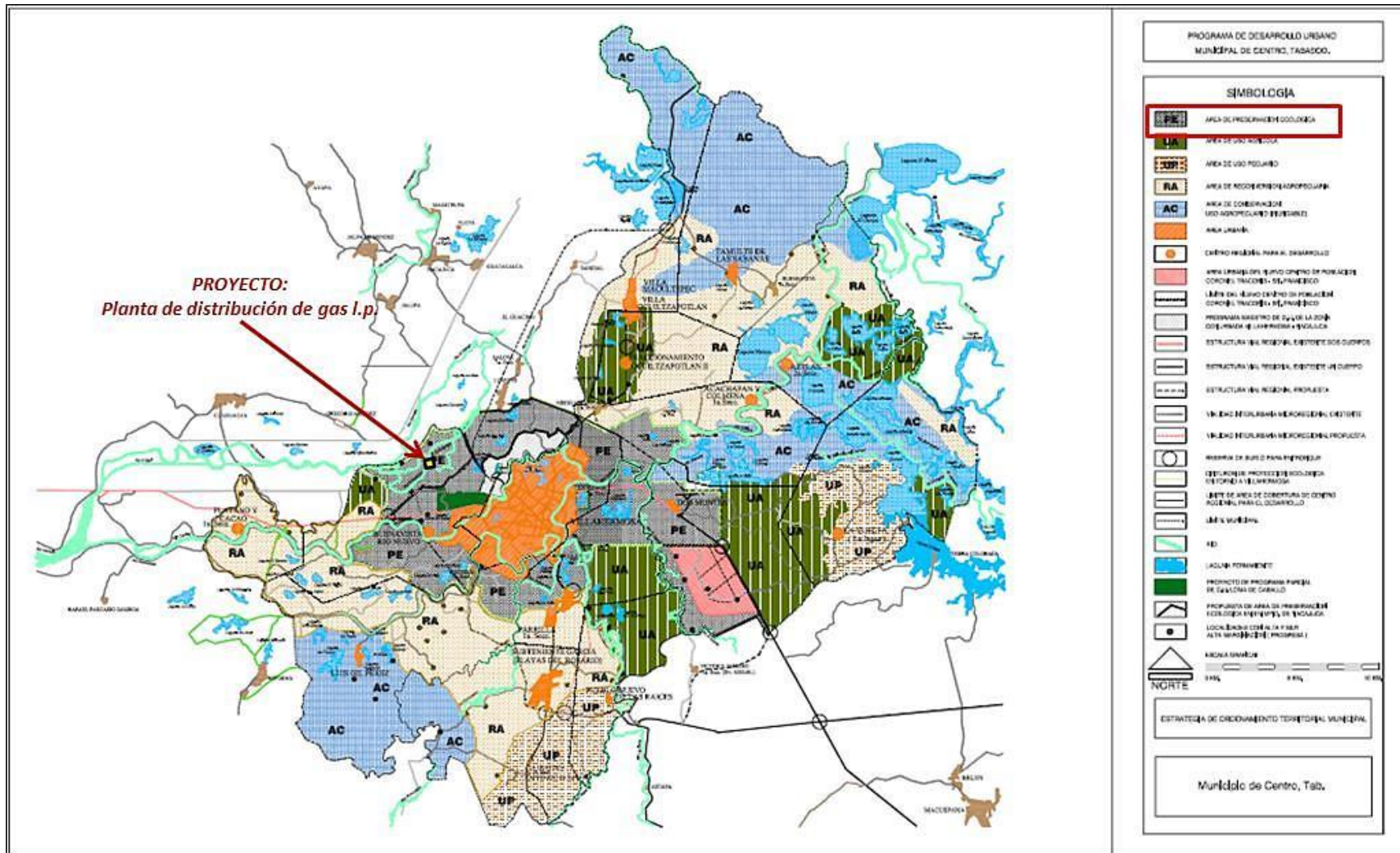
Al respecto el espacio que se pretende aprovechar dentro de estas áreas considera la conservación y mejoramiento ecológico de un área de 4,692.69 m<sup>2</sup> que corresponden al 42% del total del predio, pues en la actualidad se encuentra sin cobertura vegetal por las actividades antrópicas realizadas previo al arrendamiento del predio. En este espacio se pretende implementar medidas preventivas como la reforestación que redundarán en beneficio de la población, en la protección del suelo, la infiltración del agua, mejoramiento del paisaje natural y activación de los ciclos biológicos mismos que mejoraran las condiciones ambientales.

Aunado a ello en el presente programa de desarrollo urbano se presenta los usos de suelo permitidos y no permitidos. En la tabla III.10 se observa que actividades industriales (**Industria I**) que comprende a la industria pesada, mediana y ligera, están permitidas en las zonas de Preservación ecológica, aclarando que en la proyectada planta de gas l.p., no se llevarán a cabo procesos de transformación de materias primas, ni reacciones químicas, únicamente se prevé el trasvase del combustible (gas l.p.) de un recipiente a otro.

Finalmente es importante mencionar que el promovente cuenta con factibilidad de uso de suelo por parte del H. Ayuntamiento de Centro (véase en anexos).

EFEGAS, S.A. DE C.V.

Figura III.4. Ubicación del proyecto en la zonificación del Programa de Desarrollo Urbano de Villahermosa.



Fuente: Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de la Ciudad de Villahermosa y Centros Metropolitanos del Municipio de Centro, Tabasco 2008-2030.

EFE GAS, S.A. DE C.V.

Tabla III.10. Usos permitidos y no permitidos en el programa de Desarrollo Urbano.

USO PERMITIDO			USO PROHIBIDO			Habitacional	Habitacional Rural	Centro de Barrio	Subcentro Urbano	Centro Urbano	Uso Mixto	Corredor urbano de comercio y servicios	Equipamiento	Industria	Espacios Abiertos	Áreas de Valor Ambiental	Preservación Ecológica	Uso Agrícola	Uso Pecuario	Reconversión Agropecuaria	Área de Conservación		
1. La presente tabla de usos del suelo solo aplica para el polígono de este Programa de Desarrollo Urbano.																							
CLASIFICACION DE USOS DEL SUELO			H	HR	CB	SU	CU	UM	CS	E	I	EA	AV	PE	UA	UP	RA	AC					
SERVICIOS (cont.)	ENTRETENIMIENTO	Auditorios, teatros, cines, salas de concierto y cinescas.																					
		Centros de convenciones y de Exposición																					
	RECREACION SOCIAL	Centros comunitarios, culturales																					
	RECREACION ESPECIALIZADA	Club de Golf, Club Campestre, Lienzo Charro, Pista de Equitación, Lienzo Charro, Campos de Tiro.																					
	DEPORTES Y RECREACION	Canchas deportivas y Centros Deportivos																					
		Boliches, billares.																					
	ALOJAMIENTO	Hoteles, moteles, albergues y pensiones																					
	POLICIA	Casetas de vigilancia, Central y Estación de Policía																					
	EMERGENCIAS	Puestos de socorro y primeros auxilios																					
	RECLUSORIOS	Reclusorios, Centros de Readaptación Soc.e integración familiar																					
	TRANSPORTES TERRESTRES	Estacionamientos públicos y privados.																					
		Terminales de autotransporte urbano y foráneo																					
	TRANSPORTES AEREOS	Heliportos.																					
	COMUNICACIONES	Agencias de correo, telégrafos con atención al público.																					
	Centrales telefónicas con y sin atención al público																						
	Estaciones de radio y T.V.																						
	Estaciones repetidoras de comunicación celular																						
INDUSTRIA	INDUSTRIA	Micro-industria																					
		Industria mediana																					
INFRAEST.	INFRAESTRUCTURA	Releno Sanitario																					
		Estaciones y subestaciones eléctricas.																					

Fuente: Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de la Ciudad de Villahermosa y Centros Metropolitanos del Municipio de Centro, Tabasco 2008-2030.

---

EFEGAS, S.A. DE C.V.

- **Normas Oficiales Mexicanas**

En este punto se elaborará una lista de normas oficiales mexicanas, leyes y reglamentos en materia de seguridad operativa y de protección ambiental, que la empresa EFE GAS S.A. de C.V., deberá considerar durante sus actividades operativas, con el propósito de eliminar o minimizar los impactos ambientales que puedan presentarse.

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

(Texto vigente. Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 11 de agosto de 2014)

TÍTULO PRIMERO  
Disposiciones Generales  
Capítulo Único Naturaleza y Objeto

Artículo 1. La presente Ley es de orden público e interés general y de aplicación en todo el territorio nacional y zonas en las que la Nación ejerce soberanía o jurisdicción y tiene como objeto la protección de las personas, el medio ambiente y las instalaciones del sector hidrocarburos a través de la regulación y supervisión de:

- I. La Seguridad Industrial y Seguridad Operativa;*
- II. Las actividades de desmantelamiento y abandono de instalaciones, y*
- III. El control integral de los residuos y emisiones contaminantes.*

El proyecto se pretende llevar a cabo en el municipio de Centro, consiste en la instalación para su posterior operación de una planta de distribución de gas l.p., sus actividades que realizará serán de competencia federal en materia de evaluación de impacto ambiental, por ser una obra relacionada con la industria del petróleo. Al respecto se presenta la manifestación de impacto ambiental para su evaluación por parte de esta Agencia, quien será la dependencia encargada de su regulación y supervisión en todas sus etapas.

**Artículo 3.** Para los efectos de esta Ley se entenderá, en singular o plural, por:

XI. Sector Hidrocarburos o Sector: Las actividades siguientes:

- a. El reconocimiento y exploración superficial, y la exploración y extracción de hidrocarburos;
- b. El tratamiento, refinación, enajenación, comercialización, transporte y almacenamiento del petróleo;
- c. El procesamiento, compresión, licuefacción, descompresión y regasificación, así como el transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de gas natural;
- d. El transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de gas licuado de petróleo;**
- e. El transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de petrolíferos, y
- f. El transporte por ducto y el almacenamiento, que se encuentre vinculado a ductos de petroquímicos producto del procesamiento del gas natural y de la refinación del petróleo.

El giro de la empresa comprende el almacenamiento, suministro, transporte y venta al público de gas l. p., por lo que la actividad que desempeñará corresponde al Sector Hidrocarburos en base a las disposiciones jurídicas señaladas en este artículo.

EFEGAS, S.A. DE C.V.

TÍTULO SEGUNDO  
Atribuciones de la Agencia y Bases de Coordinación  
Capítulo I  
Atribuciones de la Agencia

**Artículo 5.** La Agencia tendrá las siguientes atribuciones:

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

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

I. Autorizaciones en materia de impacto y riesgo ambiental del Sector Hidrocarburos; de carbonoductos; instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos; aprovechamientos forestales en selvas tropicales, y especies de difícil regeneración; así como obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, litorales o las zonas federales de las áreas antes mencionadas, en términos del artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y del Reglamento de la materia;

El promovente pretende a través de la presente manifestación de impacto ambiental, contar con la autorización en materia de impacto ambiental por la operación y mantenimiento de la planta de distribución de gas l. p., apegándose a las normas oficiales mexicanas, lineamientos y ordenamientos vigentes aplicables al sector hidrocarburos, de esta manera la empresa deberá acatar los lineamientos en dicha Ley, en particular contar con las autorizaciones en materia ambiental.

***Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente***  
(Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988. Texto vigente. Última reforma publicada DOF 13-05-2016)

TITULO PRIMERO  
Disposiciones Generales  
CAPÍTULO II  
Distribución de Competencias y Coordinación

**Artículo 5.** Son facultades de la Federación:

**VI.** La regulación y el control de las actividades consideradas como altamente riesgosas, y de la generación, manejo y disposición final de materiales y residuos peligrosos para el ambiente o los ecosistemas, así como para la preservación de los recursos naturales, de conformidad con esta Ley, otros ordenamientos aplicables y sus disposiciones

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

El proyecto es de competencia federal por pretender la instalación para su posterior operación de una planta de distribución de gas l. p., la cual contará con las infraestructura

---

EFEGAS, S.A. DE C.V.

pertinente para llevar a cabo las actividades de almacenamiento, suministro, transporte y venta al público de gas l. p., tendrá una capacidad total de 250,000 litros base agua en un tanque de almacenamiento del tipo intemperie cilíndrico horizontal especial para contener gas l.p. Asimismo, se contempla la realización del Estudio de Riesgo ya que por la cantidad de combustible que se pretende almacenar se encuentra en el segundo listado de actividades altamente riesgosas.

## SECCION V

### **Evaluación del Impacto Ambiental**

**Artículo 28.** La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

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

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

La evaluación del impacto ambiental es el paso previo para la aprobación de proyectos de inversión de diferentes sectores y/o actividades, tiene como objetivo identificar las afectaciones a los recursos naturales como el agua, atmósfera, suelo, flora y fauna y que resultarían de la ejecución de dichos proyectos. De esta manera se presenta la manifestación de impacto ambiental que identifica los impactos ambientales derivados de las actividades del proyecto en todas sus etapas, además integra y propone las medidas para prevenirlos y mitigarlos. Ya que el proyecto corresponde la construcción para su posterior operación de una planta de distribución de gas l. p., Asimismo, se incluye el estudio de riesgo ambiental por tratarse de actividades consideradas altamente riesgosas.

## TÍTULO CUARTO Protección al Ambiente

### CAPÍTULO II

#### *Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera*

**ARTÍCULO 110.-** Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios:

## EFEGAS, S.A. DE C.V.

I. La calidad del aire debe ser satisfactoria en todos los asentamientos humanos y las regiones del país; y

II. Las emisiones de contaminantes de la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas y controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.

Durante las actividades de preparación del sitio y construcción, las emisiones a la atmósfera serán consecuencia de la manipulación de la maquinaria por las actividades de excavaciones, nivelaciones y compactaciones del suelo, al provocar tolvaneras, sin embargo al llevarse a cabo en horarios programados y de manera temporal su afectación será mínima y local, una vez que concluyan las obras se dejarán de producir estas emisiones, además se proponen medidas que atenuaran estas alteraciones.

Durante la etapa de operación, y entendiendo que una planta de distribución es un sistema fijo y permanente para almacenar gas l.p. y que mediante instalaciones apropiadas realiza el trasiego de éste. En general no se contará con la operación y funcionamiento de fuentes fijas de jurisdicción federal que emitan o puedan emitir olores, gases o partículas sólidas o líquidas a la atmósfera que requieran la autorización correspondiente. Sin embargo, durante las actividades básicas de trasiego de gas l.p., al desconectar las mangueras en las tomas de recepción, suministro y carburación, muelle de llenado se consideran fugas de gas l.p. furtivas. No obstante, se cuentan con los accesorios necesarios adecuados para evitar cualquier fuga repentina. Por otra parte se contará con una flotilla de vehículos que se encargan de la distribución del gas l.p., por lo que para dar cumplimiento a este apartado la empresa deberá llevar a cabo el mantenimiento adecuado a las unidades con la finalidad de que sus emisiones se encuentren dentro de los límites permisibles establecidos en las normas.

## CAPÍTULO III

*Prevención y Control de la Contaminación del Agua y de los Ecosistemas Acuáticos*

**Artículo 117.** Para la prevención y control de la contaminación del agua se considerarán los siguientes criterios:

I. La prevención y control de la contaminación del agua, es fundamental para evitar que se reduzca su disponibilidad y para proteger los ecosistemas del país;

II. Corresponde al Estado y la sociedad prevenir la contaminación de ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos y corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo;

IV. Las aguas residuales de origen urbano deben recibir tratamiento previo a su descarga en ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo; y

V. La participación y corresponsabilidad de la sociedad es condición indispensable para evitar la contaminación del agua.

En la colindancia sur se encuentra un cuerpo de agua permanente y en las colindancias norte y este se encuentra un canal de agua intermitente, dichos cuerpos de agua no

## EFEGAS, S.A. DE C.V.

serán intervenidos en ninguna de las actividades del proyecto. Por otra parte, al entrar en operación, el manejo y disposición de las aguas residuales en la planta de distribución de gas l.p., se contará con una fosa séptica, considerando que en área no existe el servicio de agua potable y alcantarillado.

Asimismo, para dar cumplimiento a este punto, la empresa deberá reforzar los programas de mantenimiento de las instalaciones sanitarias, la fosa séptica, para evitar filtraciones de contaminantes al suelo.

## CAPÍTULO IV

*Prevención y Control de la Contaminación del Suelo*

**Artículo 134.** Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios:

- I. Corresponde al estado y la sociedad prevenir la contaminación del suelo.
- II. Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos.

Las consecuencias ambientales de la inadecuada disposición de los residuos pueden ser negativas para la salud de las personas y de los ecosistemas naturales. El promovente manejará y dispondrá de sus residuos sólidos urbanos, en su caso de residuos de manejo especial o residuos peligrosos de manera adecuada en sus distintas etapas, contando con la infraestructura correspondiente para su disposición final.

## CAPÍTULO V

*Actividades Consideradas como Altamente Riesgosas*

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

**Artículo 147.** La realización de actividades industriales, comerciales o de servicios altamente riesgosas, se llevarán a cabo con apego a lo dispuesto por esta Ley, las disposiciones reglamentarias que de ella emanen y las normas oficiales mexicanas a que se refiere el artículo anterior.

Quienes realicen actividades altamente riesgosas, en los términos del Reglamento correspondiente, deberán formular y presentar a la Secretaría un estudio de riesgo ambiental, así como someter a la aprobación de dicha dependencia y de las Secretarías de Gobernación, de Energía, de Comercio y Fomento Industrial, de Salud, y del Trabajo y Previsión Social, los programas para la prevención de accidentes en la realización de tales actividades, que puedan causar graves desequilibrios ecológicos.

El promovente ha tramitado y obtenido la *factibilidad de uso de suelo* por parte del municipio. Además, no contrapone a los usos de suelo permitidos en los programas reguladores de uso de suelo, por lo tanto el proyecto puede ser factible en materia ambiental.

## EFEGAS, S.A. DE C.V.

Por otra parte, la cantidad almacenada de gas l.p. (250,000 litros base agua) desempeñará actividades altamente riesgosas, ya que sobrepasa la cantidad de reporte de 50,000 Kg. de gas l.p., indicada en el segundo listado de actividades altamente riesgosas publicado en el Diario Oficial de la Federación el 4 de mayo de 1992; por lo tanto en el proyecto se incluye el estudio de riesgo ambiental correspondiente.

**Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental**

(Nuevo Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de mayo de 2000. TEXTO VIGENTE. Última reforma publicada DOF 31-10-2014).

## CAPÍTULO I

*Disposiciones generales*

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

El proyecto se ubica en el municipio de Centro, Tabasco y comprende la instalación y operación de una planta de distribución de gas l.p., por lo que es de competencia federal. Y por ello previo a su construcción, se llevará a cabo la manifestación de impacto ambiental correspondiente, abordando los artículos de este reglamento que le son aplicables, con el objeto de obtener la autorización por esta Agencia. Cabe mencionar que la empresa involucra actividades altamente riesgosas, por lo que se incluye el estudio de riesgo ambiental.

**Artículo 2.** La aplicación de este Reglamento compete al Ejecutivo Federal, por conducto de la *Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos*, cuando se trate de las obras, instalaciones o actividades del sector hidrocarburos, de conformidad con las disposiciones legales y reglamentarias en la materia.

El giro de la empresa comprende el almacenamiento, suministro, transporte y venta al público de gas l. p., por lo que la actividad que desempeñará corresponde al Sector Hidrocarburos en base a las disposiciones jurídicas señaladas en el *Artículo 3, Fracción XI. Sector Hidrocarburos o Sector: Inciso d. El transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de gas licuado de petróleo; De la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.*

**Artículo 4.** Compete a la Secretaría:

I. Evaluar el impacto ambiental y emitir las resoluciones correspondientes para la realización de proyectos de obras o actividades a que se refiere el presente reglamento.

El promovente presentará el trámite: *Recepción, evaluación y resolución de la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular; Modalidad B: Incluye Actividad Altamente Riesgosa* del proyecto denominado: Instalación y operación de una planta de distribución de gas l.p.

---

EFEGAS, S.A. DE C.V.

## CAPÍTULO II

*De las obras o actividades que requieren autorización en materia de impacto ambiental y de las excepciones*

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

### *D) ACTIVIDADES DEL SECTOR HIDROCARBUROS:*

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

La empresa promovente pretende la instalación para su posterior operación de una planta de distribución de gas l.p. por lo que el giro de la empresa comprende el almacenamiento, suministro, transporte y venta al público de gas l.p., asimismo, la actividad que desempeñará corresponde al *Sector Hidrocarburos* con base a las disposiciones jurídicas señaladas en el *Artículo 3, Fracción XI. Inciso d.* de la *Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos*.

## CAPÍTULO III

*Del procedimiento para la evaluación del impacto ambiental*

**Artículo 9.** Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.

**Artículo 10.** Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades:

- I. Regional
- II. Particular.

Para obtener el permiso de la Secretaria se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular; Modalidad B: Incluye Actividad Altamente Riesgosa.

**Artículo 12.** La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, deberá contener la siguiente información:

- I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental;
- II. Descripción del proyecto;
- III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo;
- IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto;
- V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales;
- VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales;
- VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas, y

---

EFEGAS, S.A. DE C.V.

**VIII.** Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.

La manifestación de impacto ambiental contiene la información solicitada en cada uno de los capítulos indicados en este artículo así como la información de la Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental INDUSTRIA DEL PETRÓLEO Modalidad: particular, publicada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

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

- I. La manifestación de impacto ambiental;
- II. Un resumen del contenido de la manifestación de impacto ambiental, presentado en disquete, y
- III. Una copia sellada de la constancia del pago de derechos correspondientes.

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

**Artículo 19.** La solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, sus anexos y, en su caso, la información adicional, deberán presentarse en un disquete al que se acompañarán cuatro tantos impresos de su contenido.

Se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular, en original impreso con sus respectivos anexos (documentos legales, técnicos, dictamen técnico de las instalaciones, memoria técnico descriptiva, memoria fotográfica y planos. Además incluye el Resumen ejecutivo de la Manifestación de Impacto Ambiental. El Estudio de Riesgo, en original impreso con sus respectivos anexos. Tres copias electrónicas del estudio de Manifestación de Impacto Ambiental (CD). Una copia electrónica en versión consulta pública del estudio de Manifestación de Impacto Ambiental y comprobante del pago de derechos correspondiente.

Aunado a las anteriores vinculaciones con las leyes y reglamentos aplicables al proyecto, en la tabla siguiente se muestra la vinculación de las Normas Oficiales Mexicanas aplicables al proyecto

**NOM-001-SESH-2014. Plantas de distribución de gas l. p. Diseño, construcción y condiciones seguras en su operación.**

El objetivo y campo de aplicación de la norma es establecer los requisitos mínimos técnicos y de seguridad que se deben cumplir para el diseño, construcción y operación de plantas de distribución de gas l.p., dentro de las especificaciones que establece esta norma son diseñar memorias técnicas descriptivas y planos del proyecto conforme a lo establecido en la norma y al respecto se incluye la memoria técnica descriptiva y justificativa de la Planta de distribución de gas l. p., en la cual se especifica que el diseño de proyecto se hizo apeguándose a las especificaciones aplicables de esta norma.

Previo al inicio de operaciones debe realizar:

4. Especificaciones de diseño y construcción.

## EFEGAS, S.A. DE C.V.

- Evaluación de los recipientes de almacenamiento en los términos señalados en los numerales **4.2.2.2.5** al **4.2.2.2.5.4** de esta Norma.
  - Prueba e inspección de soldadura en tuberías, mediante radiografiado o ultrasonido de haz angular en los términos señalados en los numerales **4.2.2.5.4** al **4.2.2.5.4.2** de esta Norma.
  - Revisión de hermeticidad del sistema de tuberías en los términos señalados en los numerales **4.2.2.5.5** al **4.2.2.5.5.8** de esta Norma.
5. Especificaciones de las condiciones de seguridad en la operación de la planta de distribución.

Durante la operación de la planta debe:

-Mantener archivo con copia simple de la siguiente documentación:

Título de permiso, aviso de inicio de operaciones, cesión de derechos o cambio de razón social (en su caso), historial documental técnico de cuando menos los últimos cinco años, en el caso de que la planta tenga más de este tiempo en operación, planos y memorias actualizados, autorización de la DGGLP por la modificación al diseño básico de la instalación (en su caso), certificado de fabricación de los recipientes o bien dictamen de evaluación ultrasónica conforme a **NOM-013-SEDG-2002**, dictamen de conformidad con la **NOM-001-SESH-2014**, y originales de: Constancias de capacitación, manual de operación de los sistemas de trasiego y del sistema contra incendio, bitácora de mantenimiento avalada por la UV como mínimo cada 6 meses de los sistemas de almacenamiento, trasiego, sistema contra incendio e iluminación, programas de mantenimiento del sistema de trasiego, contra incendio, mantenimiento en general, pruebas del sistema contra incendio y de sistemas de seguridad.

- Hacer del conocimiento a la DGGLP cualquier situación provocada por un tercero que derive en una probable reducción de las distancias de separación que resulten de lo dispuesto en el numeral **4. 2.1.26** de esta Norma.

- Mantener las condiciones de diseño y construcción que se especifican en la sección 4 de esta Norma y adicionales a las que se establecen en su sección 5.

**Tabla III.9.Vinculación de las Normas oficiales mexicanas con las actividades del proyecto.**

NORMA	VINCULACIÓN
<p><b>NOM-001-SEDE-2012</b> <b>Instalaciones Eléctricas</b> <b>(utilización)</b></p>	<p>Las instalaciones eléctricas de la planta de distribución de gas l.p. deberán estar diseñadas bajo las especificaciones y lineamientos de carácter técnico que deben satisfacer las instalaciones destinadas a la utilización de la energía eléctrica, a fin de que ofrezcan condiciones adecuadas de seguridad para las personas y sus propiedades, en lo referente a la protección contra: las descargas eléctricas, los efectos térmicos, las sobrecorrientes, las corrientes de falla y las sobretensiones otras. Al respecto en la memoria técnico descriptiva se describe el proyecto eléctrico que contempla las instalaciones eléctricas de Alumbrado, fuerza y sistema de tierra física de la planta de distribución de gas l.p. con las especificaciones establecidas.</p>

EFEGAS, S.A. DE C.V.

**Continuación tabla III.9.Vinculación de las Normas oficiales mexicanas con las actividades del proyecto.**

<p><b>NOM-009-SESH-2011</b>  <b>Recipientes para contener Gas L.P., tipo no transportable.</b>  <b>Especificaciones y métodos de prueba.</b></p>	<p>Esta norma establece las especificaciones mínimas de diseño y fabricación de los recipientes sujetos a presión para contener gas l.p., tipo no transportable, no expuestos a calentamiento por medios artificiales, destinados a plantas de almacenamiento, plantas de distribución, estaciones de gas l.p., para carburación, instalaciones de aprovechamiento, depósitos de combustible para motores de combustión interna y depósitos para el transporte o distribución de gas l.p., en auto-tanques, remolques y semirremolques. Asimismo, se incluyen los métodos de prueba que como mínimo deben cumplir los recipientes no transportables materia de esta norma, así como el procedimiento de evaluación de la conformidad correspondiente.</p> <p>La planta contará con un tanque de almacenamiento del tipo intemperie cilíndrico horizontal, especial para contener gas l.p., de 250,000 litros agua cada uno, los cuales se localizarán de tal manera que cumplan con las distancias mínimas reglamentarias y que conformarán la zona de almacenamiento. Asimismo deberán cumplir con las características y especificaciones mínimas de diseño y fabricación de los recipientes sujetos a presión para contener gas l.p., tipo no transportable, no expuestos a calentamiento por medios artificiales, destinados a plantas de distribución que establece esta norma.</p> <p>Los recipientes deben llevar colocada en un lugar visible una placa descriptiva metálica soldada en todo su perímetro, con caracteres grabados claramente en relieve e indelebles, especificando el tipo de recipiente conforme a la sección 4 de esta Norma, y que ostente al menos los datos conforme al numeral <b>9.1.1</b>. Se permite el estampado en alto o bajo relieve en cualquier sección del recipiente, siempre y cuando se conserve el espesor de pared mínimo.</p> <p>La planta deberá contar con el Certificado de Conformidad documento mediante el cual se hace constar que el recipiente nuevo cumple con la totalidad de las especificaciones establecidas en esta Norma.</p>
<p><b>NMX-B-177-1990</b></p> <p>Tubos de acero con o sin costura, negros y galvanizados por inmersión en caliente. Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 18 de julio de 1990.</p>	<p>Se debe dar cumplimiento a esta norma en el diseño de la tubería que se utilizará en la planta de distribución gas l.p.</p>
<p><b>NOM-011/1-SEDG-1999</b></p> <p>Condiciones de seguridad de los recipientes portátiles para contener Gas L.P., en uso, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de marzo de 2000.</p>	<p>Debido a que una de las actividades principales de la empresa será la venta de gas l.p., mediante recipientes transportables, se deberán cumplir los señalamientos que se marcan en la presente norma.</p>

## EFEGAS, S.A. DE C.V.

**Continuación tabla III.9. Vinculación de las Normas oficiales mexicanas con las actividades del proyecto.**

<p style="text-align: center;"><b>NOM-007-SESH-2010</b></p> <p>Vehículos para el transporte y distribución de Gas L.P.- Condiciones de seguridad, operación y mantenimiento.</p>	<p>Es en esta norma se establecen las condiciones mínimas de seguridad, operación y mantenimiento que se deben cumplir en lo que refiere al uso de vehículos para el transporte y distribución de gas licuado de petróleo, aplicando para los siguientes vehículos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Semirremolques</li> <li>b) Auto-tanques de distribución</li> <li>c) Auto-tanques de transporte</li> <li>d) Vehículos de reparto</li> </ul> <p>Y debido a que la actividades de la planta incluyen la distribución y venta al público de gas l.p., mediante autotanques, se deben cumplir los las condiciones indicadas en la presente norma.</p>
<b>En materia de emisiones móviles</b>	
<p style="text-align: center;"><b>NOM-041-SEMARNAT-2015</b></p> <p>Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.</p>	<p>Durante las actividades de preparación de sitio y construcción la empresa encargada de las actividades constructivas podrá utilizar vehículos con las características mencionadas en las citadas normas, que funcionen a base de gasolina y diésel, deberán ajustarse a los límites de contaminantes establecidos en la norma, por lo que se deberá mantener vigilancia estrecha sobre el funcionamiento del motor, verificándolo y afinándolo de forma periódica.</p>
<p style="text-align: center;"><b>NOM-045-SEMARNAT-2006</b></p> <p>Establece los límites máximos permisibles de coeficiente de absorción de luz y el porcentaje de opacidad, provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.</p>	
<p style="text-align: center;"><b>NOM-050-SEMARNAT-1993</b></p> <p>Establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas l.p., gas natural u otros combustibles alternos como combustible.</p>	<p>La empresa contará con una flotilla de vehículos que llevarán a cabo las actividades de distribución de gas l.p., por lo que tales unidades estarán incluidas en un programa de mantenimiento adecuado a fin de mantener límites permisibles de emisiones.</p>
<b>En materia de residuos peligrosos</b>	
<p style="text-align: center;"><b>NOM-052-SEMARNAT-2005.</b></p> <p>Establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.</p>	<p>Derivado de las actividades operativas de la empresa no se prevé la presencia de residuos peligrosos; sin embargo, en la etapa de construcción la maquinaria que sea utilizada puede ser generadora de estos residuos, pero es importante señalar que la empresa contratista será la responsable de su confinamiento y disposición final.</p>

## EFEGAS, S.A. DE C.V.

Continuación tabla III.9. Vinculación de las Normas oficiales mexicanas con las actividades del proyecto.

En materia de descargas de agua residuales	
<p><b>NOM-006-CONAGUA-1997</b></p> <p>Fosas sépticas prefabricadas-Especificaciones y métodos de prueba</p>	<p>Para realizar la captación de las aguas residuales generadas por el uso de los sanitarios se tiene prevista la construcción de una fosa séptica que deberá cumplir los lineamientos de la presente norma oficial y deberá tener un mantenimiento como se indica en el inciso C.2 de la norma.</p>
En materia de protección de flora y fauna	
Norma oficial	Vinculación
<p><b>NOM-059-SEMARNAT-2010</b></p> <p>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.</p>	<p>El predio donde se pretende establecer el proyecto actualmente se encuentra sin vegetación, debido a las actividades agrícolas practicadas previo al arrendamiento de ese espacio. No obstante, si se considera que existirá un espacio donde no se intervendrá de ninguna manera, y que servirá como zona de amortiguamiento de los posibles impactos ambientales que puedan generar. La reforestación de esta zona se cuidará se realice con vegetación de la región y que ésta no se encuentre dentro de algún estatus de protección.</p>

### En materia de seguridad

En complemento con la anterior normatividad, se deberán acatar en todo momento lo dispuesto en las siguientes Normas Oficiales de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS) relacionadas con la seguridad.

**NOM-026-STPS-1998.** Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.

**NOM-001-STPS-2008,** Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo – Condiciones de seguridad. Cuyo objetivo es establecer las condiciones de seguridad de los edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo para su adecuado funcionamiento y conservación, con la finalidad de prevenir riesgos a los trabajadores.

**NOM-002-STPS-2010,** Condiciones de seguridad – Prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo. Siendo su objetivo establecer los requerimientos para la prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo.

**NOM-004-STPS-1999,** Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo. La presente norma establece las condiciones de seguridad y los sistemas de protección y dispositivos para prevenir y proteger a los trabajadores contra los riesgos de trabajo que genere la operación y mantenimiento de la maquinaria y equipo.

---

*EFEGAS, S.A. DE C.V.*

**NOM-005-STPS-1998**, Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas. Establece las condiciones de seguridad e higiene para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas, para prevenir y proteger la salud de los trabajadores y evitar daños al centro de trabajo. La presente Norma rige en todo el territorio nacional y aplica en todos los centros de trabajo donde se manejen, transporten o almacenen sustancias químicas peligrosas.

**NOM-006-STPS-2014**, Manejo y almacenamiento de materiales-Condiciónes de seguridad y salud en el trabajo. La cual establece las condiciones de seguridad y salud en el trabajo que se deberán cumplir en los centros de trabajo para evitar riesgos a los trabajadores y daños a las instalaciones por las actividades de manejo y almacenamiento de materiales, mediante el uso de maquinaria o de manera manual. La presente Norma Oficial Mexicana rige en todo el territorio nacional y aplica en todos los centros de trabajo donde se realice el manejo y almacenamiento de materiales, a través del uso de maquinaria o en forma manual.

**NOM-010-STPS-2014**, Agentes químicos contaminantes del ambiente laboral – Reconocimiento, evaluación y control. Estableciendo los procesos y medidas para prevenir riesgos a la salud del personal ocupacionalmente expuesto a agentes químicos contaminantes del ambiente laboral. La presente Norma Oficial Mexicana rige en todo el territorio nacional y aplica a todos los centros de trabajo donde existan agentes químicos contaminantes del ambiente laboral.

**NOM-017-STPS-2008**, Equipos de protección personal – Selección, uso y manejo en los centros de trabajo. Ésta Norma establece los requisitos mínimos para que el patrón seleccione, adquiera y proporcione a sus trabajadores, el equipo de protección personal correspondiente para protegerlos de los agentes del medio ambiente de trabajo que puedan dañar su integridad física y su salud. Esta Norma aplica en todos los centros de trabajo del territorio nacional en que se requiera el uso de equipo de protección personal para proteger a los trabajadores contra los riesgos derivados de las actividades que desarrollen.

**NOM-018-STPS-2015**, sistema armonizado para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo. La cual establece los requisitos para disponer en los centros de trabajo del sistema armonizado de identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas, a fin de prevenir daños a los trabajadores y al personal que actúa en caso de emergencia.

**NOM-019-STPS-2011**, Constitución, integración, organización y funcionamiento de las comisiones de seguridad e higiene. Establece los requerimientos para la constitución, integración, organización y funcionamiento de las comisiones de seguridad e higiene en los centros de trabajo.

**NOM-022-STPS-2015**, Electricidad estática en los centros de trabajo – Condiciones de seguridad. Establece las condiciones de seguridad en los centros de trabajo para prevenir los riesgos por electricidad estática, así como por descargas eléctricas atmosféricas. Esta Norma rige en todo el territorio nacional y aplica en las áreas de los centros de trabajo donde se almacenen, manejen o transporten sustancias inflamables o explosivas, o en

---

EFEGAS, S.A. DE C.V.

aquellas en que, por la naturaleza de sus procesos, materiales y equipos, sean capaces de almacenar o generar cargas eléctricas estáticas.

**NOM-028-STPS-2012**, Sistema para la administración del trabajo – Seguridad en los procesos y equipos críticos que manejen sustancias químicas peligrosas. Establecer los elementos de un sistema de administración para organizar la seguridad en los procesos y equipos críticos que manejen sustancias químicas peligrosas, a fin de prevenir accidentes mayores y proteger de daños a las personas, a los centros de trabajo y a su entorno.

**NOM-029-STPS-2011**, Mantenimiento de las instalaciones eléctricas en los centros de trabajo – Condiciones de seguridad. Establece las condiciones de seguridad para la realización de actividades de mantenimiento de las instalaciones eléctricas en los centros de trabajo, a fin de evitar accidentes al personal responsable de llevarlas a cabo y a personas ajenas a dichas actividades que pudieran estar expuestas.

**NOM-030-STPS-2009**, Servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo – Funciones y actividades. Establece las funciones y actividades que deberán realizar los servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo para prevenir accidentes y enfermedades de trabajo.

### **III.3. DECRETOS Y PROGRAMAS DE MANEJO DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.**

El proyecto no se encuentra ni total, ni parcialmente dentro de algún Área Natural Protegida (ANP) de competencia estatal, municipal o federal que pudiera ser afectada por las actividades del proyecto. No obstante, en el estado de Tabasco se encuentran varias áreas naturales protegidas decretadas y propuestas. De las cuales, el área decretada más cercanas al proyecto es el Centro de Interpretación de la Naturaleza Yumká, como se puede ver en la siguiente figura.

EFE GAS, S.A. DE C.V.

Figura III.5. Localización de áreas naturales cercanas al proyecto.



Fuente: CONANP.

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

- **Inventario ambiental**

El objetivo de este apartado es la caracterización del medio en sus elementos bióticos y abióticos, describiendo y analizando en forma integral los componentes del Sistema Ambiental donde está previsto el proyecto, con el objeto de hacer una correcta identificación de sus condiciones ambientales y de las principales tendencias de desarrollo y deterioro.

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

Para la delimitación del área de estudio se tomó en cuenta la ubicación y amplitud de los componentes ambientales tanto bióticos como abióticos con los que el proyecto tendrá interacción. Así como los posibles impactos ambientales que se pueden provocar con las actividades de la proyectada planta de distribución de gas l.p., puesto que al estar delimitada el área de estudio, es posible tener una apreciación integral de estos impactos ambientales sobre el espacio delimitado y con base en ello generar un marco para la definición de medidas que los prevengan o mitiguen.

De esta manera la delimitación del área de influencia se realizó con base en el radio de afectación del evento de mayor daño propuesto en el Estudio de Riesgos anexo a la presente Manifestación de impacto ambiental. En los párrafos subsecuentes se justifica la delimitación de cada área, así como las imágenes que las representan.

- **Área del proyecto**

Corresponde al espacio físico donde se construirá la infraestructura del proyecto y donde se desarrollarán las actividades y procesos que lo componen, según el plano civil comprenderá un área de 6,368.31 m<sup>2</sup> (figura IV.1).

- **Sistema ambiental**

Para el presente proyecto en particular se define al sistema ambiental como *la interacción entre las actividades del proyecto y los componentes biofísicos y socioeconómicos de la zona donde incidirá directa e indirectamente la planta de distribución de gas l.p., incluyendo el área del proyecto.* Su delimitación corresponderá un radio de **1,390.10 metros (6, 069,871.166 m<sup>2</sup>)** a partir de la ubicación del tanque de almacenamiento, el cual corresponde al radio de afectación del evento de mayor daño obtenido catastrófico pero de menor probabilidad obtenido a través de una simulación en el programa SCRI-FUEGO (programa que considera las condiciones ambientales predominantes del área a fin de simular conforme al entorno de la futura planta de distribución de gas l.p.).

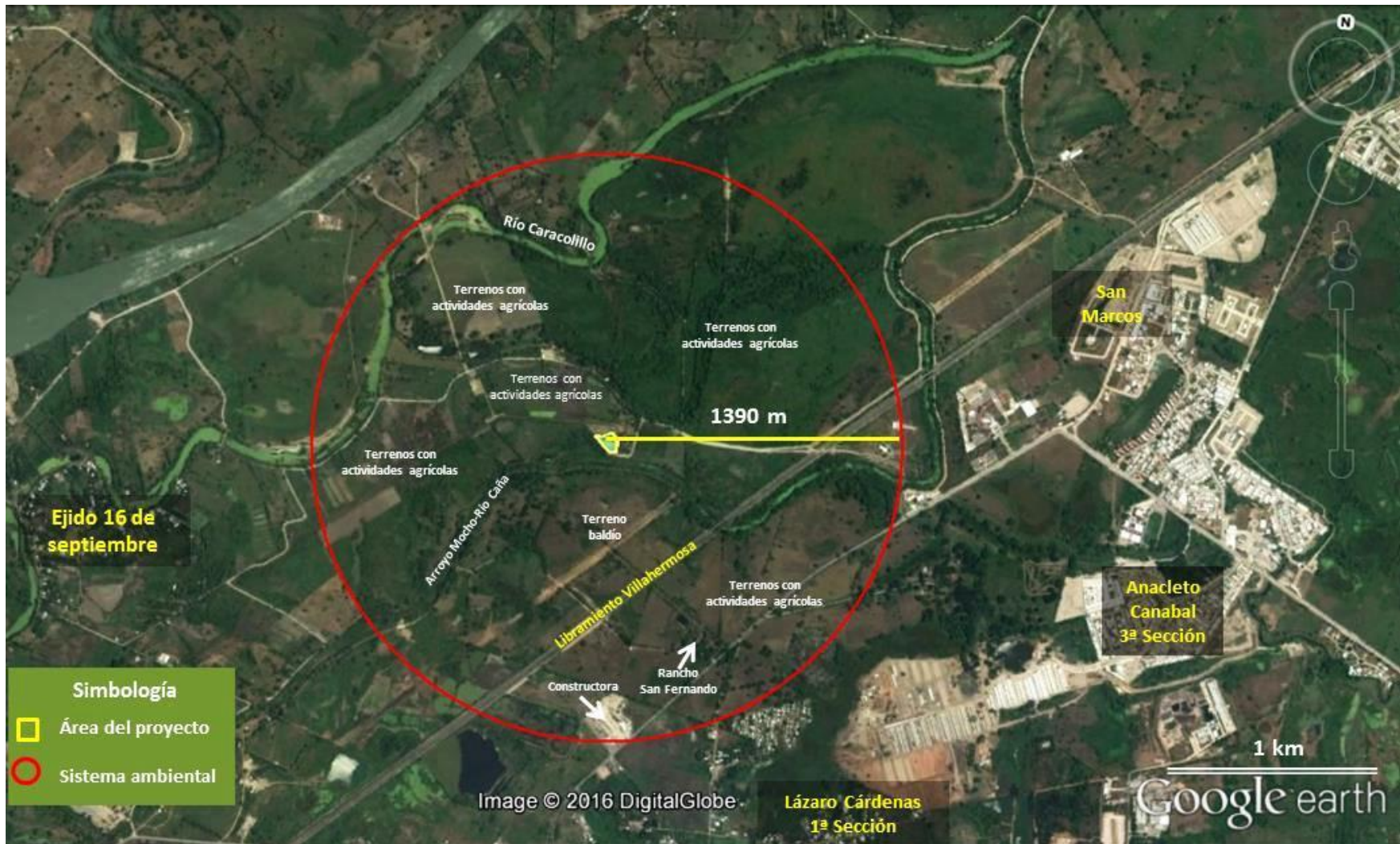
EFEGAS, S.A. DE C.V.

Figura IV.1. Delimitación del área del proyecto



EFEGAS, S.A. DE C.V.

Figura IV.2. Delimitación del sistema ambiental



## IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

### IV.2.1 Aspectos abióticos

#### a) Clima

##### Tipo de clima

El tipo de clima del Sistema Ambiental según la clasificación de Köppen, modificada por E. García (1981) corresponde a **Cálido húmedo Am(f)**. Presenta una temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. De acuerdo a las Normales Climatológicas del Servicio Meteorológico Nacional (SMN) y a los registros climatológicos de la Estación Meteorológica 00027054 Villahermosa (DGE) ubicado entre las coordenadas 17°59'48" N y 092°55'42" O (tabla IV.1), abarcando el periodo de 1981-2010. La temperatura media anual es de 27.3 °C, la máxima y mínima normales son de 32.1 y 22.6 °C respectivamente.

Tabla IV.1. Registro de temperatura máxima, media y mínima en el Sistema Ambiental.

Parámetro	Meses											
Temperatura °C	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Máx. Normal	27.9	29.3	32	34.1	35.4	34.8	34.1	34.2	33.2	31.4	30.1	28.4
Máx. mensual	30.3	31.9	34.8	36.5	37.1	37.1	37.2	36.6	35.5	33.9	32.7	30.5
Media normal	23.7	24.7	26.7	28.6	30	29.6	29.1	29.1	28.6	27.3	25.9	24.3
Mín. normal	19.5	20.2	21.4	23.2	24.5	24.5	24.2	24.1	24	23.3	21.8	20.2
Mín. mensual	17.3	18.6	18.7	20.9	22.8	23	22.9	22.8	22.6	21.7	20.3	18.6

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional. Comisión Nacional del Agua. Normales climatológicas. Estación Meteorológica 00027054.

##### Precipitación

La precipitación del mes más seco menor de 60 mm; lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal mayor al 10.2% del total anual; y con base a los datos de la estación meteorológica 00027054, se puede observar en la tabla IV.2 que la precipitación media normal es de 1,972.4 mm, la precipitación del mes más seco es menor o igual a 34.4 mm en abril; mientras que septiembre es el mes más lluvioso con 323.8 mm, comprendiendo el periodo de 1981-210.

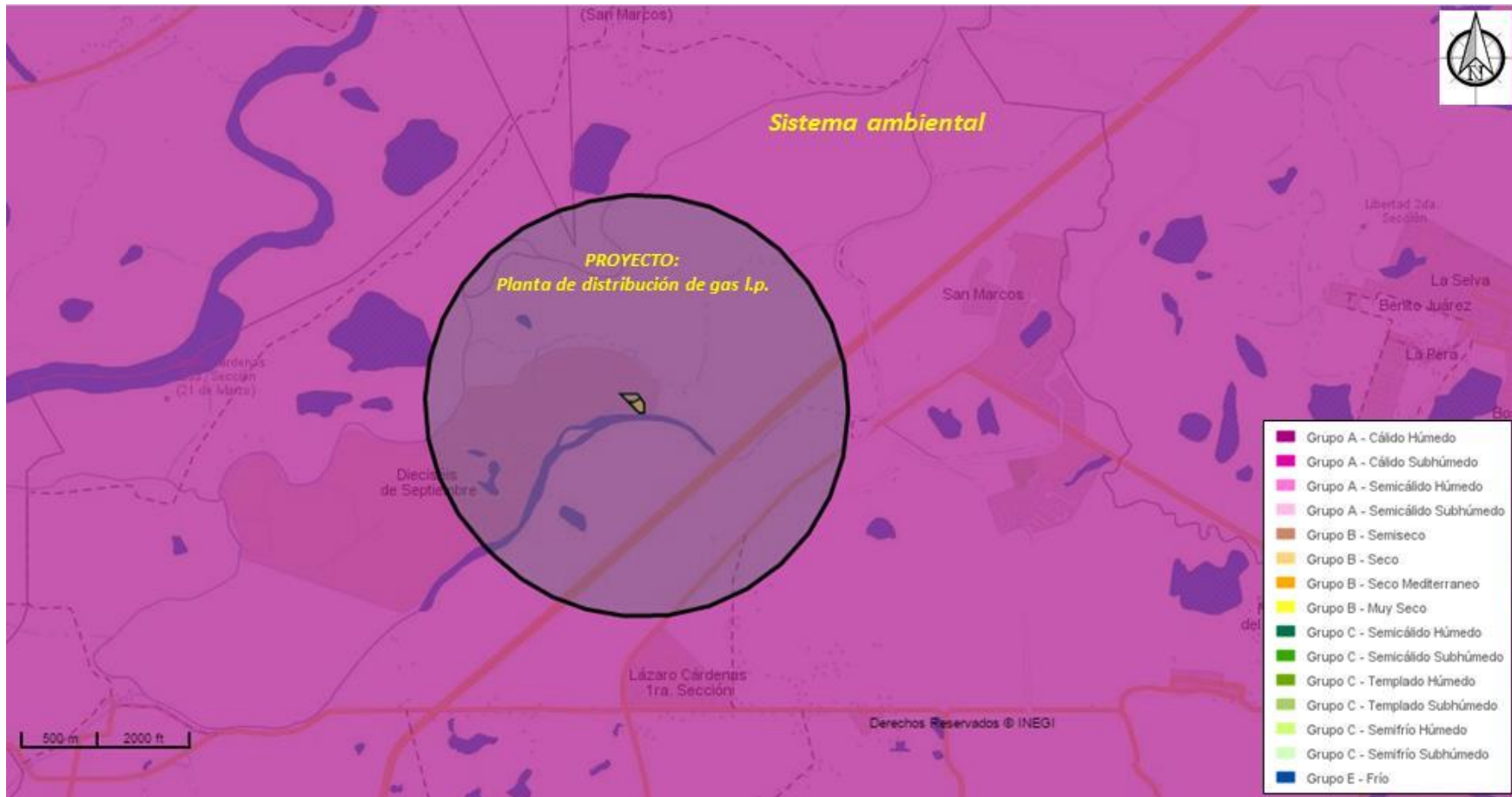
Tabla IV.2. Régimen de precipitación pluvial para el Sistema Ambiental.

Parámetros	Meses											
Precipitación mm	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Normal	127.9	84.6	40.9	34.4	101.9	216	170	242.7	323.8	297.1	183.6	149.5
Máx. mensual	489.4	353.9	85.2	184.2	423.1	480.9	495.5	615.3	616.7	698.7	424.8	324.9

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional. Comisión Nacional del Agua. Normales climatológicas. Estación Meteorológica 00027054.

EFEGAS, S.A. DE C.V.

Figura IV.3. Unidades climáticas en el sistema ambiental y áreas adyacentes.



Fuente: Mapa digital, INEGI.2016. Climas. Unidades climáticas, escala 1:250 000 INEGI. (1921-1975).

EFE GAS, S.A. DE C.V.

**Fenómenos climatológicos**

En la siguiente tabla se presentan registros de fenómenos climatológicos que han ocurrido en el Sistema Ambiental entre los años 1981 y 2010.

**Tabla IV.3. Registros de fenómenos climatológicos en el sistema Ambiental.**

Parámetros	MESES											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Evaporación total normal	88.1	101.9	154.1	168.2	177.6	163.6	177.2	169.4	135	188.2	101.1	87.9
Años con datos	15	16	15	16	15	15	14	16	17	14	14	14
No. de días con lluvia	9.7	8	5.1	3.8	5.9	13.4	13.4	15.3	17.3	15.3	10.1	9.6
Años con datos	28	29	29	29	29	27	29	29	27	28	27	27
Niebla	0.4	0.1	0.2	0.1	0.2	0	0	0	0	0	0.2	0.1
Años con datos	16	17	17	17	17	16	17	17	17	16	16	16
Granizo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Años con datos	16	17	17	17	17	16	17	17	17	16	16	16
Tormenta Eléctrica	0	0.1	0	0	0.1	3.3	1	2.4	0.8	0.4	0.2	0.1
Años con datos	16	17	17	17	17	16	17	17	17	16	16	16

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional. Comisión Nacional del Agua. Normales climatológicas. Estación Meteorológica 00008025.

**Vientos dominantes**

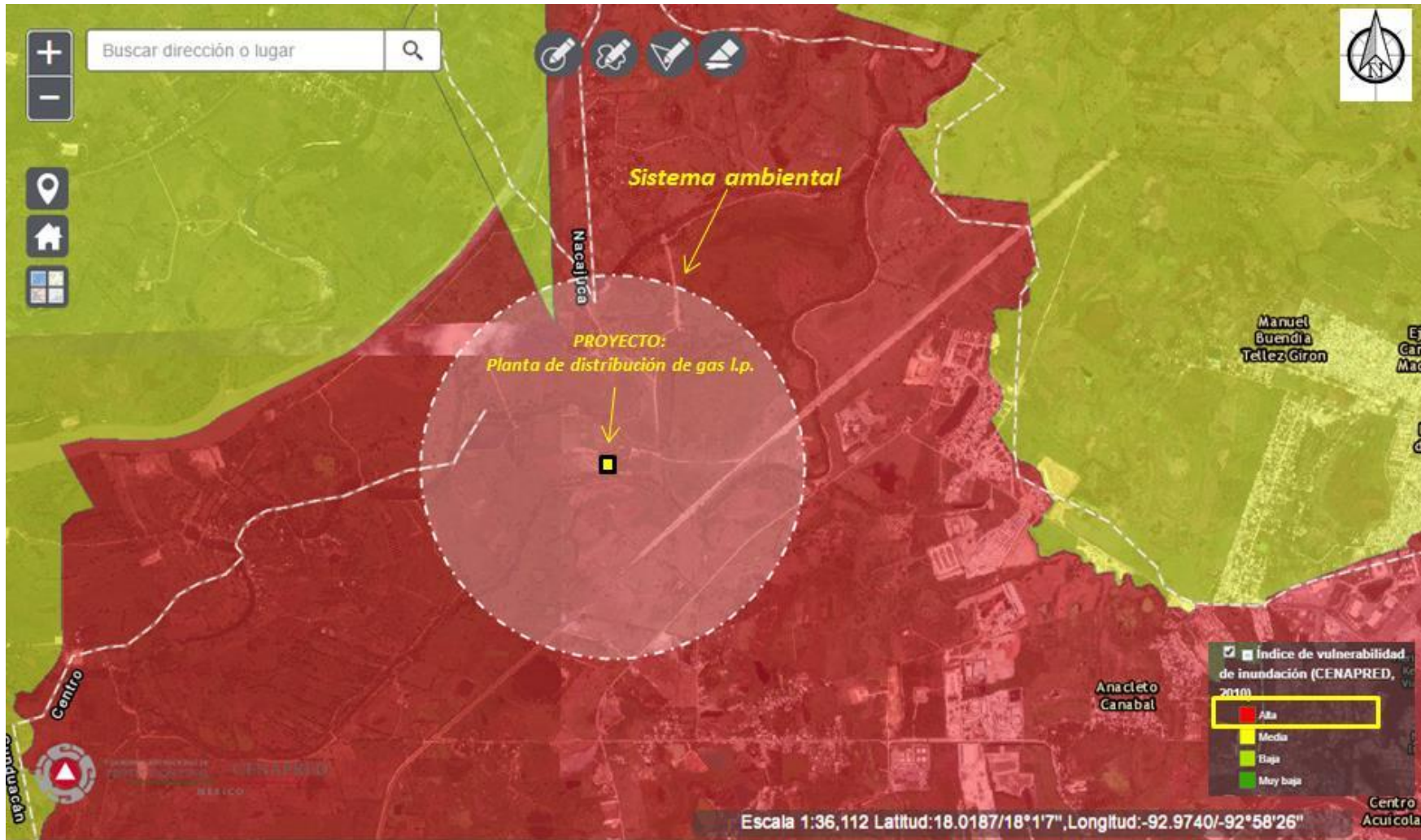
Con base a la información obtenida de las bases de datos históricos de la Estación meteorológica *Huimanguillo* del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) la cual es la más cercana al proyecto; y al apartado del *recurso energético eólico* del Mapa Digital de México del INEGI, se obtuvo que los vientos dominantes tienen dirección Sureste, con una velocidad promedio de 5 m/s.

**RIESGOS HIDROMETEOROLÓGICOS****Riesgo por inundación**

Al consultar el atlas nacional de riesgos del Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) se encontró que de los mayores peligros naturales que son susceptible de presentarse en la zona donde se pretende construir el proyecto son los fenómenos hidrometeorológicos, ya que según los antecedentes del Atlas municipal de Riesgos del municipio Centro en los años 2007 y 2008 se presentaron fuertes inundaciones en el municipio de Centro, y aunado a ello el proyecto se localiza en una zona de *Muy alto riesgo y alta vulnerabilidad de inundación*. En las siguientes figuras se representa la localización del proyecto dentro de la regionalización de peligros y vulnerabilidad a inundación.

EFEGAS, S.A. DE C.V.

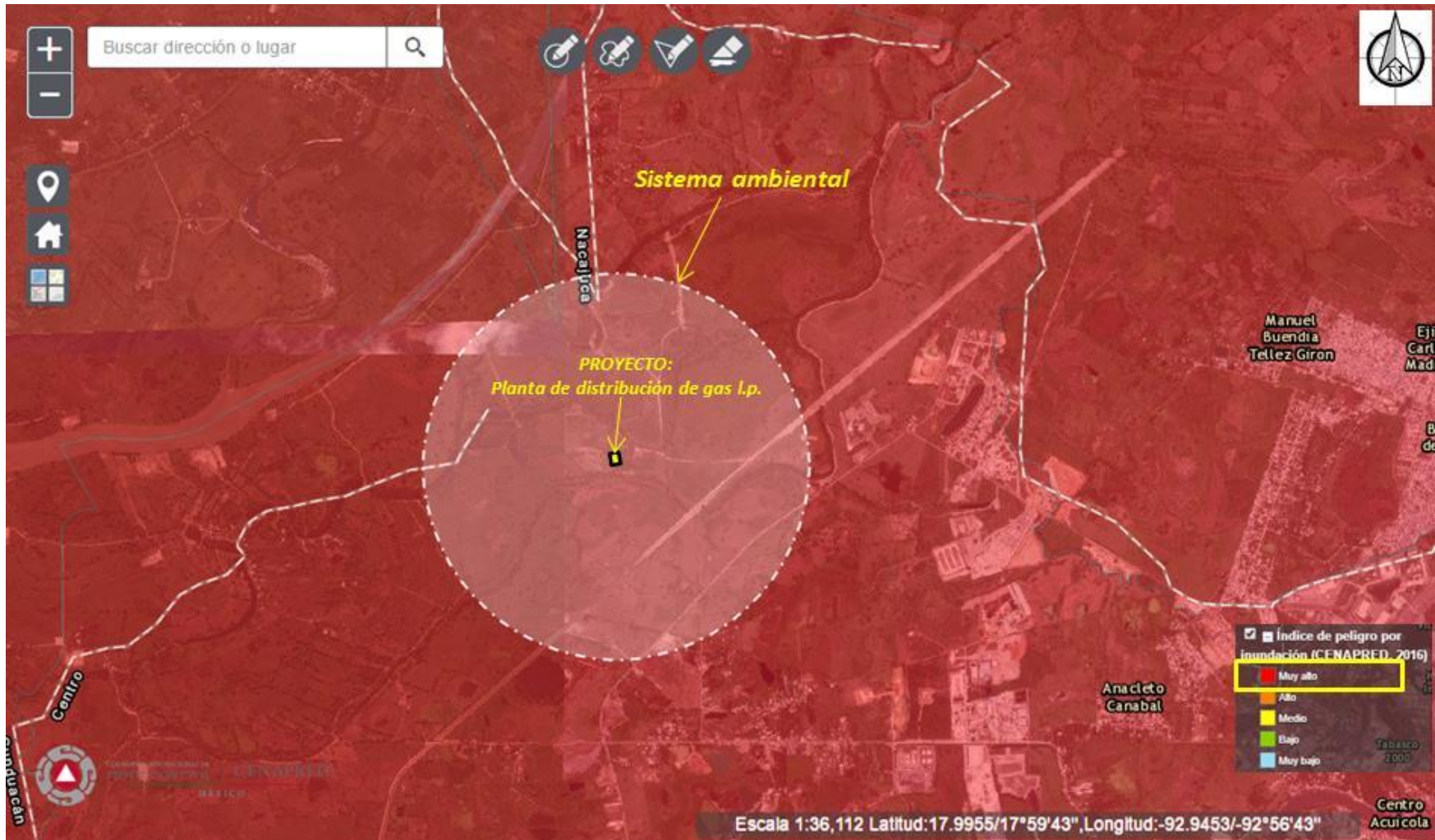
Figura IV.4. Vulnerabilidad de inundación en el sistema ambiental y poblaciones adyacentes.



Fuente: CENAPRED. 2010. Índice de vulnerabilidad de inundación.

EFE GAS, S.A. DE C.V.

Figura IV.5. Riesgo de inundaciones en el sistema ambiental.



Fuente: CENAPRED. 2016. Índice de peligros por inundación.

---

EFEGAS, S.A. DE C.V.

## **b) Geología y geomorfología**

### **Origen geológico**

El municipio de Centro en donde se pretende ubicar el proyecto se encuentra conformado por rocas sedimentarias como calizas, areniscas y depósitos evaporíticos, los cuales fueron sometidos a severos esfuerzos de comprensión plegándose y fracturándose para formar estructuras tipo horts y graben.

Asimismo los suelos del municipio y del sistema ambiental son del tipo palustre y aluvial, producto del asentamiento de materiales depositados y de los procesos de eutrofización en cuerpos de agua (figura IV.6).

### **Fisiografía**

Las características fisiográficas corresponden a la subprovincia fisiográfica Llanuras y Pantanos Tabasqueños dentro de la provincia fisiográfica Llanura Costera del Golfo Sur, por lo que sus principales formas se caracterizan por presentar llanuras aluviales y costeras inundables con pequeños llanos y lomeríos de alturas no mayores a los 35 msnm (figura IV.7).

### **Susceptibilidad a riesgos geológicos**

Sismología

Para determinar los riesgos geológicos se consultó el CENAPRED y el Atlas de Riesgos del municipio de Centro (2009), resultando que no hay riesgos geológicos importantes dentro o cercanos al sistema ambiental, los riesgos están centrados en los fenómenos hidrometeorológicos descritos en la tabla III.3.

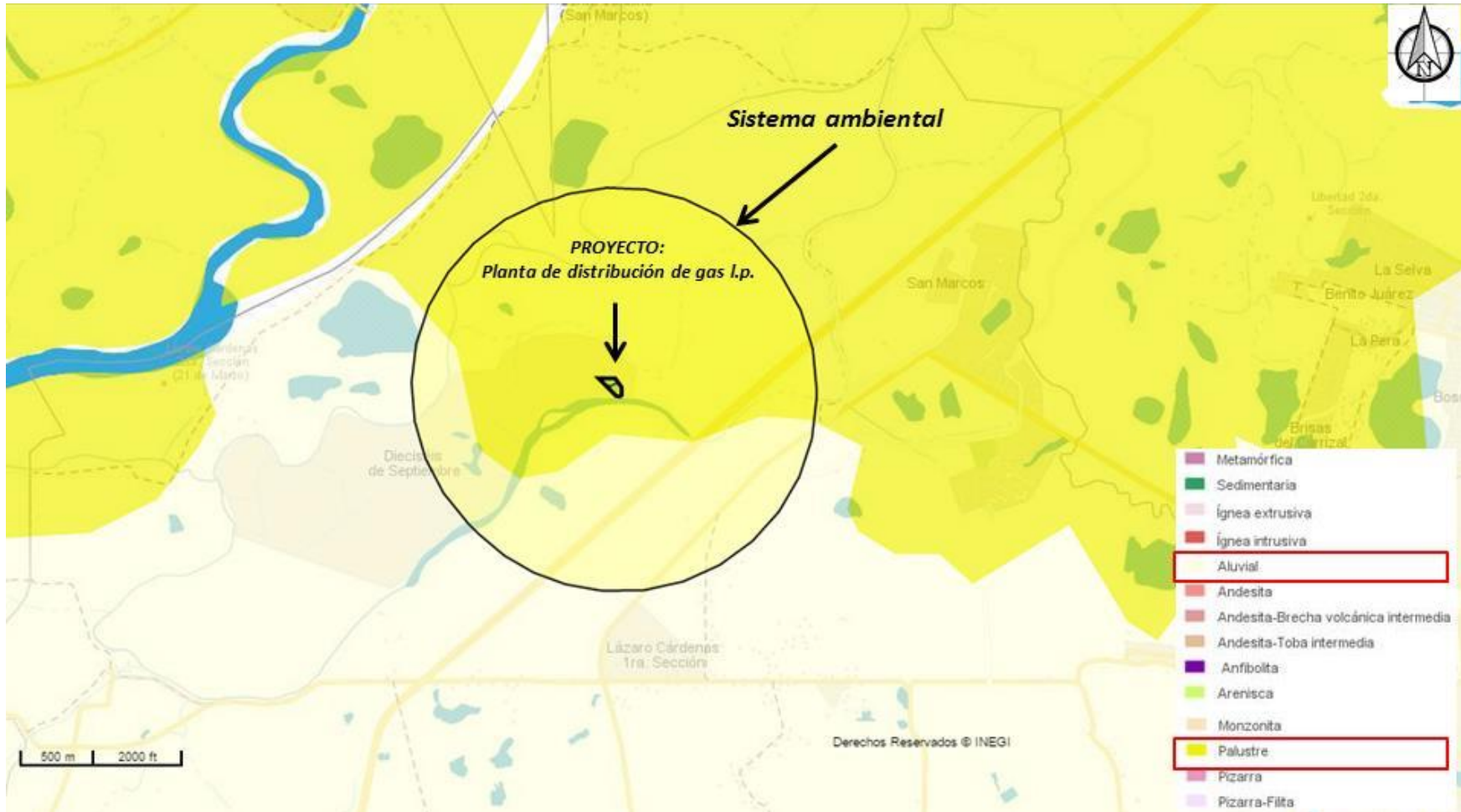
No obstante en la regionalización sísmica de la CFE se indica que el sistema ambiental se encuentra dentro de la Zona B, la cual se caracteriza por ser de mediana intensidad, sin embargo las aceleraciones no alcanzan a rebasar el 70% de la aceleración de la gravedad (figura IV.8).

### **Susceptibilidad a riesgos Químico-Tecnológicos**

Debido a la actividad petrolífera de la paraestatal PEMEX en el estado de Tabasco y particularmente en la ciudad de Villahermosa, el CENAPRED identifica en el sistema ambiental Riesgos Químico-Tecnológicos relacionados principalmente con sustancias inflamables. Las que se identificaron con un alto porcentaje de riesgo fueron: el propano y la gasolina, en las figuras IV.9 y IV.10 se representan gráficamente mencionados riesgos.

EFEGAS, S.A. DE C.V.

Figura IV.6. Origen geológico en el sistema ambiental.



Fuente: Mapa digital. 2016. Geología. Rocas. Escala 1:250,000. (1978-1988).

EFEGAS, S.A. DE C.V.

Figura. IV.7. Subprovincias fisiográficas en el sistema ambiental.



Fuente: Mapa digital INEGI.2016. Fisiografía. Subprovincias fisiográficas. Escala 1:250,000 1980-1982.

EFE GAS, S.A. DE C.V.

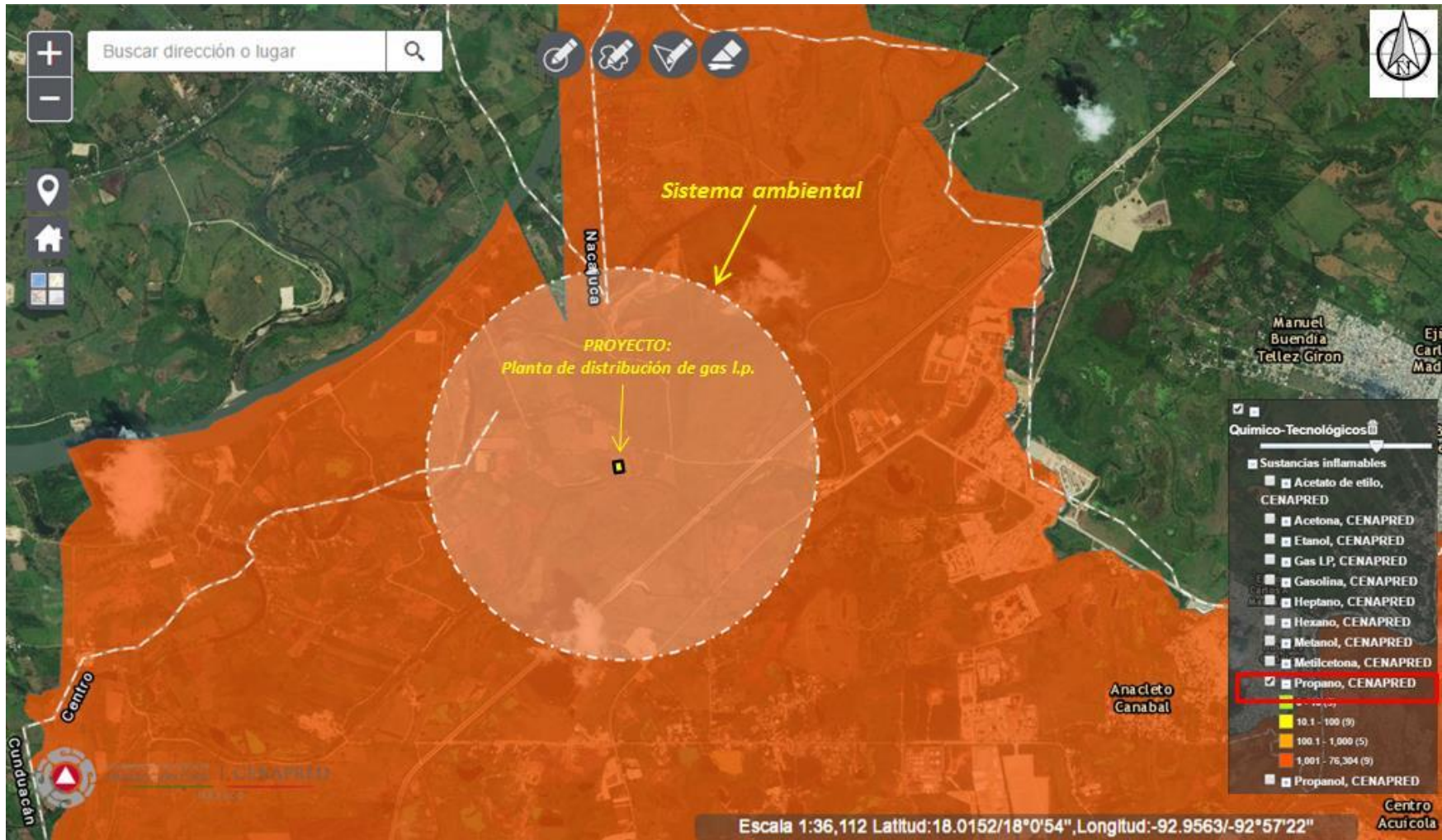
Figura IV.8. Regionalización sísmica en el sistema ambiental.



Fuente: CENAPRED. Regionalización sísmica de la CFE (2015).

EFEGAS, S.A. DE C.V.

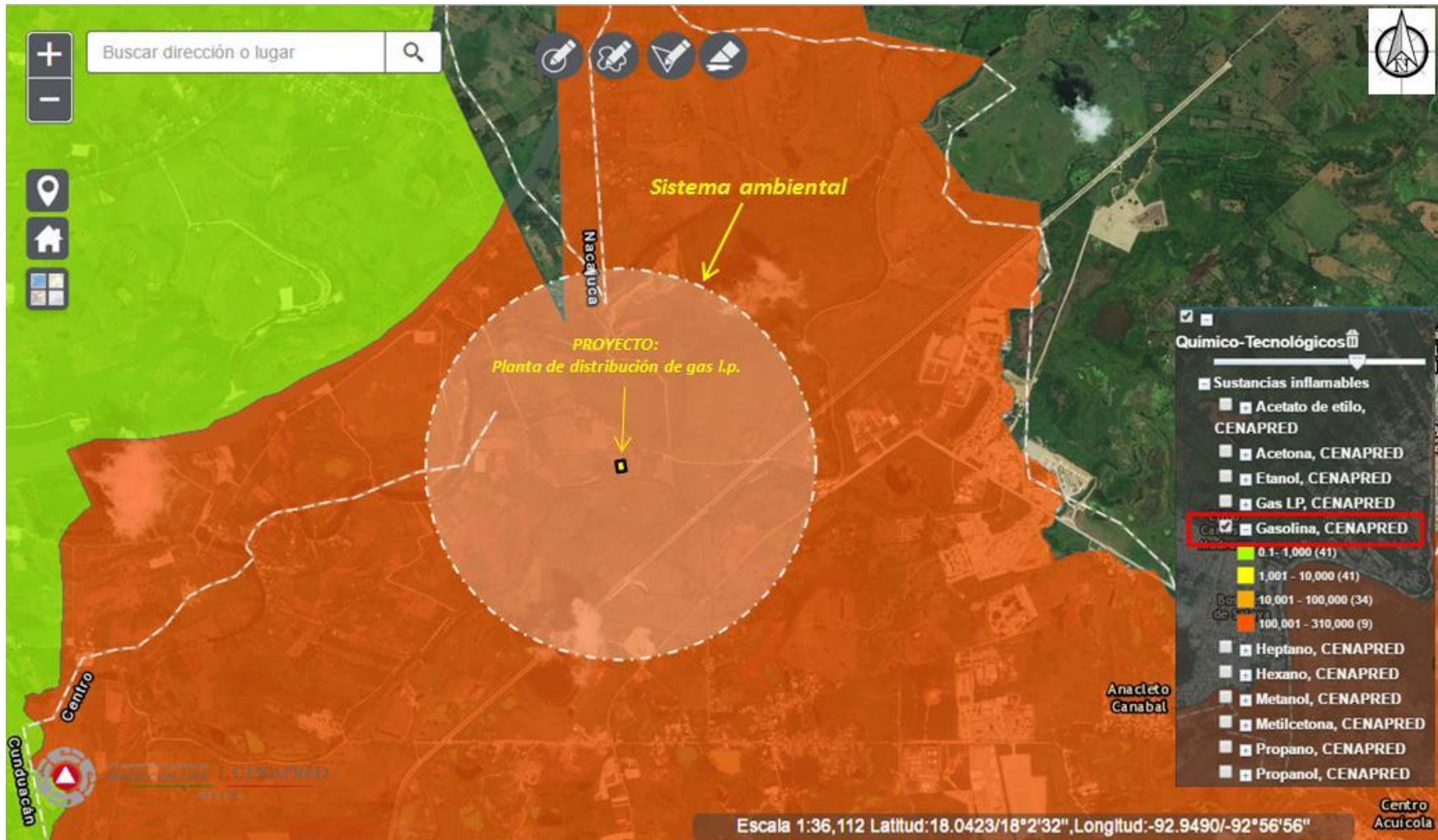
Figura IV.9. Riesgo químico-tecnológico por el manejo de propano.



Fuente: CENAPRED. 2016. Riesgo Químico-Tecnológico. Sustancias inflamables. Propano.

EFEGAS, S.A. DE C.V.

Figura IV.10. Riesgo químico-tecnológico por el manejo de gasolina.



Fuente: CENAPRED. 2016. Riesgo Químico-Tecnológico. Sustancias inflamables. Gasolina.

---

EFEGAS, S.A. DE C.V.

## C) Suelos

### Tipo de suelos

En el sistema ambiental que incluye el predio del proyecto se encuentran dos tipos de suelos: Fluvisol y Gleysol, según la cartografía de suelos del INEGI (figura IV.11).

Las características que presentan este tipo de suelos con base en la clasificación de la FAO-UNESCO son las siguientes:

- **FLUVISOLES**

#### Descripción resumida de Fluvisoles

- *Connotación:* suelos desarrollados en depósitos aluviales; provienen del latín *fluvius*=río
- *Material parental:* Predominantemente depósitos recientes, fluviales, lacustres y marinos.
- *Ambiente:* Planicies aluviales, abanicos de ríos, valles y marismas costeras en todos los continentes y en todas las zonas climáticas; muchos Fluvisoles bajo condiciones naturales se inundan periódicamente.
- *Desarrollo del perfil:* Perfiles con evidencia de estratificación; débil diferenciación de horizontes pero puede haber presente un horizonte superficial diferente. Los rasgos redoximórficos son comunes, en particular en la parte inferior del perfil.
- *Distribución:* se encuentran en todos los continentes y en todos los climas; ocupan unos 350 millones de hectáreas. Las principales concentraciones de este tipo de suelos se encuentran a lo largo de los ríos y lagos.
- *Uso y manejo:* son suelos fértiles, usados para actividades agrícolas.

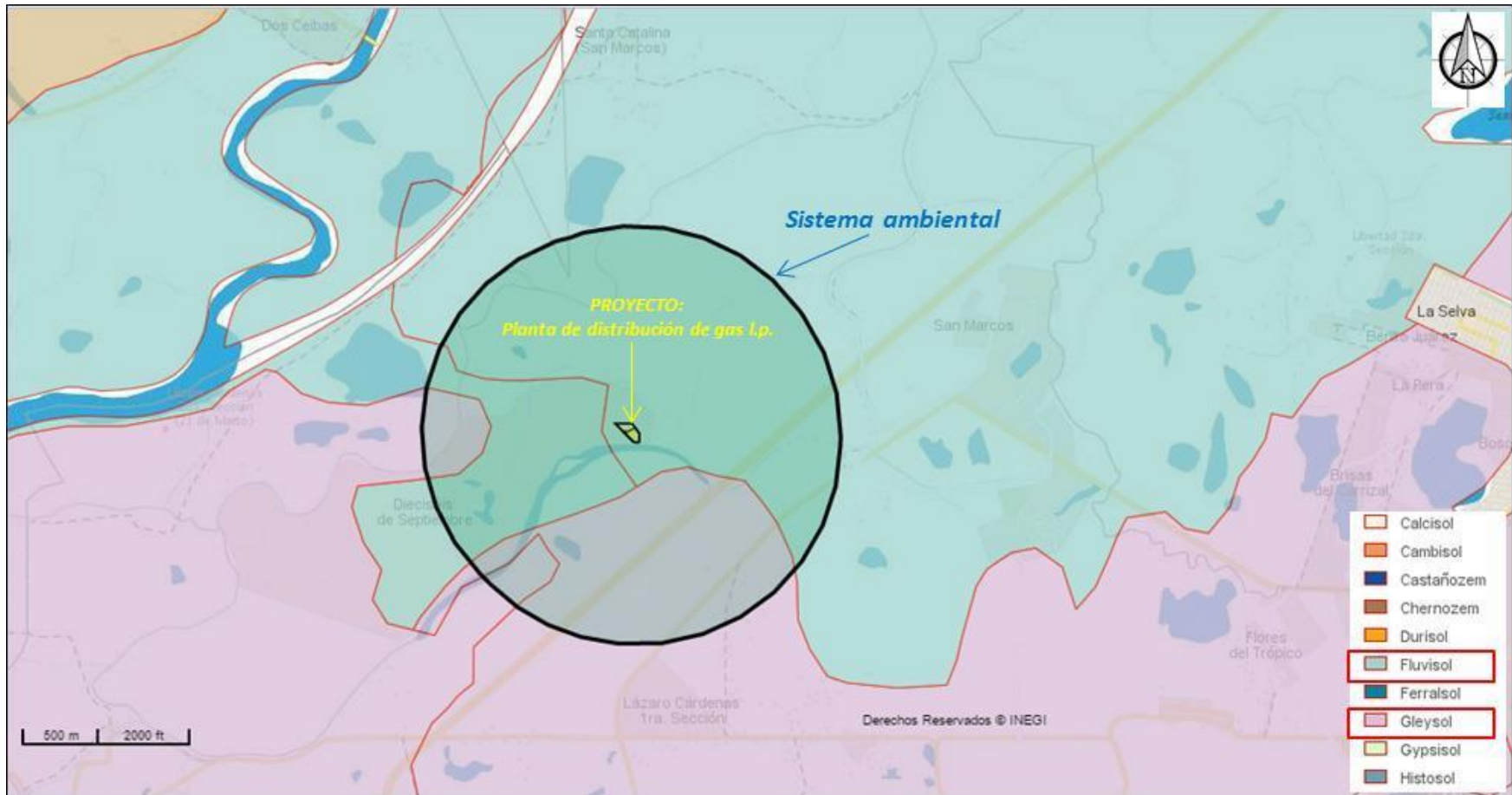
- **GLEYSOLES**

#### Descripción resumida de Gleysoles

- *Connotación:* suelos de humedales con signos claros de influencia del agua freática; del ruso *gley*=masa lodosa.
- *Material parental:* un amplio rango de materiales no consolidados, principalmente fluviales, marinos y lacustres del Pleistoceno u Holoceno, con mineralogía básica a ácida.
- *Ambiente:* áreas deprimidas y posiciones bajas del paisaje con agua freática somera.
- *Desarrollo del perfil:* Evidencias de procesos de reducción con segregación de compuestos de Fe dentro de 50 cm de la superficie del suelo.
- *Distribución:* ocupan un área estimada de 720 millones de hectáreas a nivel mundial aproximadamente. Se encuentran en casi todos los climas.
- *Uso y manejo:* este tipo de suelos si son adecuadamente pueden usarse para cultivos arables, producción lechera y horticultura.

EFEGAS, S.A. DE C.V.

Figura IV.11. Tipo de suelos en el sistema ambiental.



Fuente: Mapa digital INEGI. Suelos 2002-2007.

---

EFEGAS, S.A. DE C.V.

#### **d) Hidrología superficial y subterránea**

- **Recursos hidrológicos localizados en el área de estudio**

En este apartado se describirán los recursos hidrológicos tanto lóticos como lénticos encontrados en el sistema ambiental el cual incluye el área que ocupara el proyecto.

El sistema ambiental se encuentra dentro de la Cuenca hidrológica Grijalva–Usumacinta, en la Subcuenca Grijalva 2 y a la Microcuenca Pantanos de Centla, esta microcuenca tiene una superficie de 121287.81 hectáreas. Representa uno de los humedales más extensos de Mesoamérica. El delta del Usumacinta-Grijalva es una gran llanura de origen aluvial, sustentada en una cuenca estructural de roca sedimentaria. Los pantanos de Centla contienen algunos sistemas morfogénicos representativos de las tierras bajas de Tabasco: llanura fluvial, llanura palustre y lagunar de agua dulce, llanura de cordón litoral clasificada en alto inundable y bajo inundable y llanura lagunar costera. Esta zona representa el aporte hídrico más importante en México, del continente hacia la costa y finalmente a la sonda de Campeche. Comprende alrededor de 110 cuerpos de agua dulce epicontinentales permanentes y temporales.

#### **Hidrología superficial**

(Embalses y cuerpos de agua: presas, ríos, arroyos, lagos, lagunas, sistemas laguna).

##### *Cuerpos de agua lóticos*

Como se muestra en la figura IV.12 los cuerpos de agua que se encuentran dentro del sistema ambiental comprenden al Arroyo Mocho también denominado Río Caña el cual se localiza a más de 30 metros sobre el lindero Sur del predio. Y sobre el lindero Norte y Este se encuentra un canal que bordea estas delimitaciones del predio, no obstante, este cuerpo de agua no será intervenido ni afectado en las distintas etapas y actividades del proyecto.

##### *Cuerpos de agua lénticos*

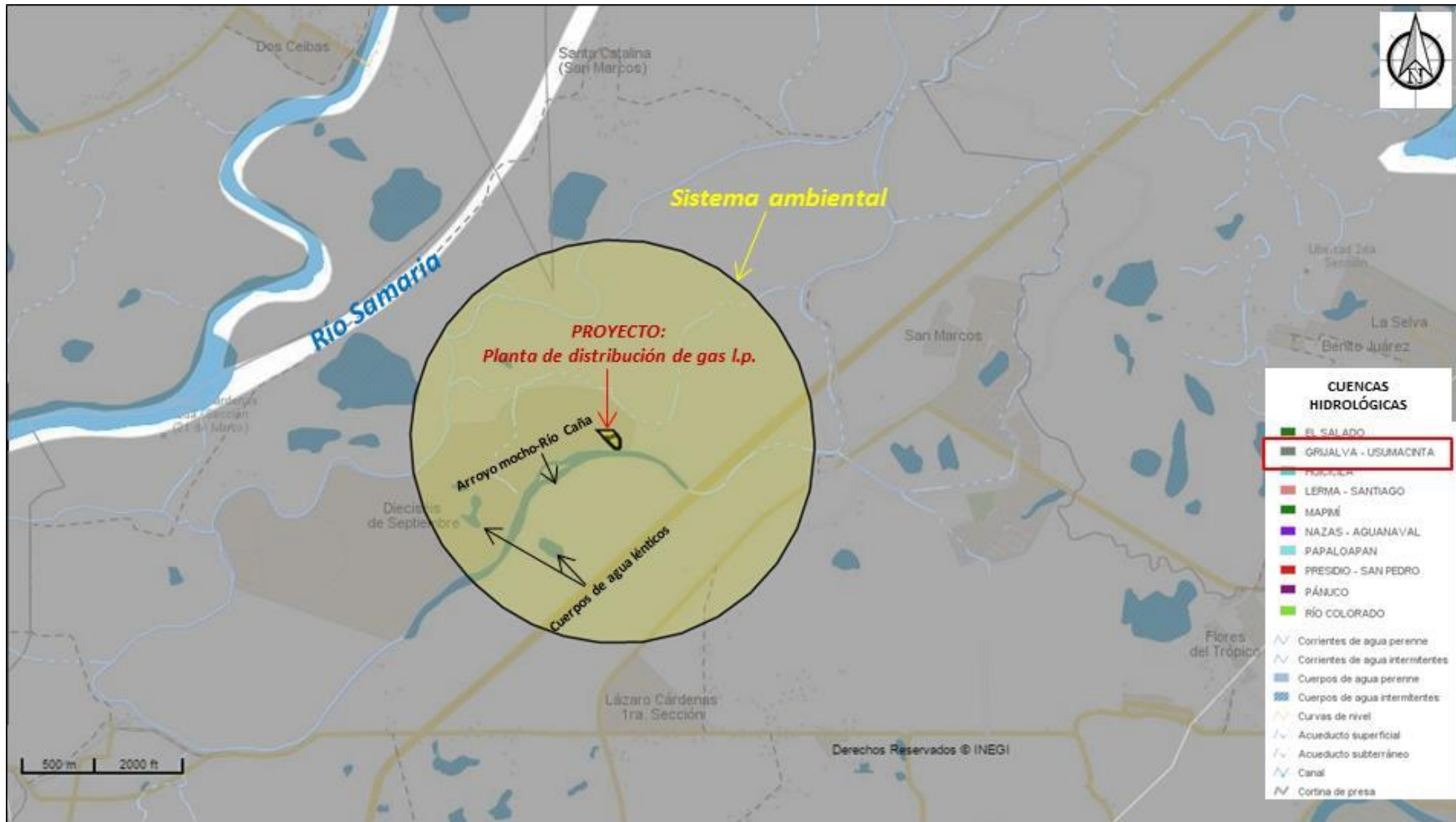
Se encuentran 4 cuerpos de agua lénticos intermitentes dentro de las delimitaciones del sistema ambiental, pero fuera del área del predio por las colindancias Noroeste y Suroeste (figura IV.12).

#### **Hidrología subterránea**

Respecto a la hidrología subterránea, en el sistema ambiental se localiza el Acuífero *Samaria-Cunduacán* con disponibilidad de agua subterránea, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 31 de enero del 2003, el cual tiene una superficie de 1633534.16 hectáreas.

EFEGAS, S.A. DE C.V.

Figura IV.12. Recursos hidrológicos localizados en el área de estudio.



Fuente: Mapa digital, INEGI. 2016. Aguas superficiales, escala 1:250,000.

## EFEGAS, S.A. DE C.V.

## IV.2.2 Aspectos bióticos

## a) Vegetación terrestre

- Uso de suelo y vegetación

Como se puede observar en la carta de uso de suelo y vegetación del INEGI (figura IV.11) el sistema ambiental no se localiza sobre un tipo de vegetación natural. No obstante, el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) menciona que el proyecto se encuentra sobre terrenos con uso de suelo y vegetación de *agricultura de temporal (TS)* y *pastizal cultivado (PC)*.

Asimismo la carta de uso de suelo y vegetación del INEGI, divide al municipio de Centro en los siguientes usos:

- Pastizal cultivado: 57.41%
- Agricultura: 7.07 %
- Zona urbana: 5.74%
- Tular: 17.96%
- Popal: 1.85%
- Selva: 1.69%
- Manglar 0.26%
- Área sin vegetación%
- Palmar: 0.09%
- Flora

Respecto a la flora, en el estado de Tabasco predomina la vegetación acuática, le siguen en importancia las selvas húmedas. Hacia el este y oeste se localiza la sabana y bordeando las lagunas se distribuye el manglar; las selvas se ubican al sur. De la superficie estatal, más de 64% es de uso agrícola, donde destaca la siembra de pastizales para el alimento del ganado (CONABIO, 2010). Por otra parte, para conocer el estado actual del predio donde se pretende establecer el proyecto se realizó una visita de campo. Y al comprobar que no había flora en condiciones naturales o secundarias debido a las actividades agrícolas previas al arrendamiento del predio, no fue necesario seguir un método de muestreo, únicamente se realizó un recorrido por el área del predio en donde se realizaron conteos directos de los ejemplares de flora encontrados, los cuales se enlistan en la siguiente tabla.

**Tabla. Flora identificada en el predio de empresa.**

Nombre común	Nombre científico	Ejemplares	NOM-059
Limón	<i>Citrus limon</i>	2	No presente
Mango	<i>Mangifera indica</i>	1	No presente
Ficus	<i>Ficus sp</i>	2	No presente
Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	3	No presente

## EFEGAS, S.A. DE C.V.

**b) Fauna**

Respecto a la fauna, en el Estado de Tabasco se encuentran en la vegetación acuática organismos como la nutria, loros, cigüeña americana, cocodrilo, iguana, sapo y peje lagarto; en la selva húmeda se pueden encontrar tlacuache, murciélago, jaguarundí, zorrillo, hurón, martucha, tortuga, lagartija, escorpión, rana y salamandra. En ambientes acuáticos: delfín, langostino y pargo. Además en el territorio tabasqueño también se pueden encontrar especies en peligro de extinción como el manatí, mono aullador, mono araña, puerco espín, ocelote, oso hormiguero y tapir (CONABIO).

Para la detección de la fauna en el predio al igual que la flora fue mediante la observación directa. De esta forma para el reconocimiento de grupos específicos de organismos se realizó lo siguiente:

Aves

El grupo de las aves fue el más representativo que fue localizado en el predio. Para su identificación se realizaron observaciones directas en los vértices del predio, teniendo en total 5 observaciones denominados: puntos 1, 2, 3, 4. Una vez llegando al punto se guardaba silencio y durante 10 minutos se realizaba la identificación de las aves cercanas, se fue anotando el nombre común o nombre científico de las aves encontradas, por cada uno de los puntos. En la siguiente tabla se muestran los resultados obtenidos.

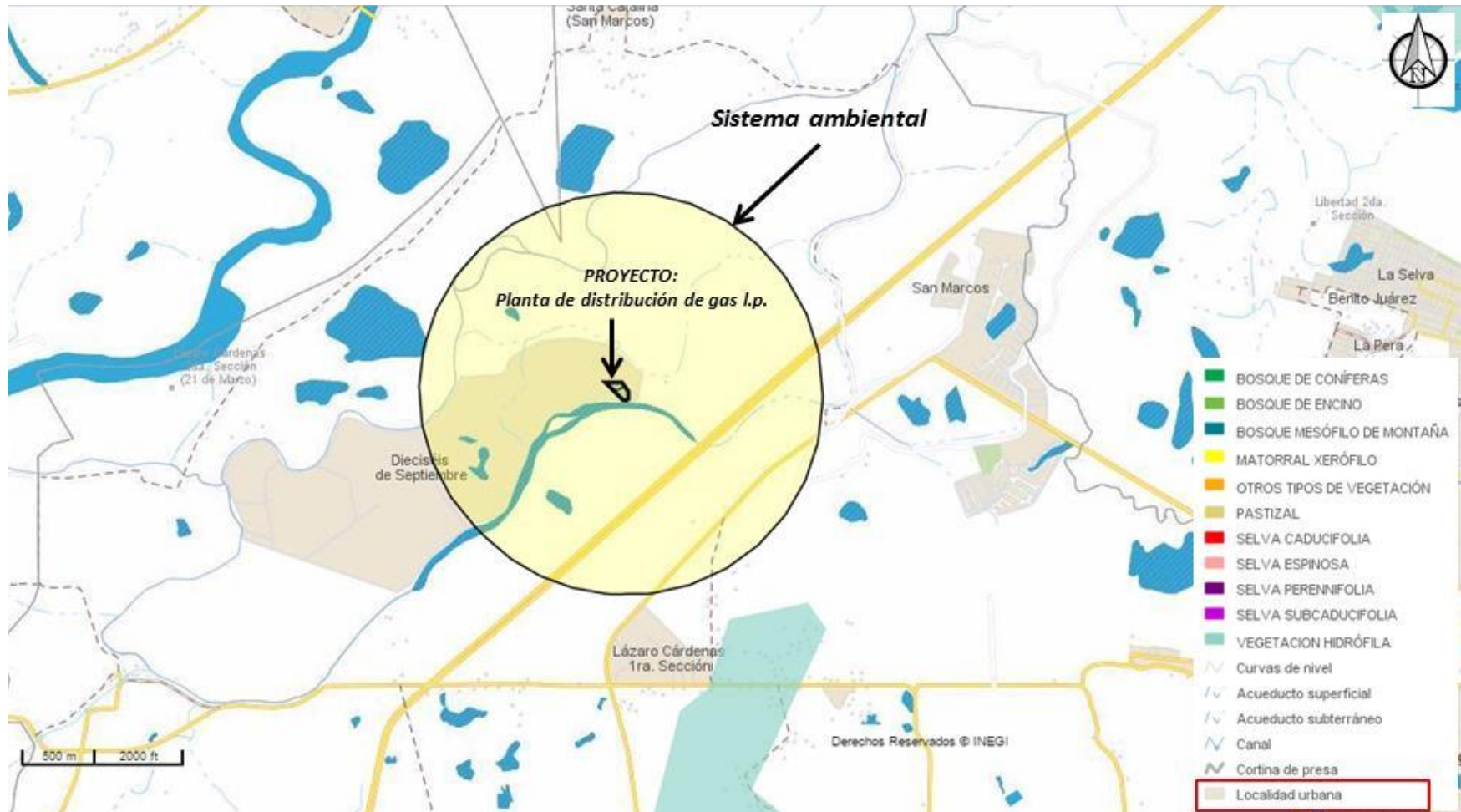
**Tabla. Listado de especies registradas en el predio.**

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Abundancia	NOM-059-SEMARNAT-2010
Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote	4	Sin registro
Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano Tropical	2	Sin registro
Columbidae	<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma arroyera	2	Sin registro
Icterida	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate Mayor	2	Sin registro
Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común	4	Sin registro
Tyrannidae	<i>Myzetetes similis</i>	Luis Gregario	1	Sin registro

En el caso del grupo de mamíferos, reptiles, anfibios no se localizaron en el interior del predio.

EFEGAS, S.A. DE C.V.

Figura IV.11. Uso de suelo y vegetación en el sistema ambiental.



Fuente: Mapa digital. 2016. Uso de suelo y vegetación. Escala 1:250,000. (2011).

### IV.2.3 Paisaje

Se entiende como paisaje como un elemento aglutinador de características del medio físico. Su inclusión en el presente Manifiesto se da por ser un elemento que conjunta las características del medio físico y la capacidad de éste a asimilar los efectos derivados del establecimiento del proyecto. En este sentido, los aspectos más relevantes que se deben tomar en cuenta para la descripción del paisaje son: la visibilidad, calidad paisajística y fragilidad visual.

- *Visibilidad*

Es el espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada. Y en este sentido, la visibilidad que se tiene del Sistema Ambiental del área de interés ha sufrido desde tiempos atrás deterioro, sobre todo por las actividades agrícolas por lo que no se encuentra dentro del predio vegetación natural y por lo mismo no afectará su visibilidad actual.

- *Calidad paisajística*

La calidad paisajística del Sistema Ambiental por las actividades del proyecto no se verá modificada en forma drástica, ya que la vegetación ha sido alterada en años anteriores y por tanto la calidad visual del entorno inmediato no se alterará, además de que las construcciones permanentes serán de un solo piso lo que no impedirá ver el fondo visual del área donde se establecerá el proyecto.

- *Fragilidad visual*

Debido a las actividades agrícolas que se han practicado en el predio donde se establecerá el proyecto, se han modificado las características naturales y por ende su fragilidad visual, no obstante, la empresa prevé un espacio sin intervenir que servirá como zona de amortiguamiento para disminuir los efectos de los posibles impactos ambientales que se pueden generar por la instalación y operación del proyecto.

### IV.2.4 Medio socioeconómico

- *Características demográficas*

En las siguientes tablas se presentan las características demográficas correspondientes a las poblaciones inmersas en la delimitación del sistema ambiental, en el cual se encuentra solamente el ejido *16 de septiembre*, no obstante, en esta información demográfica se incluirá a poblaciones adyacentes que tienen probabilidad de ser influenciadas por el proyecto, éstas son: San Marcos, Anacleto Canabal 3ª Sección, Lázaro Cárdenas 1ª Sección y Villahermosa.

En la tabla IV.4 se observa que la población total que puede ser potencialmente influenciada por el proyecto es de 359,746 habitantes, esto al sumar la cantidad total de habitantes de las poblaciones cercanas al proyecto y tomando como base los resultados del Censo de Población y Vivienda del INEGI (2010). No obstante la población que es más susceptible de recibir las influencias positivas y negativas de forma directa es el ejido

EFE GAS, S.A. DE C.V.

**16 de Septiembre**, ya que es la más próxima al sistema ambiental, por ello en la tabla IV se describen las características sociodemográficas más importantes obtenidas con base en el Inventario Nacional de Viviendas del INEGI (2015).

**Tabla IV.4. Características demográficas de las poblaciones influenciadas por el proyecto.**

Población	Factor				
	Clave Geoestadística	DP (km)	POBMAS	POBFEM	PT
16 de septiembre	270040121	1.9	914	876	1,790
San Marcos	270040241	2.2	6	*	*
Anacleto Canabal 3ª Sección	270040035	2.5	1,268	1,321	2,589
Lázaro Cárdenas 1ª Sección	270040121	1.3	914	876	1,790
Villahermosa	270040001	6.0	169,721	183,856	353,577
Población total influenciada	<b>359,746</b>				

Fuente: INEGI, 2010. Principales resultados por localidad, ITER-Tabasco. DP= Distancia de la población al proyecto; POBMAS= población masculina; POBFEM= población femenina; PT=población total.

**Figura IV.5. Características demográficas del Ejido 16 de Septiembre.**

Nombre del indicador	En todas las vialidades	En alguna vialidad	En ninguna vialidad	No especificado	Conjuntos habitacionales:	0
Recubrimiento de la calle	0	0	0	0	<b>Viviendas</b>	
Banqueta	0	0	0	0	Particulares	111
Guarnición	0	0	0	0	Habitadas	98
Árboles o palmeras	0	0	0	0	Particulares habitadas	97
Rampa para silla de ruedas	0	0	0	0	Particulares no habitadas	11
Alumbrado público	0	0	0	0	Con recubrimiento en piso	73
Letrero con nombre de la calle	0	0	0	0	Con energía eléctrica	90
Teléfono público	0	0	0	0	Con agua entubada	84
Acceso libre de personas	0	no aplica	no aplica	0	Con drenaje	81
Acceso libre de automóviles	0	no aplica	no aplica	0	Con servicio sanitario	82
Restricción del paso a peatones	0	0	no aplica	no aplica	Con 3 o más ocupantes por cuarto	26
Restricción del paso a automóviles	0	0	no aplica	no aplica	<b>Población</b>	
Puesto semifijo	0	0	0	0	De 0 a 14 años	114
Puesto ambulante	0	0	0	0	De 15 a 29 años	89
Cantidad de manzanas de la unidad: 7					De 30 a 59 años	101
					De 60 y más años	27
					Con discapacidad	3

Fuente: Inventario Nacional de Viviendas, 2015.

EFE GAS, S.A. DE C.V.

- **Características económicas**

En la tabla IV.6 se pueden observar algunos indicadores económicos de las poblaciones adyacentes al proyecto, en donde se denota que la fuerza laboral se inclina hacia el género masculino. Asimismo, el inventario nacional de viviendas indica que sus principales actividades económicas del Ejido 16 de Septiembre el cual es el más cercano al proyecto son: la *Agricultura y el comercio*.

**Tabla IV.6. Indicadores económicos de las poblaciones influenciadas por el proyecto.**

Poblaciones	PEAT	PEAM	PEAF	PEIT	PEIM	PEIF
16 de septiembre	119	98	21	119	20	99
San Marcos	*	*	*	*	*	*
Anacleto Canabal 3ª Sección	1,066	713	352	848	204	644
Lázaro Cárdenas 1ª Sección	633	505	128	660	148	512
Villahermosa	154,395	94,275	60,120	119,107	34,628	84,479

Fuente: INEGI, 2010. Principales resultados por localidad, ITER-Tabasco. PEAT= población económicamente activa; PEAM= población económicamente activa masculina; PEAF= población económicamente activa femenina; PEIT= población económicamente inactiva total; PEIM= población económicamente inactiva masculina; PEIF= población económicamente inactiva femenina; \*= no hay datos disponibles.

- **Factores socioculturales**

Los factores socioculturales son incluidos en el presente manifiesto por entenderse estos como patrones de conocimientos y conducta que han sido socialmente aprendidos, a partir de esquemas comunitarios asimilados por una colectividad, de esta forma en la siguiente tabla se muestran los indicadores socioculturales como creencias, educación y grado de marginación de las poblaciones cercanas al proyecto, y asimismo se puede observar que en el Ejido 16 de septiembre muestra un grado de marginación alto aunque se encuentre cercana a la capital del estado, y con la instalación del proyecto podría tener influencia para mejorar esas condiciones.

**Tabla IV.7. Características socioculturales de las poblaciones cercanas al proyecto.**

Factores socio culturales	Poblaciones adyacentes al proyecto				
	16 de septiembre	San Marcos	Anacleto Canabal 3ª Sección	Lázaro Cárdenas 1ª Sección	Villahermosa
Población católica	160	*	2,018	1,313	241,664
Población no católica	122	*	345	323	71,875
Población sin religión	50	*	187	146	256
Población de 3 años y más que hablan alguna lengua indígena	0	*	46	1	4,590
Grado de marginación	Alto	*	Muy bajo	Alto	Muy bajo
Grado promedio escolar	6.34	*	10.94	6.21	10.94
Población analfabeta de 15 años o más %	16.29	*	2.06	14.79	2.81
Población mayor de 18 con educación posbásica	29	*	1,180	142	138,539

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010. Principales resultados por localidad (ITER). CONAPO. Índice de marginación por localidad, 2010.

\*= sin datos disponibles.

#### **IV.2.5 Diagnóstico ambiental**

Con la información recopilada en la caracterización del sistema ambiental se realizará el presente diagnóstico ambiental, en donde se identificarán y analizarán las tendencias del comportamiento de los procesos de deterioro natural y grado de conservación del área de estudio y de la calidad de vida que pudieran presentar en la zona por el aumento demográfico y la intensidad de las actividades productivas.

Asimismo por la ubicación del proyecto cerca de cuerpos de agua lóticos y lénticos, además de encontrarse en una zona identificada como altamente inundable como lo es gran parte del Estado de Tabasco según el CENAPRED, las medidas preventivas y de mitigación se enfatizarán principalmente hacia este fenómeno natural de deterioro, ya que se prevé la continua degradación del espacio donde se establecerá el proyecto.

Aunado a ello, las actividades antrópicas han ocasionado que en el área del proyecto y el sistema ambiental el uso de suelo sea principalmente para actividades agrícolas y para asentamientos humanos, por lo que la vegetación natural queda reducida a zonas de conservación municipal.

De igual forma, la fauna al no tener espacios donde establecerse se reduce o en su caso migra a lugares adecuados para su habitación, quedando en el lugar organismos de características migratorias o cosmopolitas.

Y en este mismo sentido el paisaje se relaciona con las características de la cobertura vegetal que se ha descrito carece el área del proyecto. No obstante, se prevé un espacio correspondiente dentro del predio que pueda funcionar como zona de amortiguamiento, en donde se pueda resguardar flora y fauna nativas y recuperar las características distintivas del paisaje.

De esta manera se prevé que las afectaciones más importantes en el sistema ambiental sean en la construcción por el movimiento y compactación del suelo y en la operación por la generación de residuos sólidos y líquidos.

Finalmente por la instalación sobre área inundable las medidas preventivas deberán enfatizarse en mayor medida, para así evitar la afectación a las instalaciones de la proyectada planta de gas l.p., y salvaguardar la integridad física del personal que labore en ella y mantener las condiciones naturales sin mayores afectaciones.

## V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

### V.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.

Para la identificación y descripción de los impactos ambientales que potencialmente se generarán en las actividades de la planta de distribución de gas l.p., se utilizará una matriz de interacción, ya que un método ampliamente usado en los procesos de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), donde se comparan los componentes bióticos, abióticos, socioeconómicos y ambientales con las acciones propuestas para la ejecución del proyecto, tomando en cuenta las acciones que producen o son causales de modificación en los componentes ambientales.

El método de las matrices causa-efecto, consiste en un cuadro de doble entrada en cuyas columnas figuran las acciones impactantes y en filas los factores susceptibles de recibir impactos.

Se eligió esta metodología ya que las variaciones de las matrices sencillas de interacción han sido desarrolladas para enfatizar rasgos característicos deseables y representan un tipo de método muy útil para el estudio de diversas actividades dentro de los procesos de EIA.

Para la identificación y evaluación de los impactos ambientales que se generen, así como su grado de afectación al ambiente, la metodología se dividió en las siguientes etapas:

1. La definición de los indicadores de impacto del proyecto sobre los componentes del subsistema ambiental susceptibles de ser afectados, es decir los elementos de los subsistemas biofísico, socioeconómico y cultural.
2. La identificación de los impactos susceptibles de ocurrir en cada uno de los componentes identificados a través de la matriz de interacción.
3. La evaluación de cada uno de los impactos identificados, a través de la matriz de importancia de impactos ambientales.

Las herramientas metodológicas que se utilizaron, tanto para la identificación como para la evaluación de los impactos ambientales, son:

- Matriz de identificación de impactos ambientales.
- Tabla de descripción de impactos ambientales.
- Matriz de evaluación de impactos ambientales.

Y para una mayor comprensión de la metodología se dividió en dos etapas: identificación de impactos ambientales y evaluación.

EFE GAS, S.A. DE C.V.

**V.1.2. Identificación de impactos ambientales.**

A partir de la interacción proyecto-entorno, se determinarán los impactos ambientales para fundamentar su análisis. Este procedimiento consiste en estudiar los elementos y procesos del proyecto, objeto de la evaluación que ocasionará los impactos, así mismo, el estudio del entorno donde se encuentra el proyecto, concepto que se ha denominado a la parte del medio ambiente que interacciona con el proyecto en términos de recursos, soporte de elementos físicos y receptor de efluentes a través de los vectores ambientales aire, agua y suelo así como el social; estos fueron los dos primeros pasos para conocer los aspectos que se encuentran implicados en la interacción de los factores que potencialmente pueden ser afectados e incluso beneficiados en el área donde se desarrollará el proyecto.

La importancia de la delimitación del “Sistema Ambiental” en la evaluación, deriva de su papel como ámbito de referencia, así mismo, una vez delimitado el sistema, un paso importante para la identificación de impactos, consistió en sintetizar y ordenar la información relacionada con las actividades de cada una de las obras del proyecto en sus diferentes etapas: Preparación del sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento. De esta manera, en el capítulo anterior se han considerado los factores relevantes para el proyecto tomando en cuenta la descripción del Sistema Ambiental y en la siguiente tabla se presenta una lista de las actividades a desarrollar durante el proyecto.

**Tabla V.1. Actividades del proyecto en sus diferentes etapas.**

Obra terrestre	Etapas de desarrollo			
	Preparación del sitio	Construcción	Operación y mantenimiento	Abandono
Instalación y operación de una planta de distribución de gas l.p.	1. Limpieza en área de almacenamiento, construcciones y áreas de circulación. 2. Nivelación y compactación sobre terreno. 3. Transporte de maquinaria y equipo de trabajo	4. Instalación de caseta temporal 5. Nivelación y compactación 6. Edificación de obras permanentes Instalación de equipo operativo	7. Recepción de gas l.p., a través de semi-remolques 8. Almacenamiento de Gas L.P. 9. Operación de muelle de llenado 10. Distribución de Gas L.P. a través de auto-tanques y recipientes transportables 11. Mantenimiento de tanques de almacenamiento y equipo operativo 12. Mantenimiento general de instalaciones 13. Generación de residuos sólidos urbanos y de manejo especial. 14. Generación de aguas residuales	15. Retiro y desmantelamiento del equipo de la superficie afectada

EFE GAS, S.A. DE C.V.

Los factores ambientales son susceptibles de recibir impactos por el desarrollo de las actividades del proyecto en cuestión. De acuerdo a Gómez Orea (2003) la complejidad del entorno y su carácter de sistema aconseja disponer los efectos relevantes en varios niveles, de esta manera el último nivel representará subfactores simples y concretos. Es por ello que en la siguiente se presenta una lista de factores ambientales que pueden potencialmente ser afectados por las actividades del proyecto.

Tabla V.2. Lista de factores ambientales.

<b>Factores abióticos</b>	<b>Agua</b>	<b>A.</b> Aprovechamiento/Demanda de agua.
		<b>B.</b> Contaminación de agua por la descarga de aguas residuales.
		<b>C.</b> Modificación de escorrentía.
	<b>Suelo</b>	<b>D.</b> Estructura del suelo / Características físico-químicas
		<b>E.</b> Compatibilidad de uso de suelo
		<b>F.</b> Calidad de suelo.
	<b>Atmósfera</b>	<b>G.</b> Clima.
		<b>H.</b> Calidad del aire.
		<b>I.</b> Estado acústico natural.
		<b>J.</b> Visibilidad.
<b>Factores bióticos</b>	<b>Recursos naturales</b>	<b>K.</b> Flora.
		<b>L.</b> Fauna.
		<b>M.</b> Hábitats naturales.
	<b>Paisaje</b>	<b>N.</b> Componentes singulares del paisaje/afectación del paisaje (visibilidad).
		<b>O.</b> Relieve.
<b>Factores socioeconómicos</b>	<b>Social</b>	<b>P.</b> Infraestructura y servicios.
		<b>Q.</b> Bienestar social
		<b>R.</b> Riesgo laboral.
	<b>Económico</b>	<b>S.</b> Economía e ingreso regional.

---

*EFE GAS, S.A. DE C.V.*

Las fuentes de cambio son las acciones que se llevarán a cabo para el desarrollo del proyecto y que forman la parte activa que interviene en la relación causa-efecto que define un impacto ambiental. Tales causas pueden residir en todas las fases del desarrollo del proyecto y en todas las partes y elementos que lo forman; a todos ellos debe atender esta tarea. En la siguiente lista se presentan indicadores de impacto a considerar en las distintas fases del proyecto.

**Agua:**

- Aprovechamiento/Demanda de agua.
- Incremento en la contaminación de agua por descarga de aguas residuales.
- Extracción de aguas subterráneas.
- Aprovechamiento de aguas superficiales.
- Suministro de agua por medio de pipas.
- Descarga de agua a cuerpos federales y/o descarga de agua a drenaje o fosa séptica.

**Suelo:**

- Compatibilidad de uso de suelo de acuerdo al documento de factibilidad.
- Superficie de suelo con riesgo de erosión.
- Superficie de suelo que cambiará sus propiedades físico-químicas (cultivos agrícolas)
- Superficie contaminada por mala disposición de residuos.
- Descarga de fosa séptica a suelo.

**Atmósfera**

- Calidad del aire.
- Visibilidad.
- Estado acústico natural.
- Aumento de partículas sólidas suspendidas.
- Porcentaje de ruido en horas laborales.

**Flora:**

- Vegetación de interés comercial a eliminar.
- Vegetación de interés ecológico a eliminar.

**Fauna:**

- Fauna de interés comercial a erradicar.
- Fauna de interés ecológico a erradicar.

**Hábitat natural:**

- Incidencia del proyecto en áreas agrícolas.

**Áreas Naturales Protegidas:**

## EFE GAS, S.A. DE C.V.

- Incidencia del proyecto en Áreas Naturales Protegidas de carácter federal, estatal, y/o municipal.

**Paisaje:**

- Relieve a modificar.
- Componentes singulares del paisaje a modificar.
- Apariencia visual.

**Social:**

- Bienestar social.

**Económico:**

- Empleo e ingreso regional.

Una vez determinadas las actividades del proyecto y los factores ambientales señalados anteriormente, el siguiente paso fue identificar los impactos ambientales. Con base en las tablas **V.1 y V.2**, se generó una Matriz de Interacciones (**tabla V.3**), la cual considera cada una de las actividades del proyecto y los factores del sistema ambiental, es decir una matriz de interacción Proyecto-Ambiente.

La matriz de interacción nos muestran las acciones del proyecto o actividades en un eje y los factores ambientales identificados para el proyecto a lo largo del otro; cuando se espera que una acción determinada provoque un cambio en un factor ambiental, éste se anota en el punto de interacción de la matriz, con una letra del abecedario, asignando:

- **A** para interacciones adversas significativas;
- **a** para interacciones adversas poco significativas;
- **B** para interacciones benéficas significativas;
- **b** para interacciones benéficas poco significativas
- **espacio en blanco** cuando no haya interacción

Bajo este análisis, se identificaron las interacciones potenciales Proyecto-Ambiente, determinando los factores y componentes ambientales que pueden ser impactados y que pueden verse en la siguiente tabla.



EFEGAS, S.A. DE C.V.

Una vez identificados los impactos ambientales, en las siguientes tablas se describen cada uno de ellos para cada etapa del proyecto.

**Tabla V.4. Descripción de los impactos ambientales para la etapa de preparación y construcción.**

Factor ambiental	Impactos ambientales potenciales por actividad
<b>SUELO</b>	
D. Estructura del suelo	Con las actividades 2, 4 y 5 se prevén modificaciones a la estructura natural del suelo, debido a que el tipo de suelos donde se asentarán edificaciones permanentes es de materiales no consolidados, por lo mismo, lo hacen susceptible a erosión, además en la nivelación del terreno se prevé movimiento de tierras y en la construcción se compactará el suelo y se prevé la disminución de sus características físicas en donde se incluyen la porosidad y permeabilidad.
F. Calidad de suelo	Durante las actividades 4 y 5 se prevé la generación de residuos que de no confinarse de manera correcta pueden afectar la calidad del suelo.
<b>ATMÓSFERA</b>	
H. Calidad del aire	(1, 2 y 4) Se pueden generar emisiones a la atmósfera por el uso de equipo y maquinaria de combustión interna que será utilizada en la etapa de preparación del sitio. Además, se puede generar dispersión de partículas de polvo durante el recorrido que realicen los camiones que trasladarán el material de construcción desde el banco de materiales hasta el predio de la empresa y en el movimiento de tierras.
I. Estado acústico natural	(Actividades 2 y 4) En esta actividad se empleará equipo y maquinaria pesada con motores de combustión interna, para la nivelación, compactación y edificación de la obra civil, por lo se elevarán los niveles de ruido ya existentes, no obstante, su afectación será local y de corta duración, por lo que será un impacto de poca significancia.
<b>RECURSOS NATURALES</b>	
K. Flora	(Actividad 2) Actualmente en el área del proyecto se encuentra delimitada y no se localiza vegetación natural presente. Aunado a ello en las colindancias del predio se observa que el uso de suelo es principalmente agrícola, esto ha ocasionado que no haya vegetación. En el caso de la actividad de limpieza en área de almacenamiento, construcciones y áreas de circulación esta redujo las plantas herbáceas y de pastizales que se encuentran en las colindancias.
<b>SOCIOECONÓMICOS</b>	
P. Infraestructura y servicios	(1) Para las actividades de preparación y construcción del proyecto se contempla la contratación de servicios y demanda de insumos de la región. Aunado a ello con la instalación de la infraestructura del proyecto, se prevé el acarreo de comercios que complementen el servicio que ofrecerá la empresa.

EFEGAS, S.A. DE C.V.

**Continuación tabla V.4. Descripción de los impactos ambientales para la etapa de preparación y construcción.**

R. Economía e ingreso regional	(5) La instalación del proyecto atrae consigo ciertos beneficios socioeconómicos como son: -Pago por permisos y autorizaciones correspondientes al H. Ayuntamiento del municipio Centro para la operación de la planta de distribución de gas l.p. -Fuente de empleo temporal.
--------------------------------	--

**Tabla. V.5. Descripción de los impactos ambientales identificados en las etapas de operación y mantenimiento.**

Factor ambiental	Impactos ambientales potenciales.
<b>AGUA</b>	
B. Contaminación de agua por descarga de aguas residuales	(13) El uso de sanitarios y agua para la limpieza de las instalaciones generarán aguas negras, que serán vertidos en la fosa séptica, que deberá estar correctamente construida y tener mantenimiento periódico para evitar infiltración de aguas negras.
<b>SUELO</b>	
F. Calidad de suelo	(Actividad 12) Se prevé que debido al manejo inadecuado de los residuos generados durante estas etapas del proyecto puede provocar que el suelo sea vulnerable a procesos de contaminación constituyendo una de las principales causas de la contaminación del suelo, debido a que es el primer receptor del contaminante.
<b>ATMÓSFERA</b>	
H. Calidad del aire	En las actividades 6, 8 y 9 se prevé la generación de emisiones furtivas a la atmósfera producto del trasiego del combustible.
<b>SOCIOECONÓMICO</b>	
P. Infraestructura y servicios	(Actividades 10 y 11) Tener en constante mantenimiento las instalaciones de la estación de carburación, permite asegurar que no existan daños por mal manejo de las instalaciones que pudieran ocasionar daños a las poblaciones cercanas.
Q. Bienestar social	(Actividades 8 y 9) Se confiere un bienestar social cuando el personal laboral obtiene capacitaciones constantes, y además de tener seguridad si se cuenta con eficientes programas de mantenimiento a las instalaciones de la estación.
R. Economía e ingreso regional	(Actividades 8, 9, 10 y 11) La instalación del proyecto atrae consigo beneficios socioeconómicos como son: -Fuente de empleo permanente y temporal para la operatividad de la estación de carburación. - El establecimiento de la empresa permite el desarrollo de la economía local de forma indirecta ya que al haber personal, se requiere de comercios locales que abastezcan las necesidades de estos, tales como tiendas, cocinas, entre otros.

EFEGAS, S.A. DE C.V.

**Continuación tabla. V.5. Descripción de los impactos ambientales identificados en las etapas de operación y mantenimiento.**

<b>S. Riesgo ambiental</b>	(6, 7, 8 y 9) La probabilidad de que ocurra un accidente en las instalaciones de la planta de distribución de gas l.p., es baja, sin embargo debido al tipo de combustible que se manejará, es posible que en los procedimientos de operación existan fallas, lo que afectaría la integridad del sistema. Cualquier descuido en el manejo y del Gas L.P. podría ocasionar daño a la integridad del sistema, de forma local a nivel empresa e incluso a nivel sistema ambiental.
----------------------------	---

**V.1.3. Evaluación de los impactos ambientales.**

Una vez que se han identificado y descrito los impactos ambientales para cada etapa del proyecto, se continúa con su evaluación. Y para ello se procede a valorar cada uno de ellos, ya que la manifestación del efecto de las actividades humanas sobre el ambiente será caracterizada a través de la importancia del impacto y de acuerdo con Fernández-Vítora (1993), la importancia del impacto se mide “en función, tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo tales como extensión, tipo de efecto plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, Recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad”. Cabe mencionar que en la presente evaluación no se contemplan la fase de abandono del sitio ya que se desconocen sus posibles efectos ambientales por lo que hacen difícil de valorar.

Asimismo los atributos cualitativos de los impactos se definen como:

1. **Carácter del impacto o naturaleza.** Los impactos pueden ser beneficiosos (positivos) o perjudiciales (negativos). Los primeros son caracterizados por el signo positivo, los segundos se los expresan como negativos.
2. **Efecto.** El impacto de una acción sobre el medio puede ser “directo”, es decir impactar en forma directa, o “indirecto” es decir se produce como consecuencia del efecto primario el que, por tanto, devendría en causal de segundo orden. A los efectos de la ponderación del valor se considera:

Efecto secundario.....	1
Efecto directo.....	4

3. **Magnitud/Intensidad.** Representa la incidencia de la acción causal sobre el factor impactado en el área en la que se produce el efecto. Para ponderar la magnitud, se considera:

Baja.....	1
Media baja.....	2
Media alta.....	3
Alta.....	4
Muy alta.....	8
Total.....	12

## EFEGAS, S.A. DE C.V.

- 4. Extensión.** A veces la incidencia del impacto está circunscrita; en otros casos se extiende disminuyendo sus efectos (contaminación atmosférica e hídrica) hasta que los mismos no son medibles. En algunos casos sus efectos pueden manifestarse más allá del área del proyecto y de la zona de localización del mismo. Por caso, los efectos secundarios sobre la atmósfera (CO<sub>2</sub> y su incidencia en el Efecto invernadero) y los efectos de degradación de humedales o de contaminación de cultivos (disminución de áreas reproductivas o de alimentación de aves migratorias y la mortandad directa de las aves, y sus efectos en sistemas ecológicos de otros países). El impacto puede ser localizado (puntual) o extenderse en todo el entorno del proyecto o actividad (se lo considera total). La extensión se valora de la siguiente manera:

Impacto puntual.....	1
Impacto parcial.....	2
Impacto extenso.....	4
Impacto total.....	8

- 5. Momento.** Se refiere al tiempo transcurrido entre la acción y la aparición del impacto. Para poder evaluar los impactos diferidos en el tiempo se necesita de modelos o de experiencia previa. Por ejemplo, en el caso de los procesos de eutrofización de los cuerpos de agua, es posible disponer de modelos. La predicción del momento de aparición del impacto, será mejor cuanto menor sea el plazo de aparición del efecto. Además, la predicción es importante en razón de las medidas de corrección de los impactos que deban realizarse. El momento se valora de la siguiente manera:

Inmediato.....	4
Corto plazo (menos de un año).....	4
Mediano plazo (1 a 5 años).....	2
Largo plazo (más de 5 años).....	1

- 6. Persistencia.** Se refiere al tiempo que el efecto se manifiesta hasta que se retorne a la situación inicial en forma natural o a través de medidas correctoras. Un efecto considerado permanente puede ser reversible cuando finaliza la acción causal (caso de vertidos de contaminantes) o irreversible (caso de afectar el valor escénico en zonas de importancia turística o urbanas a través de la alteración de geoformas o por la tala de un bosque). En otros casos los efectos pueden ser temporales. Los impactos se valoran de la siguiente manera:

Fugaz.....	1
Temporal (entre 1 y 10 años).....	2
Permanente (duración mayor a 10 años).....	4

- 7. Reversibilidad.** La persistencia y la reversibilidad son independientes. Este atributo está referido a la posibilidad de recuperación del componente del medio o factor afectado por una determinada acción. Se considera únicamente aquella recuperación realizada en forma natural después de que la acción ha finalizado. Cuando un efecto es reversible, después de transcurrido el tiempo de permanencia, el factor retornará a la condición inicial. Se asignan, a la Reversibilidad, los siguientes valores:

## EFEGAS, S.A. DE C.V.

Corto plazo (menos de un año).....	1
Mediano plazo (1 a 5 años).....	2
Irreversible (más de 10 años).....	4

- 8. Recuperabilidad.** Mide la posibilidad de recuperar (total o parcialmente) las condiciones de calidad ambiental iniciales como consecuencia de la aplicación de medidas correctoras. La recuperabilidad se valora de la siguiente manera:

Si la recuperación puede ser total e inmediata.....	1
Si la recuperación puede ser total a mediano plazo	2
Si la recuperación puede ser parcial (mitigación)....	4
Si es irrecuperable.....	8

- 9. Sinergia.** Se refiere a que el efecto global de dos o más efectos simples es mayor a la suma de ellos, es decir a cuando los efectos actúan en forma independiente. Se le otorga los siguientes valores:

Si la acción no es sinérgica sobre un factor	1
Si presenta un sinergismo moderado.....	2
Si es altamente sinérgico.....	4

- 10. Acumulación.** Se refiere al aumento del efecto cuando persiste la causa (efecto de las sustancias tóxicas). La asignación de valores se efectúa considerando:

No existen efectos acumulativos .....	1
Existen efectos acumulativos.....	4

- 11. Periodicidad.** Este atributo hace referencia al ritmo de aparición del impacto. Se le asigna los siguientes valores:

Si los efectos son continuos.....	4
Si los efectos son periódicos.....	2
Si son discontinuos.....	1

## 12. Importancia del Impacto

Fernández-Vítora (1997) expresan la “importancia del impacto” a través de:

$$I = \pm (\text{Importancia} + \text{Extensión} + \text{Momento} + \text{Persistencia} + \text{Reversibilidad} + \text{Sinergismo} + \text{Acumulación} + \text{Efecto} + \text{Periodicidad} + \text{Recuperabilidad})$$

Los valores de Importancia del Impacto varían entre 13 y 100. Se los clasifica como:

EFEGAS, S.A. DE C.V.

Tabla V.6. Escala de los valores de importancia de los impactos ambientales.

IMPORTANCIA	Intervalo de valores
<b>Irrelevantes (o compatibles)</b>	cuando presentan valores menores a 25
<b>Moderados</b>	cuando presentan valores entre 25 y 50
<b>Severos</b>	cuando presentan valores entre 50 y 75
<b>Críticos</b>	cuando su valor es mayor de 75

De esta forma en las siguientes tablas se evalúan los impactos ambientales para cada etapa del proyecto, considerando sus valores de importancia.

Tabla. V.7. Matriz de evaluación de los impactos ambientales para la etapa de preparación y construcción.

Impactos Identificados	Atributos											
	Signo	Efecto	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia	Acumulación	Periodicidad	Importancia
<b>Suelo</b>												
1. Estructura del suelo	-	4	4	1	4	4	4	4	1	1	1	28
2. Calidad del suelo	-	4	3	2	4	2	2	2	1	4	1	25
<b>Atmósfera</b>												
3. Calidad del aire	-	4	4	2	4	2	2	2	1	4	2	27
4. Estado acústico natural	-	4	3	2	4	2	2	2	1	1	2	23
<b>RECURSOS NATURALES</b>												
5. Flora	-	1	4	2	4	4	2	4	1	1	2	25
<b>Socioeconómicos</b>												
6. Infraestructura y servicios	+	4	3	4	2	2	2	2	1	1	2	23
7. Economía e ingreso regional.	+	4	3	4	2	2	2	2	1	1	4	25

EFEGAS, S.A. DE C.V.

Tabla. V.8. Matriz de evaluación de los impactos ambientales para la etapa de operación y mantenimiento.

Impactos Identificados	Atributos											
	Signo	Efecto	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia	Acumulación	Periodicidad	Importancia
<b>Agua</b>												
1. Contaminación de agua por descarga de aguas residuales		1	4	8	1	2	1	4	2	1	1	25
<b>Suelo</b>												
2. Calidad del suelo	-	4	4	4	4	2	1	4	1	4	2	30
<b>Atmósfera</b>												
3. Calidad del aire	-	4	2	1	4	1	1	4	1	1	4	23
<b>Socioeconómicos</b>												
4. Infraestructura y servicios	+	4	3	4	2	4	2	1	1	1	1	23
5. Bienestar social	+	4	3	1	2	4	2	2	1	1	4	24
6. Economía e ingreso regional	+	4	4	4	4	4	4	1	1	1	4	31
7. Riesgo ambiental	-	4	4	4	4	1	2	4	2	1	1	27

EFEGAS, S.A. DE C.V.

## RESULTADOS

Como resultado de la identificación de impactos se obtuvieron un total de 14 impactos ambientales, 7 para para etapa de preparación y construcción y 7 para la etapa de operación y mantenimiento.

Derivado de la evaluación de la mencionada cantidad de impactos ambientales identificados se obtuvo que:

De los 7 impactos ambientales identificados en las primeras etapas del proyecto (preparación y construcción) 5 se clasificaron como impactos moderados y 2 impactos como irrelevantes. De los impactos moderados 4 son negativos y uno positivo. La mayor afectación se puede tener en el suelo y la atmósfera, pero también se pueden generar ingresos para las personas que habitan en las comunidades cercanas al proyecto.

En el caso de los impactos ambientales identificados en las etapas de operación y mantenimiento 7 en total; 4 impactos fueron considerados como moderados y los otros 3 se consideraron compatibles o irrelevantes. De los impactos moderados 3 se consideran negativos y uno positivo. Las mayores afectaciones se pueden dar por la contaminación del agua y suelo, además del riesgo ambiental que existe si se llegase a generar un evento mayor.

---

EFEGAS, S.A. DE C.V.

## **VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES**

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

Como medidas de preventivas y de mitigación quedan comprendidas aquellas acciones que tiendan a prevenir o disminuir los impactos adversos que provoquen las actividades del proyecto desde su preparación, construcción hasta su operación y mantenimiento. Es importante mencionar que la aplicación de las medidas de mitigación, son responsabilidad única de la empresa.

Dentro de las medidas de prevención y mitigación generales más importantes para las plantas de distribución de gas l.p., se encuentran las siguientes:

- La planta de distribución de Gas L.P., se apegará a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SESH-2014. Con la finalidad de seguir, prevenir y controlar las acciones referentes al establecimiento de la misma.
- La empresa deberá mantener y dar seguimiento al programa adecuado de mantenimiento preventivo de las instalaciones y prácticas de operación y de esta forma aumentar la seguridad.
- Debido a que en las instalaciones se manejará combustible inflamable (gas l.p.), deberán tomarse en cuenta todas las medidas de seguridad planteadas en el estudio de riesgo respectivo, ya que las implicaciones en el caso de una falla en la operación tendrían repercusiones adversas en el medio ambiente y al personal.
- Colocar letreros alusivos a seguridad e higiene en el trabajo.
- Implementar el código de colores para la identificación de los diferentes módulos y áreas.
- Colocar los extintores en lugares estratégicos.
- Identificar los sentidos de circulación.
- Capacitar al personal para casos de emergencias mayores.

Aunado a ello y con la finalidad de minimizar los efectos e impactos ambientales identificados, en la siguiente tabla se describen las medidas de mitigación que será necesario implementar en el sitio del proyecto, acorde a las actividades que se desarrollarán en las etapas del proyecto, excluyendo los impactos positivos y la etapa de abandono.

EFEGAS, S.A. DE C.V.

Tabla VI.1. Medidas preventivas y de mitigación para las etapas de preparación y construcción.

Componente ambiental	Impacto ambiental	Medida preventiva y de mitigación
Suelo	Estructura del suelo D (2, 4, 5)	Delimitar de la compactación del suelo a los espacios de construcciones permanentes como el tanque de almacenamiento, oficinas y sanitarios. El área de circulación se deberá cubrir con materiales que permitan la infiltración del agua pluvial a los cuerpos de agua subterráneos.
	Calidad del suelo F (4, 5)	Con las siguientes acciones se pueden cumplir los lineamientos ecológicos del POEET:  Confinar los residuos sólidos urbanos en depósitos de 200 litros, que contengan tapa y estén rotulados con el tipo de residuo a contener (orgánico o inorgánico). Confinar los residuos de manejo especial en un espacio dentro del predio (botellas de plástico, latas de aluminio, papel, cartón).  Tener convenio con el municipio para el destino final de los residuos sólidos urbanos.  Hacer reuso o reciclaje de los residuos de manejo especial.
Atmósfera	Calidad del aire H (1, 2, 4, 6)	Se deberá regar con las cantidades mínimas necesarias de agua al terreno donde se realicen movimiento de tierras para evitar la dispersión de polvo y alcanzar los niveles de compactación.  Se requerirá cubrir las cajas de los camiones que trasladen el material de construcción al sitio del proyecto, así como el traslado del escombros resultante de la obra a sitios autorizados por el municipio.
	Estado acústico natural I (2,4)	La contaminación auditiva se mitigará con el mantenimiento de las unidades con combustión interna.
Recursos naturales	Flora K (2)	Las siguientes acciones permitirán cumplir los lineamientos ecológicos del POEET que son aplicables al proyecto:  Delimitar los 6,368.31 m <sup>2</sup> que serán utilizados para la construcción de la planta de distribución de gas l.p. y no afectar con la compactación y otras actividades a la zona de amortiguamiento. Se deberá conservar un área de 4,692.69 m <sup>2</sup> que se encuentra en la colindancia noroeste del predio, con la finalidad de que sirva como área de amortiguamiento. Reforestar el área de amortiguamiento con vegetación nativa como especies de: <i>Tabebuia rosea</i> , <i>Gliricidia sepium</i> , <i>Guazuma ulmifolia</i> , <i>Cedrela odorata</i> , entre otras. Con la reforestación de esta zona se podrá recuperar un espacio deteriorado por las actividades agrícolas que funcione como hábitat natural de la fauna local.

Tabla VI.2. Medidas preventivas y de mitigación para las etapas de operación y mantenimiento.

EFEGAS, S.A. DE C.V.

Componente ambiental	Impacto ambiental	Medida preventiva y de mitigación
Agua	Contaminación de agua por descarga de aguas residuales B 13	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contratar a empresa especializada en el mantenimiento de la fosa séptica, para que ésta se ocupe de mantener a un nivel estandarizado y evitar se sobrepase la capacidad de almacenamiento y evitar desperfectos de la misma que pueda propiciar la contaminación de las aguas subterráneas y del cuerpo de agua que se encuentra en el sur del predio.</li> <li>• Realizar revisiones periódicas al sistema de drenaje, para garantizar que el sistema de tuberías así como el sistema en general de las instalaciones se encuentre en buenas condiciones y evitar algún tipo de filtración que propicie la contaminación del suelo y aguas superficiales y subterráneas.</li> </ul>
Suelo	Calidad del suelo F (12)	<p>Con las siguientes acciones se pueden cumplir los lineamientos ecológicos del POEET:</p> <p>Se capacitará al recurso humano de la empresa en materia de manejo correcto de los residuos generados.</p> <p>Confinar los residuos sólidos urbanos en depósitos de 200 litros, que contengan tapa y estén rotulados con el tipo de residuo a contener (orgánico o inorgánico).</p> <p>Confinar los residuos de manejo especial en un espacio dentro el predio (botellas de plástico, latas de aluminio, papel, cartón).</p> <p>Mantener un espacio dentro del predio para los recipientes rechazados.</p> <p>Tener convenio con el municipio para el destino final de los residuos sólidos urbanos.</p> <p>Hacer reuso o reciclaje de los residuos de manejo especial.</p> <p>Si durante la etapa de mantenimiento a recipientes transportables se llevan a cabo actividades de pintado y se originan residuos peligrosos, la empresa deberá registrarse como generadora de residuos peligrosos, de acuerdo al Reglamento de la LGPIR.</p>
Atmósfera	Calidad del aire H (6, 8, 9)	<p>Se deberá realizar mantenimiento mecánico de manera periódica a la maquinaria y equipo con motores de combustión interna, que incluye a la flotilla de vehículos que realizarán el reparto del combustible.</p> <p>Se supervisará y dará mantenimiento de forma periódica al tanque de almacenamiento de Gas L.P. y las válvulas para evitar la emisión de gases contaminantes a la atmósfera en el momento del trasvase.</p>

EFEGAS, S.A. DE C.V.

**Continuación tabla. Tabla VI.2. Medidas preventivas y de mitigación para las etapas de operación y mantenimiento.**

<b>Socio-económicos</b>	<b>Riesgo ambiental S (6, 7, 8, 9)</b>	<p>Con la finalidad de evitar un riesgo ambiental que pueda afectar tanto al medio ambiente como a la salud del recurso humano de la empresa y habitantes de las localidades cercanas se recomienda:</p> <p>La capacitación del recurso humano de la empresa para actividades indispensables como: procesos internos, trasiego del combustible, primeros auxilios, manejo de los residuos sólidos y líquidos, concientización ambiental.</p> <p>Se deberá equipo apropiado para su protección (casco, mascarillas, trajes etc.) con ello evitar cualquier tipo de accidente.</p> <p>Colocar señalamientos preventivos y letreros alusivos a los procedimientos de operación y áreas peligrosas, así como señalar la dirección del flujo del combustible.</p> <p>Contar con planes y programas de mantenimiento, bitácoras de registro de generación de residuos.</p> <p>Realizar simulacros contraincendio y contingencia ambiental.</p> <p>Contar con una brigada formada por el mismo personal.</p> <p>Dar cumplimiento en cuenta las recomendaciones del estudio de riesgo anexo a la presente Manifestación de Impacto Ambiental.</p> <p>En caso de ocurrir alguna contingencia, como medida de compensación al daño ocasionado, la empresa impulse y subsidie la rehabilitación de las instalaciones de la planta de distribución de Gas L.P</p>
-------------------------	--	---

**VI.2. Impactos residuales.**

Se entiende como impacto residual al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar medidas de mitigación. Para el proyecto en específico se tienen como impactos residuales la pérdida de la estructura del suelo, debido a que el área donde se establecerá el proyecto está formado por materiales no consolidados, y durante el movimiento de tierras y las obras de nivelación se puede perder su estructura, no obstante con las medidas de mitigación propuestas se puede disminuir su efecto.

Relacionado con el anterior impacto residual, la compactación del suelo también es identificado como un impacto residual, ya que en las áreas donde se construirán obras permanentes y en el área de circulación ocurrirá la estructura del suelo se compactará, no obstante, este impacto ambiental negativo se puede compensar con las medidas preventivas recomendadas en la presente MIA.

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

### VII.1 Pronóstico del escenario.

En las siguientes tablas se describirán las afectaciones de los impactos ambientales generados y el resultado de la acción de las medidas preventivas o de mitigación en las diferentes etapas del desarrollo del proyecto. Es importante mencionar que considerando la posibilidad de eventos atípicos, la empresa es responsable de ajustarse a las leyes, normas y reglamentos aplicables, y tomará dentro del diseño y construcción de las instalaciones las medidas de prevención y mitigación necesarias para evitar posibles impactos negativos, desde el interior o exterior del área del proyecto; y que durante la operación se mantendrá en coordinación con las autoridades locales de protección civil, además de que al dar cumplimiento a cada una de las medidas de prevención y mitigación propuestas para las diferentes etapas tendrá como resultado el correcto funcionamiento de la planta de distribución de gas l.p.

**Tabla. VII.1. Pronósticos ambientales para las etapas de preparación y construcción.**

Componente ambiental	Afectaciones del impacto ambiental	Resultado de las medidas de prevención y mitigación
<b>Suelo</b>	En las primeras etapas del proyecto, por las actividades de movimiento de tierras y construcción de obras permanentes y área de circulación, modificarán la estructura edáfica, lo que reducirá su permeabilidad y porosidad, evitando la infiltración del agua de lluvia.	Al delimitar los espacios para la construcción de estructuras permanentes y cubrir el área de circulación con material permeable, además de asegurar la permanencia y mantenimiento de las áreas de conservación de vegetación, la infiltración pluvial se dará en esos espacios y se pueden compensar la compactación y modificación de estructura realizadas en dichas actividades.
<b>Atmósfera</b>	La emisión de gases contaminantes a la atmósfera por el uso de la maquinaria de combustión interna representará un impacto ambiental negativo para el sistema ambiental. Además el levantamiento de partículas de polvo en las actividades de movimiento de tierras y traslado de escombros son otras afectaciones que se puede generar en estas primeras etapas del proyecto.	Será de gran importancia brindar mantenimiento periódico a la maquinaria de construcción, reduciendo la contaminación del aire y el estado acústico natural. El riego mínimo indispensable de las áreas donde se realizarán movimiento de suelo, así como cubrir con lona el transporte que trasladará el material de construcción y el escombros resultante de las actividades de nivelación, contribuyen a evitar la dispersión de partículas de polvo, manteniendo la calidad del aire.

EFEGAS, S.A. DE C.V.

**Continuación tabla. VII.1. Pronósticos ambientales para las etapas de preparación y construcción.**

Atmósfera	- La emisión de gases contaminantes a la atmósfera por el uso de la maquinaria de combustión interna representará un impacto ambiental negativo para el sistema ambiental. Además el levantamiento de partículas de polvo en las actividades de movimiento de tierras y traslado de escombros son otras afectaciones que se puede generar en estas primeras etapas del proyecto.	- Será de gran importancia brindar mantenimiento periódico a la maquinaria de construcción, reduciendo la contaminación del aire y el estado acústico natural. -El riego mínimo indispensable de las áreas donde se realizarán movimiento de suelo, así como cubrir con lona el transporte que trasladará el material de construcción y el escombros resultante de las actividades de nivelación, contribuyen a evitar la dispersión de partículas de polvo, manteniendo la calidad del aire.
Recursos naturales	Por las actividades agrícolas previas no existe vegetación nativa, únicamente se encuentran algunas especies de flora en el interior del predio. No obstante, la instalación del proyecto disminuirá el espacio potencial de desarrollo de la vegetación nativa.	Con la reforestación con flora nativa de la región en el área de conservación que se tiene destinada en el lindero noroeste se asegura la recuperación de un espacio natural que puede reducir los impactos ambientales negativos generados por la falta de vegetación

**Tabla. VII.2. Pronósticos ambientales para las etapas de operación y mantenimiento.**

Componente ambiental	Afectaciones del impacto ambiental	Resultado de las medidas de prevención y mitigación
Agua	Puede haber contaminación de las aguas superficiales y subterráneas si existiera un desperfecto en el sistema de tuberías y la fosa séptica, ya que las aguas residuales se pueden filtrar y alcanzar y contaminar los cuerpos de agua cercanos.	Al dar mantenimiento periódico al sistema de drenaje y la fosa séptica se asegura no contaminar a los cuerpos de agua lénticos, lóticos y subterráneos que se encuentran cercanos al proyecto.
Suelo	La inadecuada disposición de los diferentes tipos de residuos generados en estas etapas, pueden provocar que la calidad del suelo se vea deteriorada	Con la disposición, manejo y vigilancia adecuada de los diferentes residuos que se generen en estas etapas, así como contar con programas de reducción, recolección y reciclaje de dichos residuos representarán acciones claves con las que se evitará la contaminación del suelo.
Atmósfera	La calidad del aire se puede ver afectada por la emisión esporádica de gases contaminantes al momento del trasvase del combustible.	Con la supervisión y mantenimiento de forma periódica al tanque de almacenamiento, válvulas y flotilla de unidades repartidoras se evitará la emisión de gases contaminantes a la atmósfera.

EFEGAS, S.A. DE C.V.

**Continuación de tabla. VII.2. Pronósticos ambientales para las etapas de preparación y construcción del proyecto.**

<b>Riesgo ambiental</b>	La probable ocurrencia de eventos mayores, como explosiones o accidentes, puede ocurrir en la falla de los procesos de operación, y puede comprometer la integridad física del personal que labore en la planta de distribución de gas l.p.	A pesar que un evento de esta naturaleza tiene una baja probabilidad de ocurrir. Se deberán seguir las medidas de prevención y mitigación; cumplir con las obligaciones señaladas en el estudio de Riesgos anexo a la presente MIA para reducir aún más su probabilidad.
-------------------------	---	--

**VII.2. Programa de vigilancia ambiental.**Alcances

Los alcances del Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) son: asegurar el funcionamiento de las operaciones de la planta de distribución de gas l.p., dentro de la normatividad ambiental vigente con el objetivo de no perjudicar el sistema ambiental.

Objetivos

- a) Vigilar que se lleven a cabo las medidas de mitigación en el tiempo y forma indicados en el estudio de impacto y riesgo ambiental y conforme a las condiciones en que se autorice.
- b) Detectar impactos no previstos en el estudio de impacto ambiental y prever las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.
- c) Registrar en una bitácora las actividades y observaciones realizadas en los incisos a) y b).
- d) En caso de presentarse dificultades se deberán registrar las medidas adoptadas.

**METODOLOGÍA A SEGUIR PARA CUMPLIR CON LOS OBJETIVOS DEL PVA.**

Debido a que el programa de vigilancia ambiental (PVA), tiene por función básica establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas de mitigación referentes a los estudio en materia de impacto ambiental, se deberá incluir la supervisión de la acción u obra de mitigación, señalando de forma clara y precisa los procedimientos de supervisión para verificar el cumplimiento de las medidas de mitigación, estableciendo los procedimientos, para hacer las correcciones o ajustes necesarios.

La empresa es responsable del seguimiento de las medidas de mitigación señaladas en el estudio de impacto ambiental así como de las que se deriven del PVA, para lo cual deberá contar con un responsable técnico ambiental para dar seguimiento a dicho programa. Con el fin de atender el desarrollo de las medidas correctivas de impactos ambientales, se consideran dos tipos de indicadores:

## EFEGAS, S.A. DE C.V.

1. Indicadores de realización que miden la aplicación y ejecución de las medidas de mitigación.
2. Indicadores de eficacia, que miden los resultados obtenidos con la aplicación de la medida de mitigación correspondiente.

Indicadores de realización considerados para el presente proyecto:

- Taller de medidas preventivas y de mitigación ambiental para los trabajadores: como operar sin ocasionar impactos ambientales, del cual se derivará del manual de buenas prácticas ambientales.
- Aplicación de las medidas de mitigación
- Identificación de zonas con mayor impacto las que se presentaron en la etapa de construcción, y las que persisten en operación así como las que se prevén en la etapa de abandono de las instalaciones de la planta.
- Elaboración de un cronograma de actividades de seguimiento de la calidad ambiental con base en las medidas de mitigación por etapa del proyecto.

Indicadores de seguimiento considerados en este estudio

- Determinación del estado del ambiente en su estado actual, después de realizada la obra, durante la operación de la planta y al término de actividades.

### VII.3 Conclusiones.

- El predio arrendado por EFE GAS, S.A. de C.V. corresponde a 11,061 m<sup>2</sup> de los cuales el proyecto ocupará 6,368.31 m<sup>2</sup> y 4,692.69 m<sup>2</sup> se dejarán sin actividades.
- Se cumple con el numeral **4.2.1.26** de la Norma oficial NOM-001-SESH-2014, para Plantas de Distribución de Gas L.P., referente a las distancias mínimas externas de las tangentes de los recipientes de almacenamiento el cual es mayor a 100 metros a casa habitación, escuelas, hospitales, centros de reunión, como se puede observar en las siguiente descripción de las colindancias.
- El impacto al sistema ambiental y sobre todo al sitio donde se instalará la planta de gas l.p., tendrá efectos en la preparación y construcción por la posible afectación al suelo y la atmósfera y en las etapas de operación y mantenimiento por la contaminación del suelo y agua y del riesgo por el manejo del combustible.
- El proyecto representa una posible fuente de ingresos para las personas que habitan en las localidades cercanas al proyecto, ya sea por la venta de material para la construcción del proyecto o por la contratación temporal o permanente.
- El proyecto no se contrapone con los criterios ecológicos del Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Tabasco y por tanto puede ser viable en materia de impacto ambiental siempre y cuando se cumplan las medidas de prevención y mitigación contempladas en la presente MIA y las recomendaciones del Estudio de Riesgos correspondiente al proyecto. Y aunado a ello, en el Programa de desarrollo urbano se indica que en la zona donde se localizará el proyecto están permitidas las actividades industriales.

---

EFEGAS, S.A. DE C.V.

## **VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información contenida en la MIA.**

### **VIII.1. Formatos de presentación.**

Se incluye oficio de Solicitud de ingreso de trámite: Recepción, evaluación y resolución de la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular; Modalidad B: Incluye Actividad Altamente Riesgosa.

De acuerdo al Artículo Número 17 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, el promovente deberá presentar a la Secretaría la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, anexando:

- *La Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular en original impreso con sus respectivos anexos.*
- *Resumen ejecutivo de la Manifestación de Impacto Ambiental (1 documento impreso).*
- *Tres copias electrónicas del estudio de Manifestación de Impacto Ambiental (CD).*
- *Una copia electrónica en versión consulta pública del estudio de Manifestación de Impacto Ambiental (CD).*
- *Comprobante de pago de derechos correspondiente.*
- *Declaración bajo protesta de decir verdad conforme al artículo 36 de RLGEEPAMEIA.*

Cuando se trate de actividades altamente riesgosas en los términos de la Ley, deberá incluirse un estudio de riesgo. Y en relación a esto, la empresa desempeñará actividades altamente riesgosas, ya que sobrepasa la cantidad de reporte de 50,000 Kg. de gas l. p., indicada en el segundo listado de actividades altamente riesgosas publicado en el Diario Oficial de la Federación el 4 de mayo de 1992, por lo que se incluye:

- *Estudio de Riesgo Nivel 2 en original impreso con sus respectivos anexos.*

### **VIII.1.1 Planos definitivos**

- Plano del Proyecto Civil.
- Planométrico.
- Plano del Proyecto Mecánico.
- Plano del Proyecto Eléctrico.
- Plano del Proyecto Sistema Contra Incendio.

### **VIII.1.2 Fotografías**

Se incluye *Memoria Fotográfica* que describe de manera breve los aspectos y áreas más relevantes del proyecto.

### **VIII.1.3 Videos.**

*No se incluye videograbación del sitio.*

EFEGAS, S.A. DE C.V.

### VIII.1.4 Listas de flora y fauna

En el apartado **IV.2.2 Aspectos bióticos inciso a) Vegetación terrestre e inciso b) Fauna**, se describen las condiciones ambientales actuales del predio del proyecto así como del sistema ambiental delimitado, se incluyen además los listados de la flora y fauna reportada para el sitio.

### VIII.2 Otros anexos

#### Sección 1

- Resumen ejecutivo

#### Sección 2

- Manifestación de Impacto Ambiental

#### Sección 3

Documentos legales de la empresa promovente

- RFC EFE GAS, S.A. de C.V.
- Acta constitutiva de EFE GAS, S.A. de C.V. Tomo XXI, N° 3008.
- Asamblea general de accionistas de la empresa denominada EFE GAS, S.A. de C.V. Libro 2, Póliza N° 12,803.
- IFE Representante legal. C.P. Antonio Frías Ramón

#### Sección 4

Documentos legales del predio arrendado

- Contrato de arrendamiento que celebran el arrendador el [REDACTED] con registro federal de causante [REDACTED] y el arrendatario EFE GAS, S.A. de C.V., con registro federal de causante EGA110801KJ8. Nombre y Registro Federal de Contribuyentes de persona física, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.
- Certificado parcelario del terreno arrendado N° 000000147164.

#### Sección 5

Documento técnicos

- Factibilidad de uso de suelo. N° de oficio: 2862. Por parte de la Dirección de Obras, Ordenamiento Territorial y Servicios Ambientales Subdirección de Regulación del H .Ayuntamiento Constitucional de Centro 2013-2016. Emitido el 27 de Marzo de 2016.
- Constancia de Alineamiento. N° 201605000350, por parte de la Dirección de Obras, Ordenamiento Territorial y Servicios Municipales. Consejo Municipal de Centro Villahermosa, Tabasco, México. Emitido el 23 de Mayo de 2016.
  - Estudio de mecánica de suelos. TECNOSOLUM. Ingeniería y cimentaciones. S.A. de C.V.

#### Sección 6

Anexo fotográfico

EFEGAS, S.A. DE C.V.

### Sección 7

Memoria técnica

- Memoria técnica y planos: Civil, Planométrico, Eléctrico, Mecánico y Contra Incendio, con base a la NOM-001-SESH-2014, Plantas de Distribución de Gas L.P. Diseño, Construcción y Condiciones seguras para su operación. Unidad de verificación en materia de gas l.p. No. de registro UVSELP 013-C. [REDACTED]

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

### Sección 8

Planos

- Proyecto civil 1 y 2
- Planométrico
- Eléctrico
- Mecánico
- Contra Incendio

## VIII.3. Glosario de términos.

**Actividad peligrosa:** Conjunto de tareas derivadas de los procesos de trabajo que generan condiciones inseguras y sobreexposición a los agentes químicos capaces de provocar daños a la salud de los trabajadores o al centro de trabajo.

**Área del proyecto:** Corresponde al espacio físico donde se pretende construir la infraestructura del proyecto y donde se desarrollarán las actividades y procesos que lo componen.

**Beneficioso o perjudicial:** Positivo o negativo.

**Biodiversidad:** Comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies, los ecosistemas y los complejos ecológicos que forman parte de la biosfera.

**Contingencia ambiental:** Situación de riesgo, derivada de actividades humanas o fenómenos naturales, que puede poner en peligro la integridad de uno o varios ecosistemas.

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

**Degradación:** Cambio o modificación de las propiedades físicas y químicas de un elemento, por efecto de un fenómeno o de un agente extraño. Proceso de descomposición de la materia, por medios físicos, químicos o biológicos.

**Emisión:** La descarga directa o indirecta a la atmósfera de energía, o de sustancias o materiales en cualesquiera de sus estados físicos.

**Especie:** La unidad básica de clasificación taxonómica, formada por un conjunto de individuos que presentan características morfológicas, etológicas y fisiológicas similares, que son capaces de reproducirse entre sí y generar descendencia fértil, compartiendo requerimientos de hábitat semejantes.

**Gas licuado de petróleo (Liquefied Petroleum Gas - LPG):** El LPG está compuesto de propano, butano, o una mezcla de los dos, la cual puede ser total o parcialmente licuada bajo presión con

## EFEGAS, S.A. DE C.V.

objeto de facilitar su transporte y almacenamiento. El LPG puede utilizarse para cocinar, para calefacción o como combustible automotriz.

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

**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.

**Importancia:** Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

- a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados
- b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
- c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
- d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
- e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

**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.

**Magnitud:** Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

**Medidas de mitigación:** Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales.

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

**Naturaleza del impacto:** Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

**Partículas sólidas o líquidas:** Fragmentos de materiales que se emiten a la atmósfera en fase sólida o líquida.

**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.

**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.

---

EFEGAS, S.A. DE C.V.

**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.

## BIBLIOGRAFÍA.

Centro Nacional de Prevención de Desastres. CENAPRED. 2010. Recurso disponible en línea: <http://www.cenapred.gob.mx/es/>.

Censo de Población y Vivienda del INEGI (2010). Principales resultados por localidad. ITER. [http://www.inegi.org.mx/sistemas/consulta\\_resultados/iter2010.aspx](http://www.inegi.org.mx/sistemas/consulta_resultados/iter2010.aspx).

CONAPO. 2010. Índice de marginación por localidad. Recurso electrónico disponible en línea, consultado en abril de 2016. [http://www.conapo.gob.mx/en/CONAPO/Indice de Marginacion por Localidad 2010](http://www.conapo.gob.mx/en/CONAPO/Indice_de_Marginacion_por_Localidad_2010).

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. CONANP. <http://www.gob.mx/conanp>.

Diario Oficial de la Federación. NOM-001-SESH-2014. Plantas de distribución de gas l. p. Diseño, construcción y condiciones seguras en su operación. 2014. Documento disponible en línea. [http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5365134&fecha=22/10/2014](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5365134&fecha=22/10/2014).

Fernández Vitoria. 1993. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Ed. Mundi-Prensa. 2da edición. Madrid España.

García, E. 2004. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen (Para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). Quinta edición: corregida y aumentada. Instituto de Geografía-UNAM. México.

Gómez Orea. (2003). Evaluación del Impacto Ambiental. Un instrumento preventivo para la gestión ambiental. (2ª ed.). Ediciones Mundi-Prensa. 749 p.

IUSS Grupo de Trabajo WRB. 2007. Base Referencial Mundial del Recurso Suelo. Primera actualización 2007. Informes sobre Recursos Mundiales de Suelos No. 103. FAO, Roma.

INEGI. 2010. Censo de población y vivienda. Principales resultados por localidad ITR. Recurso electrónico disponible en línea, consultado en abril de 2016. [http://www.inegi.org.mx/sistemas/consulta\\_resultados/iter2010.aspx](http://www.inegi.org.mx/sistemas/consulta_resultados/iter2010.aspx).

INEGI. 2015. Inventario Nacional de Viviendas. Recurso electrónico disponible en línea, consultado en marzo de 2016. <http://www.beta.inegi.org.mx/app/mapa/inv/>.

Inventario Nacional de Viviendas. 2015. INEGI. Recurso disponible en línea: <http://www.beta.inegi.org.mx/app/mapa/inv/>.

Ley de la Agencia Nacional de Seguridad de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos. 2014. Recurso electrónico disponible en línea en: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LANSI\\_110814.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LANSI_110814.pdf).

---

EFEGAS, S.A. DE C.V.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988. TEXTO VIGENTE. Última reforma publicada DOF 09-01-2015.

Mapa digital. 2016. Recurso disponible en línea: <http://gaia.inegi.org.mx/mdm6/?v=bGF0OjIzLjMyMDA4LjE0NTY1LHo6MSxsOmMxMTFzZXJ2aWNpb3N8dGMxMTFzZXJ2aWNpb3M=>.

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT). 2012. Recurso electrónico disponible en: <http://www.semarnat.gob.mx/temas/ordenamiento-ecologico/programa-de-ordenamiento-ecologico-general-del-territorio-poegt>.

Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe. POEMyRGMMyMC. 2012. Documento disponible en línea: [http://www.icmyl.unam.mx/pdf/GRAMED/Assessments\\_Delivery-Item-1/New%20Assessments/New\\_Assessments\\_pdf\\_support%20information/Marine%20Ecological%20Program.pdf](http://www.icmyl.unam.mx/pdf/GRAMED/Assessments_Delivery-Item-1/New%20Assessments/New_Assessments_pdf_support%20information/Marine%20Ecological%20Program.pdf).

Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Tabasco POEET (VIGENTE). 2012. Documento disponible en línea: [http://www.semarnat.gob.mx/archivosanteriores/temas/ordenamientoecologico/Documents/documentos%20decretados/actualizacion\\_2013/decreto\\_actualizacion\\_tabasco.pdf](http://www.semarnat.gob.mx/archivosanteriores/temas/ordenamientoecologico/Documents/documentos%20decretados/actualizacion_2013/decreto_actualizacion_tabasco.pdf). Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de la ciudad de Villahermosa y Centros Metropolitanos del Municipio de Centro, Tabasco 2008-2030. 2008. Documento disponible en línea: <http://www.ordenjuridico.gob.mx/fichaOrdenamiento.php?idArchivo=26617&ambito=>.

Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. 2014. Recurso electrónico disponible en línea: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg\\_LGEEPA\\_MEIA\\_311014.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGEEPA_MEIA_311014.pdf)

SEMARNAT. Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental SIGEIA. Recurso electrónico disponible en línea, consultado en marzo de 2016. <http://mapas.semarnat.gob.mx/SIGEIA5e5PUBLICO/BOS/Bos.php#>.

SEMARNAT. 2014. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988. Texto vigente. Últimas reformas publicadas DOF 19-01-2014 (Recurso electrónico). <http://www.semarnat.gob.mx/leyes-y-normas/leyes-federales>.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). 2002. Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental Industrial del Petróleo Modalidad: Particular. Primera edición. México D.F. 155 p.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos. Guía para definir la Línea Base Ambiental previo al inicio de las Actividades Petroleras.

EFEGAS, S.A. DE C.V.

Servicio Meteorológico Nacional. Comisión Nacional del Agua. Normales climatológicas. Recurso disponible en línea: <http://smn.cna.gob.mx/es/informacion-climatologica-ver-estado?estado=tab>.

Mapa digita.2016. Recurso disponible en línea: <http://gaia.inegi.org.mx/mdm6/?v=bGF0OjIzLjMyMDA4LGxvbjotMTAyLjE0NTY1LHo6MSxsOmMxMTFzZXJ2aWNpb3N8dGMxMTFzZXJ2aWNpb3M=>.