

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL





Contenido

INTRODUCCIÓN.....	4
I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	5
I.1. PROYECTO: “Construcción y Operación de una Estación de Gas L.P. para Carburación”	5
I.1.1. Nombre del proyecto.....	6
I.1.2. Ubicación del proyecto.....	6
I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto	6
I.1.4. Presentación de la documentación legal:.....	6
I.2. PROMOVENTE.....	7
I.2.1. Nombre o razón social.....	7
I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del Promovente.....	7
I.2.3. Nombre y cargo del representante legal	7
I.2.4. Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones	7
I.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	7
I.3.1. Nombre o razón social.....	7
I.3.2. Nombre del responsable técnico del estudio, Registro Federal de Contribuyentes, Número de Cédula Profesional.	7
I.3.3. Participantes	7
I.3.4. Dirección del responsable técnico del estudio	7
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	8
II.1. Información General del Proyecto	8
II.1.1 Naturaleza del proyecto	8
II.1.2 Selección del sitio	9
II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización	10
II.1.4 Inversión requerida.....	12
II.1.5 Dimensiones del proyecto.....	12
II.1.6. Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.....	13
II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.	15
II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.....	15
II.2.1 Programa general de trabajo	15
II.2.2 Preparación del sitio.	16
II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto	17
II.2.4 Etapa de construcción	17



II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento.....	24
II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto.....	30
II.2.7 Etapa de abandono del sitio.....	30
II.2.8 Utilización de explosivos.....	30
II.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.....	30
II.2.10 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.....	33
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO.....	34
III.1. Los Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET) decretados (general del Territorio, Regional, Marino o Locales).....	34
III. 1.1 Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).....	34
III.1.2. Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMyRGMMyMC).....	43
III. 1.3. Programa Estatal de Ordenamiento Ecológico Vigente de Tabasco.....	47
III.1.4. Normas Oficiales Mexicanas.....	54
III.1.5. Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas.....	58
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....	59
IV.1. Delimitación del área de estudio.....	59
IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental.....	63
IV.2.1. Aspectos abióticos.....	63
IV.2.2 Aspectos bióticos.....	79
IV.2.3 Paisaje.....	80
IV. 2.4. Medio Socioeconómico.....	81
IV.2.5 Diagnóstico ambiental.....	86
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	87
V.1. Metodología para Identificar y Evaluar los Impactos Ambientales.....	87
V.1.2. Identificación de impactos ambientales.....	88
V.1.3. Evaluación de los impactos ambientales.....	95
V.2. Resultados.....	99
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	101
VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.....	101
VI.2. Impactos residuales.....	105



VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	106
VII.1. Pronóstico del escenario.....	106
VII.2. Programa de vigilancia ambiental	108
VII.3. CONCLUSIONES	109
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES	111
VIII.1 Formatos de presentación	111
VIII.2 Otros anexos	111
VIII.3 Glosario de términos:.....	112
BIBLIOGRAFÍA.....	115



INTRODUCCIÓN

El proyecto pertenece al sector hidrocarburos y consiste en la construcción, operación y mantenimiento de una Estación de Gas L.P. para Carburación, Tipo B, Subtipo B.1. Grupo II, la cual cuenta con dos tanques de almacenamiento con capacidad de 5,000 litros base agua cada uno, toma de suministro, oficina, sanitarios y tablero eléctrico, con una superficie total de 1012.30 m², y un área de amortiguamiento de 1062.2m². Con ubicación pretendida en Carretera Villahermosa-Nacajuca #10 Bis, Km 1+500. Saloya 2da. Sección, Municipio de Nacajuca, Estado de Tabasco y su giro comercial consiste en el abastecimiento de gas licuado de petróleo a vehículos que manejen este combustible como carburante.

De esta manera, el presente estudio tiene como objetivo obtener la autorización en materia de impacto ambiental por parte de la ASEA, proporcionando una descripción de los posibles efectos en el ecosistema donde incidirá el proyecto, considerando el conjunto de los elementos que lo conforman, así como las medidas preventivas y/o de mitigación para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente, tomando como base los lineamientos legales señalados en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) en su artículo 28, fracción II Industria del petróleo, y en su Reglamento en materia de evaluación del impacto ambiental, Artículo 5, inciso D) Actividades del sector hidrocarburos: fracción VIII. Construcción y operación de instalaciones para transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de gas licuado de petróleo; además de ajustarse a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEDG-2004 "Estaciones de gas L.P. para Carburación.- Diseño y Construcción", publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de abril del 2005.

Es importante mencionar que la estación para carburación se encuentra en proceso de construcción y será un sistema fijo y permanente para almacenar y suministrar Gas L.P. exclusivamente a los recipientes instalados en vehículos que lo utilicen como combustible, pudiendo contar con elementos complementarios para su funcionamiento. Además el gas L.P. sólo pasará de un recipiente a otro, la empresa contará con todas las instalaciones necesarias para realizar sus operaciones cotidianas y proporcionar un mejor servicio para el abasto del combustible.

El área del proyecto de acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Tabasco (Actualización, POEET 2012) se ubica en la UGA NAC_1C, con política de Conservación, sin embargo esta no se contrapone al establecimiento de comercios y áreas urbanas, siempre y cuando los impactos generados sean de importancia irrelevante, cabe destacar que el sitio presentaba un uso de suelo agrícola, hasta que el promovente inicio la construcción de la estación, cabe mencionar que este cuenta con la factibilidad comercial para el establecimiento de una Estación de Gas L.P. para Carburación, emitida por el H. Ayuntamiento de Nacajuca, por lo cual el presente proyecto es compatible con el uso de suelo establecido siempre y cuando el promovente se apegue a las estrategias establecidas en el POEET, y lleve a cabo las medidas de prevención y mitigación aquí propuestas.



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

I.1. PROYECTO: “Construcción y Operación de una Estación de Gas L.P. para Carburación”

Con ubicación en Carretera Villahermosa-Nacajuca Número 10 bis kilómetro 1+500 Saloya segunda sección, Municipio de Nacajuca, Estado de Tabasco.

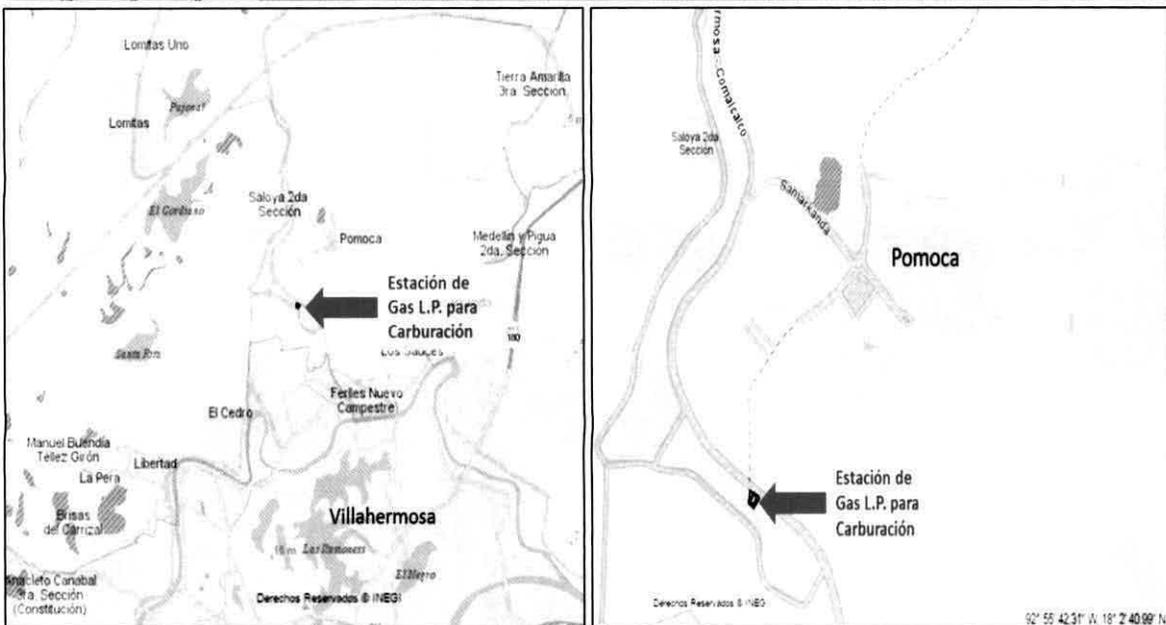


Figura I.1. Ubicación geográfica de la Estación de Gas L.P. para Carburación EFE GAS, S.A. de C.V.



I.1.1. NOMBRE DEL PROYECTO

Construcción y Operación de una Estación de Gas L.P. para Carburación”.

I.1.2. UBICACIÓN DEL PROYECTO

Con ubicación en Carretera Villahermosa-Nacajuca Número 10 Bis, Km 1+500, Saloya 2da. Sección, C.P. 86220. Municipio de Nacajuca, Estado de Tabasco.

I.1.3. TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO

- Duración total

Las actividades de preparación del sitio y construcción tuvieron una duración estimada de 8 meses, sin embargo no se ha concluido con la construcción, asimismo el promovente iniciará actividades una vez que cuente con las autorizaciones correspondientes. La vida útil del proyecto se estima que sea de 30 años, correspondientes a la etapa de *operación y mantenimiento*, la cual podrá ser ampliada en base a la demanda del combustible en la zona y del mantenimiento a la instalación y equipo, así como de la actualización y seguimiento a las autorizaciones correspondientes.

I.1.4. PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN LEGAL:

- **Documentos legales de la empresa:**

- IFE y CURP del Representante Legal de la empresa EFE GAS, S.A. de C.V.
- Cédula de Identificación Fiscal y Constancia de Situación Fiscal.
- Contrato de arrendamiento entre [REDACTED] y EFE GAS, S.A. de C.V. (Antonio Frías Ramón), con fecha de 01 de junio del 2015.
- Acta constitutiva de la empresa EFE GAS, S.A. de C.V., tomo XXI, Vigésimo primero, Número 3008.
- Asamblea general de EFE GAS, S.A. de C.V., donde se designa al C.P. Antonio Frías Ramón, como representante legal, bajo el libro de registro número 2 póliza número 12803 doce mil ochocientos tres.
- Escritura pública No. 28 327, volumen CDXVII del terreno donde estará ubicada la Estación de Gas L.P.

- **Documentos técnico:**

- Factibilidad de uso de suelo expedida por el H. Ayuntamiento Constitucional de Nacajuca, con fecha del 05 de febrero del 2015, con número de folio FS034-2015.
- Alineamiento y Número Oficial expedido por la Dirección de Obras, Ordenamiento Territorial y Servicios Municipales de Nacajuca, con número de oficio AOF031-2015.
- Permiso de expendio al público de Gas Licuado de Petróleo a EFE GAS, S.A. de C.V. mediante Estación de Servicio con fin específico Núm. LP/18865/EXP/ES/2016, con la Resolución Núm. RES/303/2016 emitida por la Comisión Reguladora de Energía el 21 de abril del 2016.

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



I.2. PROMOVENTE

I.2.1. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL

“EFE GAS, S.A. DE C.V.”

I.2.2. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENTE

EGA110801KJ18

I.2.3. NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL

C.P. 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.

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

I.3.1. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL

SISTEMAS DE INGENIERÍA Y CONTROL AMBIENTAL

I.3.2. NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO, REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES, NÚMERO DE CÉDULA PROFESIONAL.

Nombre: BIÓL. BEATRIZ ROBLES CASCO

RFC: [REDACTED]

Cédula Profesional: 4531497

Registro Federal de Contribuyentes del responsable técnico, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

I.3.3. PARTICIPANTES

[REDACTED]
Cédula Profesional: 7878125

Nombre de persona física, 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 técnico, 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 presente proyecto consiste en la construcción y el inicio de operación de una Estación de Gas L.P. para carburación Tipo B (comercial), Subtipo B.1. Grupo II., con una capacidad total de almacenamiento de 10,000 litros base agua, distribuidos en dos tanques de 5 000 litros cada uno, de tipo intemperie cilíndrico horizontal especial para contener Gas L.P. al 100 %, para ello, la empresa cuenta con una superficie total de 2074.5 m² de los cuales ocupa 1012.30 m² para el desarrollo del proyecto que se diseñó en apego a los requerimientos establecidos en la NOM-003-SEDG-2004, referente a Estaciones de Gas L.P. para Carburación, Diseño y Construcción, garantizando seguridad durante las actividades de trasiego de la Estación de Gas L.P. a los usuarios que lo requieran.

La Estación de Gas L.P. para Carburación, tendrá como actividad principal almacenar y suministrar Gas L.P. a recipientes instalados en vehículos que lo utilicen como combustible y pudiendo contar con elementos complementarios para su funcionamiento; en las instalaciones no se llevará a cabo ninguna reacción química, teniendo actividades exclusivas de trasiego. Adoptará las medidas de seguridad óptimas para su correcta operación y de esta manera no constituir un riesgo para la seguridad de la población cercana y del ambiente.

El proyecto se ubica en Carretera Villa Hermosa-Nacajuca #10 bis kilómetro 1 + 500 Saloya 2da. Sección, Municipio de Nacajuca, Estado de Tabasco, lo que le confiere un punto estratégico para realizar las actividades de comercio de gas l.p. ya que se ubica a orilla de carretera la cual presenta alta afluencia vehicular. Además se realizó una visita al predio destinado para la obra, pudiendo observar que no presenta cobertura vegetal; de acuerdo a INEGI el uso de suelo y vegetación corresponde a un uso agrícola, mientras que en el Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Tabasco lo define dentro de la UGA NAC_1C con política de conservación, que no se contraponen con el establecimiento de comercios y áreas urbanas, siempre y cuando los impactos generados sean mínimos y se apeguen a las estrategias establecidas en el POEET, además H. Ayuntamiento Constitucional de Nacajuca le confirió a la empresa la factibilidad de uso de suelo de tipo comercial, para el establecimiento de una Estación de Gas L.P. para carburación, además las actividades pretendidas por el promovente no comprometen los recursos naturales del sitio, toda vez que la empresa no hará uso de ellos, y se ajustará a las medidas de mitigación y prevención que en el presente estudio se establecen.

Dado que dichas actividades que se pretenden realizar son del sector Hidrocarburos y con fundamento en lo señalado en el Artículo 5 fracción XVIII y Artículo 7 fracción I, de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, en términos del Artículo 5 inciso D) fracción VIII del Reglamento de



la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, en cumplimiento a lo anterior la empresa presenta la Manifestación de Impacto ambiental del proyecto "Construcción y Operación de una Estación de Gas L.P para Carburación", propiedad de la empresa EFE GAS S.A. de C.V.

A continuación se enlistan las actividades que pretende realizar la empresa y que realizarán en las siguientes etapas de desarrollo: *Construcción, operación, mantenimiento, y abandono de Instalaciones.*

Tabla 2.1. Actividades del proyecto.

ETAPA DE DESARROLLO		
Construcción	Operación y mantenimiento	Abandono
<ul style="list-style-type: none"> • Obra civil consistente en la terminación de edificación, tanques, oficinas, sanitarios, áreas de circulación. • Instalación de sistema contra incendio. • Trabajo de supervisión de instalaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Actividades administrativas. • Almacenamiento de gas l.p. • Suministro de Gas L.P. a vehículos automotores. • Mantenimiento preventivo general de las instalaciones. • Reemplazo de equipo y/o accesorios deteriorados. 	Retiro y desmantelamiento del equipo e infraestructura de la superficie afectada.
<ul style="list-style-type: none"> • Generación y manejo de residuos (residuos sólidos urbanos y peligrosos, aguas negras). 		

Es importante resaltar que la empresa no realizará ningún proceso de transformación y/o aprovechamiento de los recursos naturales (agua, suelo, aire, flora o fauna), sólo se dedicará a actividades de trasiego de Gas L.P. con fines comerciales.

II.1.2 SELECCIÓN DEL SITIO.

La selección del sitio del proyecto se determinó en base a criterios ambientales, técnicos y socioeconómicos del municipio de Nacajuca y en consideración a lo establecido en la NOM-003-SEDG-2004 Estaciones de Gas L.P. para Carburación, Diseño y Construcción, los cuales se enlistan a continuación:

- *Criterios ambientales:*
 - Se aprovechó un predio que se ubica en una zona agrícola que presenta factibilidad comercial según lo dispuesto por el H. Ayuntamiento de Nacajuca, Tabasco, el cual



ya se encontraba impactado y donde no se presenta vegetación, ni cualidades de conservación de flora y fauna, además de que no existen riesgos de deslaves.

- El uso de suelo y vegetación de acuerdo a la carta de INEGI, Serie Forestal IV (2010), corresponde a *zona agrícola*, por lo que no se afectó las cualidades estéticas de la zona, siendo compatible con el paisaje.
- El predio NO se ubica en ninguna Área Natural Protegida.
- *Criterios técnicos:*
 - En base a la memoria civil del proyecto aprobada por la unidad de verificación en materia de Gas L.P. [REDACTED] con registro N° UVSELP 013-C; las instalaciones cumplen con los términos establecidos en la NOM-003-SEDEG-2004. Estaciones de Gas L.P. para carburación diseño y construcción.
 - En base a la tangente de la zona donde se colocaron los tanques de almacenamiento (centros hospitalarios, lugares de reunión y unidades habitacionales), a una distancia de 30m no se encuentran construcciones.
 - No existen líneas eléctricas aéreas o bajo tierra, así como tampoco existen cruces de ductos conductores de gas o derivados petrolíferos que crucen el predio del proyecto.
 - La ubicación del predio es estratégica por colindar en al norte con Carretera Villahermosa-Nacajuca la cual es un sitio con alta afluencia vehicular al ubicarse al límite de la ciudad de Villahermosa, Tabasco.
- *Criterios socioeconómicos:*
 - Existe la demanda de combustible en la zona, por lo que la empresa suministrará a la población y a sus alrededores el abastecimiento seguro y cercano de Gas L.P.
 - Se generaron empleos temporales durante la etapa de construcción y se generarán empleos permanentes durante la operación de la estación de Gas L.P.

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

II.1.3 UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACIÓN

El proyecto se ubica en carretera Villahermosa-Nacajuca, número 10 bis, kilómetro 1+500, Saloya 2da. Sección, Municipio de Nacajuca, Estado de Tabasco y la empresa posee una superficie total de 2074.5m², de los cuales la estación de gas l.p. para carburación ocupa 1012.30m², dejando el resto de la superficie como área de amortiguamiento. A continuación se presentan las coordenadas del área de la empresa y del proyecto.



Tabla 2.2. Coordenadas geográficas y UTM del proyecto y del predio, donde se ubica la Estación de Gas L.P. para Carburación.

Coordenadas Geográficas			UTM WGS84 Zona 15Q	
COORDENADAS DEL PROYECTO				
Vértice	Latitud Norte	Longitud Oeste	X	Y
1	18° 2'30.18"	92°56'7.82"	506826	1994802
2	18° 2'29.69"	92°56'7.04"	506849	1994787
3	18° 2'28.65"	92°56'7.78"	506827	1994755
4	18° 2'29.10"	92°56'8.53"	506805	1994769
COORDENADAS DEL PREDIO				
5	18° 2'30.50"	92°56'8.33"	506811	1994812
6	18° 2'29.49"	92°56'6.70"	506859	1994781
7	18° 2'28.19"	92°56'7.61"	506832	1994741
8	18° 2'28.84"	92°56'8.60"	506803	1994761



Figura 2.1. Ubicación de la Estación de Gas L.P para Carburación y el predio de la empresa.

La estación de Gas L.P para carburación, ha sido proyectada con construcciones permanentes como son: acceso y salida principal, zonas de circulación, oficina, servicio sanitario, red de drenaje sanitario y área de almacenamiento. El diseño, construcción e instalación de la estación de Gas L.P para carburación Tipo B, Subtipo B.1. Grupo II, se proyecta en base a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEDG-2004. Estaciones de Gas L.P. para Carburación. Diseño y Construcción.



II.1.4 INVERSIÓN REQUERIDA

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

Para la realización y ejecución del proyecto se estima una inversión de \$700,000.00 (setecientos mil pesos 00/100 m.n.).

- b) *Precisar el periodo de recuperación del capital, justificándolo con la memoria de cálculo respectiva.*

La recuperación del capital se estima para un periodo aproximado de 2 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 la adquisición de equipo contra incendio (extintores), así como la aplicación de medidas de mitigación, contratación de personal externo para la capacitación del personal operativo, estimando que su inversión será aproximadamente un costo de \$200,000 (Doscientos mil pesos 00/100 M.N), esta cifra puede variar conforme el avance del proyecto.

II.1.5 DIMENSIONES DEL PROYECTO

Especifique la superficie total requerida para el proyecto, desglosándola de la siguiente manera:

- a) *Superficie total del predio (en m²).*

El predio de la empresa tiene una superficie total de 2074.50m² de los cuales la estación de Gas L.P. para carburación ocupa una superficie total de 1012.30m².

- b) *Superficie a afectar (en m²) con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto, por tipo de comunidad vegetal existente en el predio (selva, bosque, matorral, etc.)*

El predio donde se desarrolla el proyecto no cuenta con cobertura vegetal, en la visita realizada se observó únicamente la presencia de algunas herbáceas, por lo que no se considera que haya afectación a nivel flora, además como se mencionó anteriormente la empresa cuenta con la factibilidad de uso de suelo por parte del H. Ayuntamiento de Nacajuca, Tabasco.

- c) *Superficie (en m²) para obras permanentes. Indicar su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total del proyecto.*

En la siguiente tabla se desglosan las superficies estimadas para cada área de la Estación de gas l. p. para carburación de acuerdo al proyecto civil.



Tabla 2.3. Superficie en m² de obras permanentes.

ÁREA	SUPERFICIE (M ²)	PORCENTAJE (%)
Zona de almacenamiento	54.83	2.66
Isleta de suministro	3.5	0.18
Oficina y sanitarios	20.07	0.98
Áreas de circulación pavimentada	72	3.47
Áreas no pavimentada	911.3	43.92
Superficie destinada para el proyecto	1012.30 m²	48.79%
Superficie total del predio de la empresa	2074.50 m²	100%

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

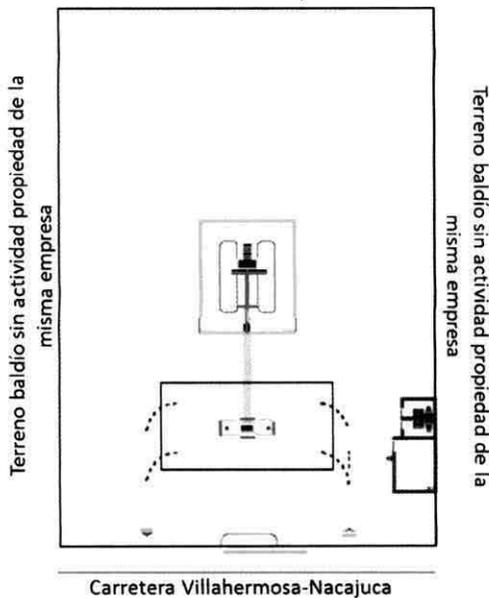
La superficie total del terreno de la empresa es de 2074.50 m², de los cuales para la instalación de la Estación de Gas L.P. para la carburación se aprovecha un área de 1012.30m² en los cuales se comenzó la construcción de las áreas que integrarán la estación de carburación como lo son: zona de suministro, almacenamiento, oficinas y sanitarios como lo especifica el plano civil planométrico anexado.

II.1.6. USO ACTUAL DE SUELO Y/O CUERPOS DE AGUA EN EL SITIO DEL PROYECTO Y EN SUS COLINDANCIAS.

De acuerdo al contrato de arrendamiento, a las escrituras y la memoria técnica del proyecto la empresa tiene una superficie de 2074.50m², dentro de los cuales se establecerá la Estación de Gas L.P. con una superficie de **1012.30m²** con las siguientes colindancias:

Tabla 2.4. Colindancias del predio destinado para la ejecución del proyecto.

Terreno baldío sin actividad propiedad de la misma empresa



DIRECCIÓN	METRO	COLINDANCIA
N	S	
Norte	26.50	Carretera Villahermosa-Nacajuca
Sur	26.50	Con terreno baldío sin actividades ni construcciones, propiedad de la misma empresa.
Oriente	38.20	
Poniente	38.20	



En ninguna de las colindancias se desarrollan actividades que pongan en riesgo la operación normal de la estación. Así como en un radio de 30,00 m a partir de las tangentes de los tanques de almacenamiento no se ubican centros hospitalarios, educativos, ni lugares de reunión, como se muestra a continuación:

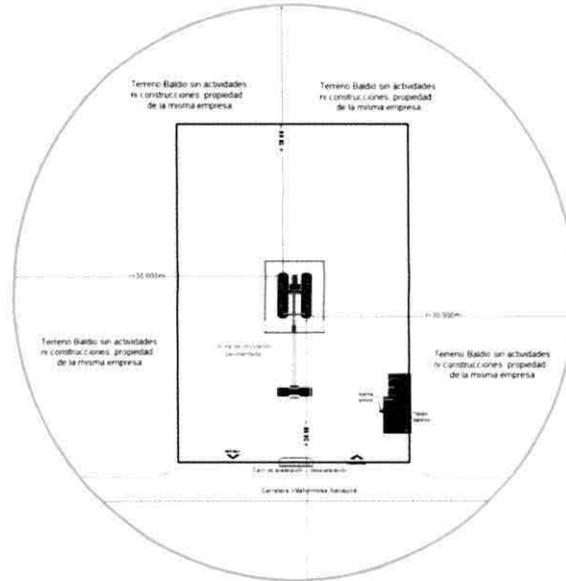


Figura 2.2. Colindancias con respecto a distancias mínimas ($r=30m$), con respecto a los tanques de almacenamiento.

Usos de suelo

El Estado de Tabasco cuenta con el Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Tabasco, el cual sitúa al área del proyecto dentro de la UGA NAC_1C, que le confiere un uso de suelo con política de Conservación, sin embargo en base a las cartas de uso de suelo y vegetación del INEGI se observa que el predio del proyecto presenta un uso agrícola, además de que la empresa tramitó ante la Dirección de Obras, Ordenamiento Territorial y Servicios Municipales del H. Ayuntamiento Constitucional de Nacajuca, la factibilidad de uso de suelo de tipo Comercial. Es importante mencionar que si bien el sitio presenta una política de Conservación, el promotor no realizará modificaciones al paisaje, ni utilizará los recursos naturales del sitio.

Usos de los cuerpos de agua

Las actividades que realiza el promotor no consideran el aprovechamiento de cuerpos de agua, debido a que su principal característica es el comercio de Gas L.P. sin embargo, el recurso agua es un elemento de suma importancia para las actividades de la etapa de operación como parte de los servicios de la empresa, por lo cual el predio cuenta con el servicio de abastecimiento de agua proporcionada por la red municipal de Nacajuca.

En caso de que para la realización del proyecto se requiera el cambio de uso de suelo.

No se fue necesario el cambio de uso de suelo ya que actualmente el predio se encuentra desprovisto de vegetación y está inmerso en una zona agrícola.



II.1.7 URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS.

El predio se ubica dentro del Municipio de Nacajuca y cuenta con los servicios necesarios para el correcto funcionamiento de sus actividades, tales como: energía eléctrica y disponibilidad de agua, los cuales son suministrados por el municipio, así como vías de comunicación con accesos hacia carreteras con alta afluencia vehicular.

El terreno que ocupará la estación se encuentra delimitado por barda de block de 2,00 m de alto, la cual cuenta con acceso abierto para la entrada y salida a la estación además las áreas destinadas para la circulación interior de los vehículos estarán pavimentadas y contarán con las pendientes necesarias para desalojar el agua de las lluvias, todas las demás áreas libres dentro de la estación de gas L. P. se mantendrán limpias y despejadas de materiales combustibles, el piso dentro de la zona de almacenamiento es de concreto y presenta un declive para evitar el estancamiento de aguas pluviales.

II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

II.2.1 PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO

El programa calendarizado para el proyecto se presenta a continuación, considerando inicialmente la etapa de construcción con duración de 6 meses y posteriormente el programa de operación previsto, estimando una vida útil de 30 años considerando la vida útil del equipo; no obstante para este último se podrá prolongar en función de las condiciones de la infraestructura y de la demanda del combustible en la zona.

Tabla 2.5. Cronograma de actividades de la etapa de construcción del sitio.

ACTIVIDADES	TIEMPO ESTIMADO					
	MESES					
	1	2	3	4	5	6
CONSTRUCCIÓN						
Obra civil consistente en la terminación de edificación, tanques, oficinas, sanitarios, áreas de circulación.	X	X	X	X		
Instalación obra mecánica y eléctrica	X	X	X	X		
Instalación de sistema contra incendio			X	X	X	
Supervisión técnica final			X	X	X	X



Tabla 2.6. Calendarización para la etapa de operación de la Estación de Gas L.P, para Carburación.

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
Operación básica.	PERMANENTE													
Mantenimiento preventivo general de las instalaciones	SEMANTAL - MENSUAL - SEMESTRAL - ANUAL (PERMANENTE)													
Revisión general del sistema de seguridad, eléctrica.	SEMESTRAL - ANUAL (PERMANENTE)													
Reemplazo de equipo deteriorado	SEMESTRAL - ANUAL (PERMANENTE)													
Revisión de tanques por medio de pruebas ultrasónicas	CADA DIEZ AÑOS INICIALMENTE, CADA 5 AÑOS													
Abandono de sitio	AL TÉRMINO DE LA VIDA ÚTIL													

II.2.2 PREPARACIÓN DEL SITIO.

La empresa encargada de la construcción delimitó en un principio el polígono que ocupará la Estación de Gas L.P. para Carburación, con la finalidad de no invadir terrenos vecinos de propiedad privada.

a) Trámites y autorizaciones del proyecto.

Para la instalación del proyecto, se obtuvieron los permisos locales y federales correspondientes a la factibilidad de uso de suelo emitido por el H. Ayuntamiento de Nacajuca así como el permiso de expendio de gas l.p mediante estación de servicio con fin específico, emitido por la Comisión Reguladora de Energía.

b) Instalación de obras provisionales con todos los servicios requeridos.

Se instaló una caseta temporal para el resguardo del material de construcción, la cual se ubica dentro del predio, evitando invadir otras áreas de la empresa.

c) Traslado de la maquinaria y equipo de construcción.

Se trasladará maquinaria, equipo de trabajo y material al predio destinado para la ejecución del proyecto.



II.2.3 DESCRIPCIÓN DE OBRAS Y ACTIVIDADES PROVISIONALES DEL PROYECTO

Debido a que el proyecto se encuentra en la etapa de construcción, no se prevén obras provisionales.

II.2.4 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Edificación Proyecto Civil

Como se ha mencionado, el diseño de la instalación se realizó de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEDG-2004, Estaciones de Gas L.P para Carburación. Diseño y Construcción, la cual es Tipo B, Subtipo B.1. Grupo II, con una capacidad de almacenamiento de 10,000 litros en base de agua, repartidos en dos tanques con capacidad de 5,000 litros cada uno. Las construcciones destinadas para oficinas y servicio sanitario, se sitúan alejadas de los tanques de gas l. p. así como de la toma de suministro y se construyeron de materiales incombustibles. Cabe destacar que no se ha concluido la obra civil; la obra mecánica, eléctrica, sistema contra incendio y rotulación aún no se ha realizado, a continuación se realiza la descripción de las obras que se ubican en el área del proyecto así como aquellas que falta por concluir en base a las memorias técnicas adjuntas.

a) Áreas de circulación

Esta área se encuentra concluida y será destinada para la circulación interior de los vehículos la cual se encuentra pavimentadas y cuenta con las pendientes necesarias para desalojar el agua de las lluvias. Todas las demás áreas libres dentro de la estación de gas L. P. se mantendrán limpias y despejadas de materiales combustibles. El piso dentro de esta zona es de concreto y presenta declive para evitar el estancamiento de aguas pluviales.

b) Área de almacenamiento:

La protección de la zona de almacenamiento será de murete corrido de concreto armado de 0,20 x 0,60 m de alto con perforaciones de 0,15 x 0,15 m que pasen de un lado a otro del mismo, a cada 1,90 m una respecto de la otra y sobre estos muretes malla ciclónica de 2,00 m de alto y contara con dos puertas para la entrada y salida, está área aún no se encuentra concluida, sin embargo los tanques ya se encuentran colocados.

d) Bases de sustentación:

Los tanques de almacenamiento son del tipo cilindro horizontal con capacidad de 5,000 l, cada uno, las bases son del tipo metálico, los cuales están soportados por bases de concreto armado de las características adecuadas para cargarlos, además se respetan las distancias mínimas de separación entre los elementos de la estación, la estructura metálica está anclada al suelo por lo que queda bien sujeta.

e) Isleta de Carburación

Presenta una isleta de carburación, construida con material incombustible, ésta es una plataforma de concreto y estará protegida de los golpes de los vehículos a través de protecciones tipo "U" (grapasa) de tubo de 4" de diámetro cedula 40 de 0,60 m de altura,



enterradas 0,90 m abajo del NPT. En la isleta se dispondrá de un despachador con una toma de suministro la cual surtirá gas a los vehículos que lo usen como combustible. La toma contará con un medidor de líquido. Sobre la isleta hay un techo construido de material incombustible.

g) Ubicación de los medios de protección

Los tanques, tuberías, bomba y bases de sustentación, así como la toma de suministro, contarán con muretes de concreto armado de 0,20 x 0,60 de altura, con perforaciones de 0,15 x 0,15 m a través de ellos ubicados a 1,90 m uno respecto del otro y sobre estos malla ciclónica de 2,00 m de alto.

Los elementos de la estación que estarán protegidos serán los siguientes:

- Recipiente de almacenamiento
- Bases de sustentación
- Bomba de suministro
- Soporte de la toma de suministro
- Tuberías
- Medidor volumétrico
- Parte inferior de la estructura que soporta el recipiente.

h) Trincheras

La trinchera será de concreto con cubierta de rejilla metálica removible, contará con drenaje para el desalojo de aguas pluviales y estará diseñada para soportar una carga de 20 000 kg.

i) Relación de Distancias mínimas

A continuación se muestran las distancias entre mínimas para el establecimiento de la infraestructura.

Tabla 2.7. Distancias mínimas con relación a los tanques de almacenamiento.

Del Tanque de almacenamiento más cercano a:	
Otro recipiente de almacenamiento:	1,50 m
Lindero Norte:	16.66m
Lindero Sur:	16.50m
Lindero Oriente:	11.34m
Lindero Poniente:	11.34m
Oficina:	12.33m
Bodegas:	No hay
Talleres:	No hay
Construcción más próxima (Sanitarios):	10.98m
Zona de protección de los tanques:	1.50m
Paño inferior de los tanques a piso terminado:	1.50m
Almacén de productos combustibles:	No hay
Planta generadora de energía eléctrica:	No hay
Boca de la toma de suministro:	6.08m



La información completa se presenta en el anexo: Memoria técnico descriptiva y justificativa de la estación de Gas L.P para carburación.

PROYECTO MECÁNICO

a) Tanques de almacenamiento

Se instalarán dos tanques de almacenamiento, con capacidad de 5 000 litros cada uno, del tipo intemperie cilíndricos – horizontales, especiales para contener gas L. P., los cuales se localizarán de tal manera que cumplan con las distancias mínimas reglamentarias. Se tendrán montados sobre bases de concreto armado, el área de almacenamiento se tendrá delimitada por muretes corridos de concreto armado de 0,20 x 0,60 m de altura con perforaciones de 0,15 x 0,15 m a través de los mismos a cada 1,90 uno respecto del otro y sobre estos muretes malla ciclónica de 2,00 m de alto. Cada tanque se dispondrá a una altura de 1,50 m, medida de la parte inferior de los mismos al nivel del piso.

Los tanques, escalera y plataforma metálicas contarán con una protección para la corrosión de un primario inorgánico a base de zinc Marca Carboline Tipo R. P. 480 y pintura de enlace primario epóxico catalizador Tipo R. P. 680.

Cada tanque tendrá las siguientes características:

Tabla 2.8. Características de los tanques.

CONCEPTO	TANQUES 1 Y 2
MARCA	TATSA
Según Norma:	NOM-12/3-SEDG-2003
Capacidad en litros agua:	5000 litros
Diámetro exterior	1.18m
Longitud total:	4.76
Presión de trabajo:	17.58 kg/cm ²
Forma de las cabezas	Semielípticas
Tara:	1 081,00 kg

Además contará con los siguientes accesorios:

- Una válvula de llenado de 32 mm ϕ .
- Una válvula de exceso de flujo de 19 mm ϕ para retorno de líquido.
- Una válvula de exceso de flujo 19 mm ϕ para retorno de vapor.
- Un indicador de nivel.
- Tres válvulas de seguridad de 19 mm ϕ (con capacidad de desfogue de 55 m³/min cada una.)
- Una válvula de servicio con válvula de máximo llenado integrada.
- Una válvula de exceso de flujo de 51 mm ϕ .
- Conexión a tierra



b) Escaleras

El recipiente de almacenamiento tendrá con escalera metálica para facilitar la lectura de los instrumentos de medición.

c) Maquinaria

La maquinaria para la operación de trasiego a los vehículos será a través de una bomba con las siguientes características:

Tabla 2.9. Características de la maquinaria.

CARACTERÍSTICAS DE LA MAQUINARIA	
Marca:	Blackmer
Modelo:	LGL 1 1/2
Motor eléctrico:	3 HP
RPM:	1750
Capacidad nominal:	132 LPM (35 GPM)
Presión diferencial del trabajo	5 kg/cm ²
Tubería de succión:	32 mm (1 1/4" ϕ)
Tubería de descarga:	25 mm (1" ϕ)

La bomba se dispondrá dentro de la zona de protección del tanque de almacenamiento junto con su motor, estará fijada a una base metálica, la que a su vez se sujetará por medio de tornillos anclados a otra base de concreto. El motor eléctrico acoplado a la bomba será el apropiado para operar en atmósferas de vapores combustibles y contará con interruptor automático de sobrecarga, además se encontrará conectado al sistema de tierras.

d) Despachador

Existirá un despachador con una toma de suministro para surtir gas a los vehículos de combustión interna, anclada a un soporte metálico.

e) Toma de suministro

Se tendrá una toma de suministro para surtir gas a los vehículos de combustión interna. El piso de la toma tendrá terminación de concreto, con pendientes para el desalojo de las aguas pluviales. Las tuberías de la toma en su extremo libre del marco de sujeción y protección, serán de acero al carbón cedula 80, sin costura, con conexiones igualmente de acero al carbón para una presión de trabajo de 140 kg/cm². La toma estará debidamente anclada a un soporte metálico y contará con un punto de separación (válvula Pull Away). La toma de suministro será de 25 mm (1") de diámetro y de su extremo libre dispondrá con los siguientes accesorios:

- Conector ACME.
- Una válvula de operación manual, para una presión de trabajo de 28,00 kg/cm².
- Manguera para gas LP de 25 mm (1") de diámetro.
- Una válvula de relevo hidrostático de 13 mm (1/2") de diámetro.
- Una tee de flujo indirecto de 25 mm (1") de diámetro.
- En la toma habrá una conexión a tierra para los vehículos.



f) Mangueras

La manguera de la toma será especial para soportar los efectos del Gas L.P., los coples flexibles pueden ser metálicos o de neopreno, pero en todos los casos soportarán la acción del gas. Las mangueras están diseñadas para soportar una presión de trabajo mayor a 24,61 kg/cm² y una presión de ruptura de 140 kg/cm².

g) Medidor de líquido

Se dispondrá de una toma de suministro, la cual tendrá un medidor de líquido para controlar el abastecimiento de gas l.p. a los tanques montados permanentemente en vehículos, el medidor se ubicará en la toma de suministro.

El medidor y la toma de suministro estarán protegidos de la lluvia con techumbre metálica y de los golpes de los vehículos por muretes de concreto armado de 0,20 x 1,00 x 0,60 m de alto.

Tabla 2.10. Características del medidor de flujo para Gas L.P.

CARACTERÍSTICAS	
MARCA:	NEPTUNE
Tipo:	N-90041-401
Diámetro de entrada y salida:	38 y 25 mm (1 ½" y 1")
Capacidad:	45-227 LPM (12-60 GPM)

PROYECTO ELÉCTRICO

a) Transformador Alimentador.

Tomando en cuenta la demanda máxima en KVA se seleccionará el transformador de capacidad inmediata superior a 4.09 KVA obtenidos, conexión delta-estrella para operar a 23 KV/220-127V.

b) Fuente de alimentación

La alimentación eléctrica se tomará de la línea de alta tensión de acometida que pasa sobre la carretera Villahermosa-Nacajuca, que sirve de acceso con una tensión de 13.2 KV y de la que se toma una derivación llevando la línea hasta el límite de la Estación de Gas L. P., protegiendo la salida de B. T. con interruptor termo magnético en gabinete a prueba de lluvia NEMA 3R previa medición.

c) Tablero Principal

Se contará con un tablero principal formado por interruptores, arrancadores y tablero de alumbrado, contenidos en gabinetes NEMA 1, y contiene los siguientes componentes:

Tabla 2.11. Características del tablero principal.

CANTIDAD	CARACTERÍSTICAS
1	Interruptor general (3x50 Amps)
1	Combinación de interruptor arrancador.
1	Tablero de alumbrado integrado
1	Interruptor termo magnético (2x30 Amps)
3	Interruptor termo magnético (2x15 Amps)



SISTEMA CONTRA INCENDIO

A continuación se enlistan los componentes del sistema contra incendio, los cuales son extintores manuales, alarma y entrenamiento de personal.

a) Extintores manuales

Como medida de seguridad y como prevención contra incendio se encontrarán instalados extintores de polvo químico seco del tipo manual, clase ABC de 9 kg de capacidad cada uno, situados a una altura máxima de 1,50 metros y o mínima de 1,30 metros, medidas del piso a la parte más alta del extintor.

Tabla 2.12. Características del medidor de flujo para Gas L.P.

UBICACIÓN	CANTIDAD
Zona de almacenamiento	2 (Tipo ABC)
Toma de suministro	2 (Tipo ABC)
Oficinas	3 (Tipo ABC)
Sanitarios	1 (Tipo ABC)
Tablero eléctrico	1 (Tipo BC de CO ₂)

b) Alarma

La alarma a instalar será del tipo sonora claramente audible en el interior de la estación, los elementos operarán con corriente eléctrica CA 127.

c) Entrenamiento de personal:

Una vez en marcha el sistema contra incendio, se procederá a impartir un curso de entrenamiento del personal, que abarcará los siguientes temas.

- Posibilidades y limitaciones del sistema.
 - Personal nuevo y su integración a los sistemas de seguridad.
 - Uso de manuales.
- Acciones a ejecutar en caso de siniestro.
 - Interpretación de la alarma.
 - Uso de accesorios de protección.
 - Evacuación de personal y desalojo de vehículos.
 - Cierre de válvulas estratégicas de gas.
 - Corte de electricidad.
 - Uso de extintores.
- Mantenimiento general.
 - Puntos a revisar.
 - Acciones diversas y su periodicidad.

d) Pintura y colores distintivos de los tanques y de las tuberías así como rótulos de prevención.

Los recipientes de almacenamiento a la intemperie deben pintarse de color blanco, se deben marcar con caracteres de colores distintivos con una altura no menor de 0,15 m el contenido y la capacidad en litros de agua. Es opcional el rotular los recipientes con la razón



social. Las tuberías deben pintarse de color **blanco**, para gas líquido; de color **amarillo**, para gas en estado de vapor; de color **blanco con bandas verdes**, para gas líquido de retorno a los tanques de almacenamiento; y de color negro para tubería que conduzca cables de energía eléctrica. Este código de colores se colocará en forma visible, en la zona de almacenamiento y en la zona de trasiego de gas L.P.

La Estación contará con los siguientes letreros preventivos:

Tabla 2.13. Letreros alusivos a las medidas de prevención de accidentes.

RÓTULO	PICTOGRAMA	LUGAR
"Alarma contra incendio"		Interruptores de alarma, en lugar visible
"Prohibido estacionarse"		Colocar un letrero en cada puerta de acceso y salida, por ambos lados de estas puertas, en lugares visibles
"Prohibido fumar"		Colocar un letrero a cada lado de la zona de almacenamiento y otro en la toma de suministro, en lugares visibles
"Extintor"		Colocar un letrero junto a cada extintor, en lugar visible
"Peligro Gas Inflamable"		Colocar un letrero a cada lado de la zona de almacenamiento y otro en la toma de suministro, en lugar visible
"Se prohíbe el paso a vehículos o personas no autorizadas"		Letrero en cada puerta de acceso a la zona de almacenamiento, en lugar visible.
"Se prohíbe encender fuego"		Área de almacenamiento y tomas de recepción y suministro
"Códigos de colores de las tuberías"	LETRERO	Zona de almacenamiento
"Salida de emergencia"		En su caso, en ambos lados de las puertas.
"Velocidad máxima 10 kph"		Áreas de circulación, en lugares visibles
Letreros que indiquen los diferentes pasos de maniobras	LETRERO	Tomas de recepción y suministro
Monitor contra incendio	LETRERO	Junto al monitor
Prohibido cargar gas, si hay persona a bordo del vehículo.	LETRERO	Toma de suministro



Para mayor detalle de la información citada ver el anexo: Memoria técnico descriptiva y justificativa de la estación de Gas L.P para Carburación Tipo B “Comercial” del Proyecto Sistema Contra Incendio.

II.2.5 ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

a) *Descripción general del tipo de servicios que se brindarán en las instalaciones:*

En base a la **NOM-003-SEDG-2004**. “Estaciones de Gas L.P para carburación, Diseño y Construcción”, se tiene lo siguiente:

Por el tipo de servicio que proporcionan la estación se clasifica como:

- **Tipo B, Comerciales:** Aquellas destinadas para suministrar Gas L.P a vehículos automotores del público en general.
- **Subtipo B.1.:** Aquellas que cuentan con recipientes de almacenamiento exclusivos de la estación.
- **Grupo II.** Por su capacidad de almacenamiento de 10 000 litros base agua.

De esta manera, no se considera proceso o transformación de materia prima, ya que la operación de la estación se resume a Almacenamiento y Trasiego de Gas L.P, siendo las siguientes áreas donde se manejará dicho combustible:

- *Área de almacenamiento*
- *Toma de suministro*

Y las principales actividades que se desarrollarán son:

- Suministro de Gas L.P a vehículos automotores en la toma de suministro.
- Descarga de Gas L.P de autotankes o semirremolques al tanque de almacenamiento.
- La empresa contará con toda la infraestructura necesaria para realizar sus operaciones de manera eficaz y segura garantizando un mejor servicio para el abasto del combustible, apegándose a los requisitos de la **NOM-003-SEDG-2004**. Estaciones de Gas L.P para carburación. Diseño y construcción.

DESCRIPCIÓN DE OPERACIÓN

Las instalaciones de la estación de Gas L.P, propiedad de “**EFE GAS, S.A. DE C.V.**” cuenta con dos tanques de almacenamiento de 5,000 litros, capacidad agua y una toma de suministro para abastecer a vehículos particulares. La operación de la estación de carburación de Gas L.P, será relativamente simple, ya que en ella no se tiene ningún proceso de transformación de materiales, ni se llevará a cabo ninguna reacción química. El Gas L.P, solo pasará de un recipiente a otro, es decir que el recipiente de almacenamiento se llenará por toma de recepción y de la toma de suministro se cargará a los vehículos.



EL PROCESO DE OPERACIÓN SE LLEVA A CABO DE LA SIGUIENTE MANERA:

a) *Procedimientos de descarga de auto-tanques:*

La estación de carburación recibirá el Gas L.P mediante auto-tanques requiriendo de un tiempo de 40 minutos para su total descarga. Los auto-tanques contendrán un volumen máximo al 90% de su capacidad, por lo que su capacidad será de máximo 9,000 litros de gas.

Al inicio del turno el personal encargado revisará el espacio disponible de cada uno de los tanques de almacenamiento.

- Se deberá indicar 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.
- Toma la lectura en por ciento del contenido, así como de la presión a la que viene.
- Colocación de cuñas metálicas, en por lo menos dos de las ruedas para asegurar la inmovilidad del vehículo, también colocar el cable, con su respectiva pinza, para el aterrizaje de la unidad.
- Se deberá acoplar la manguera de líquido misma que estará conectada a la tubería de mayor diámetro.
- Posteriormente se abrirá la válvula de la manguera, así como la de la unidad.
- Se acoplará la manguera de vapor, que estará conectada a la tubería de color amarillo, y se abrirá la válvula tanto de la manguera como de la unidad.
- Se abrirán las válvulas tanto de líquido como de vapor del tanque de almacenamiento.
- En la línea del tanque hasta la estación de descarga se deberán abrir las válvulas correspondientes. Deberá cerciorarse que las válvulas no permanezcan cerradas.
- El encargado por ningún motivo se debe retirar del área y periódicamente verificará el contenido restante en el auto-transporte mediante el medidor rotatorio hasta que alcance el valor de cero.
- En cuanto marque cero, se apagará el motor de la bomba.
- Cerrará las válvulas de líquido de las mangueras así como del auto-transporte y las retirará de la unidad.
- Se cerrará la válvula de vapor y desacopla todas las líneas.



- Se colocarán 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.
- El encargado informará al operador que la unidad ha sido descargada y puede retirarse.

b) Procedimiento de llenado de vehículos:

El operador estacionará el vehículo en el área de toma de suministro, donde la secuencia es la siguiente:

- Los vehículos que utilizan gas como combustible se estacionarán junto a la toma de suministro.
- El conductor apagará todo sistema de uso eléctrico, se le colocarán cuñas y tierra estática y la manguera de carga al vehículo, se dota de combustible hasta el 85 %, se desconectan los accesorios instalados y se retira la unidad.
- El principio de operación del equipo de carburación estará basado en el vacío que ejerce el interior del motor mediante los pistones del mismo.
- El gas contenido en el tanque de carburación del vehículo pasará a través de la manguera de alta presión hasta la válvula interruptora de Gas L.P que en este caso provee el equipo con una válvula de vacío, la cual se abre en el momento que recibe la señal de vacío del mezclador, esto quiere decir que se utiliza la caída de presión relativamente constante para succionar el combustible al carburador desde el encendido hasta su aceleración total.
- La caída de presión necesaria para abrir la válvula de vacío es de 1.5 pulgadas columna de agua durante el encendido, el vacío estará comunicado al convertidor vaporizador para permitir el flujo de combustible con la máquina apagada el combustible estará sellado fuera del carburador así como dentro del convertidor y de la válvula de vacío, dando un sellado triple para máxima seguridad, esto es mientras el motor no esté funcionando no habrá paso de Gas L.P al mismo, aunque el interruptor esté abierto.
- El convertidor vaporizador será una combinación de un regulador de dos etapas, recibirá combustible líquido a la presión del tanque y pasará a través de filtro de la válvula de vacío y reduciendo la presión en dos etapas, la primera hasta 2.5 psig. y la segunda a 1.5 pulgadas columna de agua.
- En el proceso de reducir la presión del flujo ascendente de aproximadamente 180 psi en el tanque a presión de trabajo el Gas L.P, que se expande para convertirse en vapor causando congelación durante el proceso físico, para compensar esto y para ayudar en



la vaporización, el agua del sistema de enfriamiento de la máquina se hará circular a través de un intercambiador de calor dentro del convertidor vaporizador.

- Los mezcladores estarán diseñados para operar de acuerdo a los requerimientos de combustible del motor independiente, sea motores de aspiración normal o con sistema de inyección electrónica, ya que las mezclas de carga ligera y carga total se controlarán mediante el mezclador, ya que estos estarán provistos de dos ajustes de mezcla, para las condiciones de vacío y para carga total.
- Existirán también una variedad en computadoras y adaptadores para las diferentes marcas comerciales de vehículos automotores con sistema de inyección electrónica para proteger el buen funcionamiento del motor de su vehículo.



**Diagrama de bloques: "EFE GAS S.A. DE C.V."
(ESTACIÓN DE GAS L.P. PARA CARBURACIÓN)**

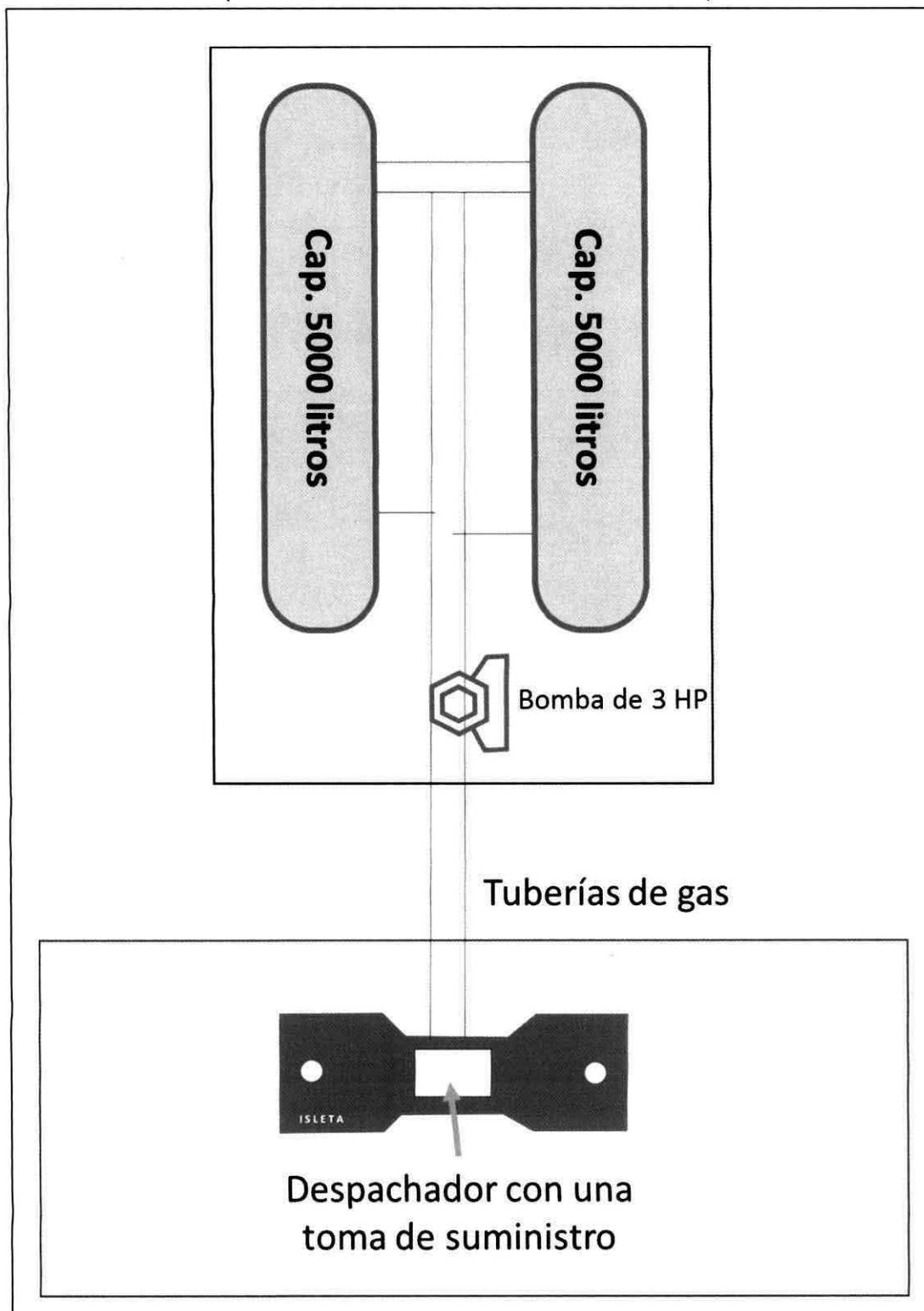


Figura 2.3. Diagrama de bloques del área de almacenamiento y suministro de la Estación de Gas L.P. para carburación.



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

La estación de Gas L.P. para Carburación es un sistema fijo y permanente para almacenar dicho combustible y que mediante instalaciones apropiadas realiza el trasiego de éste, debe señalarse que en las áreas operativas de la empresa no existe la generación de residuos líquidos y/o sólidos.

d) *Tipo de reparaciones a sistemas, equipos, etc.*

El promovente deberá contar con programas de mantenimiento preventivo, donde se tiene contemplado la verificación del funcionamiento del equipo y de las instalaciones en general y en caso de detectarse anomalías en la operación o en la infraestructura es necesario realizar las reparaciones o sustituciones de los sistemas y/o equipos; así como una vez que el equipo cumpla su vida útil deberá ser reemplazado.

El mantenimiento es principalmente a los tanques de almacenamiento, a los diferentes equipos y áreas de servicio, instalaciones eléctricas así como dispositivos de seguridad que integran la Estación, ya que es de vital importancia para mantener la vida útil de los mismos, así como de toda la infraestructura en general. En la siguiente tabla, se presenta el programa de mantenimiento preventivo que se implementará en las instalaciones de la Estación de Gas L.P. para Carburación propiedad de EFE GAS, S.A. DE C.V.

Tabla 2.14. Programa anual de mantenimiento.

PROGRAMA ANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO												
ACTIVIDADES	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Mantenimiento de la infraestructura	D I A R I O											
Limpieza de oficinas												
Limpieza de baños												
Limpieza en general	S E M A N A L											
Limpieza en áreas de circulación interna	D I A R I O											
Mantenimiento de accesos	S E M A N A L											
Mantenimiento de zona de almacenamiento	S E M E S T R A L											
Mantenimiento de Isleta de suministro												
Revisión y reemplazo de los accesorios de la instalación (válvulas, mangueras, tuberías etc.).	B I M E N S U A L											
Revisión del sistema contra incendio (extintores, alarma, letreros etc.).	M E N S U A L											
Mantenimiento eléctrico												
Tablero eléctrico	M E N S U A L											
Alumbrado interior oficinas												
Cables de conexión a tierra.												



e) *Especificar si se pretende llevar a cabo control de malezas o fauna nociva, describiendo los métodos de control.*

Como se ha comentado el predio presentaba actividades agrícolas por lo que la maleza era retirada constantemente sin embargo dentro de las actividades de mantenimiento se tiene proyectado la limpieza interior de la Estación la cual incluye el retiro de vegetación que pudiera instalarse principalmente en el área de almacenamiento y circulación, los restos de maleza retirada serán considerados como sólidos urbanos de tipo orgánico.

II.2.6 DESCRIPCIÓN DE OBRAS ASOCIADAS AL PROYECTO

Las obras asociadas que se realizarán como parte del proyecto será la construcción del área de oficinas servicios sanitarios, ya que estas edificaciones son indispensables para la correcta operación del proyecto en materia de servicio al público.

II.2.7 ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO.

Al término de la vida útil del proyecto el promovente deberá dar cumplimiento a los siguientes requerimientos y a los lineamientos que en su momento dicte la normatividad en materia ambiental:

- Presentar un programa calendarizado para el abandono de las instalaciones aprobado por la autoridad competente.
- Cumplir con los lineamientos con respecto al retiro de los tanques de almacenamiento de Gas L.P.
- Todos los residuos generados en el desmantelamiento de la estación 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 que le sean aplicables en su momento.
- El promovente deberá presentar ante la Secretaría correspondiente, todos los documentos que avalen que el sitio por abandonar se encuentra libre de contaminantes.

II.2.8 UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS

No aplica.

II.2.9 GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA.

a) *Etapa de construcción*

Durante esta etapa se tiene considerado que la generación de residuos será de los siguientes tipos:

- **Residuos sólidos urbanos:**

Tales como cartón de empaques, envolturas de alimentos y residuos de estos, envases PET etc. Los cuales deberán clasificarse en orgánicos e inorgánicos, se tratará de reducir la generación de los residuos sólidos, así como para su manejo serán depositados en



tambos (metálicos) de 200 litros, debidamente rotulados y colocados en sitios estratégicos durante la construcción de los cuales se vigilará que su colocación no interfiera con el área de trabajo de los constructores. Finalmente los residuos generados serán dispuestos al servicio de limpia municipal, acatándose a los días de recolección de basura que ya están establecidos por las autoridades.

- Residuos de manejo especial:

Tales como restos de tubería, empaques de cartón, sacos vacíos de cemento y cal, varilla, alambón, alambre y fierros, escombro. Estos residuos deberán ser clasificados para su reutilización y su disposición final será en sitios autorizados por el municipio, esta actividad será responsabilidad de la empresa contratista; el promovente deberá tratar de disminuir la generación de estos residuos.

- Emisiones atmosféricas:

Derivadas de las actividades de desplazamiento de automóviles y excavación para cimientos de estructuras se generan emisiones furtivas a la atmósfera para lo cual se implementarán medidas para controlar los materiales evitando su dispersión, además el tiempo de duración de las emisiones a la atmósfera se reduce a la etapa de construcción de la obra civil, esta afectación concluirá una vez que finalicen dichas actividades. Al concluir la etapa de construcción la empresa constructora deberá limpiar el área utilizada para las obras, dejando el área, libre de residuos.

b) Operación y mantenimiento

La zona de almacenamiento y suministro, conformarán las áreas operativas de la estación, donde no se prevé la generación de residuos sólidos o líquidos resultado de las actividades realizadas en esta zona. Sin embargo, conscientes de que sí habrá generación de residuos sólidos en oficinas y sanitarios, tales como: papel de oficina, papel de baños, cartón, latas, plásticos, hule y restos de comida, los cuales deberán ser clasificados en orgánicos e inorgánicos con la finalidad de que puedan ser reciclados. A continuación se describen los residuos que se prevé puedan ser generados.



el volumen de residuos pueda incrementar a causa del uso de los contenedores por parte de los clientes y otras actividades ocasionales

- Residuos de manejo especial:

Debido a las actividades que se realizarán en la empresa, no se prevé la generación de este tipo de residuos, además el volumen de generación de PET, papel o cartón, se estima que será mínimo por lo que serán considerados como residuos sólidos urbanos.

- Residuos peligrosos:

Se prevé que la generación de este tipo de residuos sea mínima y derivarán de las actividades de mantenimiento de las instalaciones, por lo que se estima la generación de: botes, restos de pintura, sólidos impregnados, entre otros. Estos residuos serán retirados por el contratista, quienes deberán tener los permisos y autorizaciones de la SEMARNAT, para el manejo y disposición de este tipo de residuos.

- Emisiones a la atmósfera:

Se prevé que la empresa no contribuirá con emisiones a la atmósfera de forma continua y conducida, sin embargo la empresa es consiente que durante las actividades de trasiego puede existir liberación de Gas L.P al desconectar las mangueras del área de recepción, estas emisiones serán mínimas, además al encontrarse en un área abierta y elevada existe suficiente ventilación asegurando que la dispersión sea inmediata.

II.2.10 INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y LA DISPOSICIÓN ADECUADA DE LOS RESIDUOS

La disposición de los residuos será de la siguiente forma:

- Se contará con contenedores temporales de residuos sólidos urbanos, ubicados en sitios estratégicos debidamente rotulados y con tapa para evitar la proliferación de fauna nociva.
- La empresa deberá de disponer sus residuos adecuadamente en sitios autorizados por el H. Ayuntamiento de Nacajuca, Tabasco, queda estrictamente prohibido quemar los residuos, así como disponerlos a orillas de ríos o barrancas.
- Será responsabilidad del personal de la Estación de Gas L. P., minimizar la generación de los residuos que no puedan prevenirse, así como reciclar el mayor número de estos con la finalidad de disminuir recursos.
- La empresa dará mantenimiento periódico a los contenedores, con el fin de evitar derrames y evitar emisiones no controladas a la atmósfera, así como contar con una bitácora donde se llevé el control de la generación de manejo de todos los residuos generados.



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

En este capítulo se realiza la vinculación de las obras y actividades que pretende desarrollar el promovente con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y en su caso con la regulación de uso de suelo, considerando que el proyecto se ubica en el Estado de Tabasco, específicamente en el Municipio de Nacajuca le son aplicables los siguientes instrumentos de planeación:

III.1. LOS PLANES DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET) DECRETADOS (GENERAL DEL TERRITORIO, REGIONAL, MARINO O LOCALES).

Se realizó un análisis espacial del área del proyecto a través del Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental, a través del cual se identificó que el predio destinado para la realización del proyecto, se rige por los siguientes instrumentos con validez legal.

Tabla 3.1. Planes y Ordenamientos Ecológicos aplicables al proyecto.

Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET) decretados (generales del territorio, regionales, marinos o locales).	Publicado
-Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio	Diario Oficial de la Federación el 7 de septiembre de 2012
-Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe	Diario Oficial de la Federación el 24 de noviembre del 2012
-Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Tabasco (Actualización).	Periódico Oficial del Estado el 22 de diciembre de 2012

III. 1.1 ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO (POEGT).

El **Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio** (POEGT), 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. Así como 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.

Algo importante a considerar es que el POET es independiente el cumplimiento de la normatividad aplicable, y de los otros instrumentos de política ambiental, entre los que se encuentran: las *Áreas Naturales Protegidas* y las *Normas Oficiales Mexicanas*, más adelante se realiza la vinculación correspondiente de cada una de las normas, lineamiento o reglamentos aplicables. La propuesta del Programa de Ordenamiento Ecológico está integrada por la *Regionalización Ecológica* (que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial) y los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a esta regionalización.

El territorio nacional se divide en **145 unidades** denominadas **Unidades Ambientales Biofísicas (UAB)**, así las **Regiones Ecológicas** se integran por un conjunto de UAB que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental. Asimismo a cada UAB le fueron asignados **Lineamientos y Estrategias Ecológicas** específicas, y **Políticas Ambientales** (aprovechamiento, restauración, protección y preservación) que son las disposiciones y medidas generales que coadyuvan al desarrollo sustentable. A continuación se muestran las características de la UAB 135.

Tabla 3.2. Ficha técnica de la Región Ecológica 18.3, UAB 135.

<p>PRIORIDAD DE ATENCIÓN</p> <p>Muy alta Alta Media Baja Muy baja</p>	REGIÓN ECOLÓGICA:	18.3
	Unidad Biofísica Ambiental donde se ubica el proyecto.	135
	Localización:	Planicies Aluviales del Occidente de Tabasco.
	Superficie en km²:	12,679.01 km ²
	Población 2010:	1, 835,491 habitantes.
	Población Indígena:	Chontal de Tabasco
	Política ambiental	Restauración y Aprovechamiento o Sustentable.



Nivel de prioridad de atención	Rectores del desarrollo:		Escenario al 2033:
Alta	Agricultura-Desarrollo Social y Ganadería		Crítico
Estrategias:	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 16, 17, 18, 19, 20, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44.		
Coadyudantes del desarrollo:	Industria-PEMEX	Asociados del desarrollo:	Prevención de Flora y Fauna
Otros sectores	CFE-Forestal –Minería-SCT-Turismo		
Estado actual del Medio Ambiente 2008: Inestable. Conflicto Sectorial Medio	No presenta superficie de ANP's. Muy alta degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es media. Longitud de Carreteras (km): Alta. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Baja. Densidad de población (hab /km2): Media. El uso de suelo es Forestal y Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 0. Media marginación social. Alto índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Medio 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 con fines comerciales.		

Fuente: Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

a) Lineamientos y Estrategias Ecológicas.

Los lineamientos ecológicos reflejan el estado deseable de una Región Ecológica o Unidad Biofísica Ambiental, se instrumentan a través de las directrices generales que en lo ambiental, social y económico se deberán promover para alcanzar el estado deseable del territorio nacional. Por su parte, las estrategias ecológicas, son definidas como los objetivos específicos, las acciones, los proyectos, los programas y los responsables de su realización dirigidas al logro de los lineamientos ecológicos aplicables en el territorio nacional. Las estrategias se implementarán a partir de una serie de acciones que cada uno de los sectores en coordinación con otros sectores deberán llevar a cabo, para dar cumplimiento a los objetivos de este POEGT.

En este sentido, se definieron tres grandes grupos de estrategias: las *dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio*, las *dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana* y las *dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional*. A continuación se presentan las características generales de esta región ecológica y UAB. Considerando que la principal actividad que realiza la empresa es el comercio de Gas L.P. a vehículos mediante la operación de una Estación de Gas L.P. para Carburación, que se ubica en el municipio de Nacajuca, estado de Tabasco, en donde en congruencia con lo establecido con el POEGT la empresa busca que las etapas de la estación sean acorde con el medio en el que está inmerso y no romper con el paisaje general del lugar, así como brindar un servicio que permita mejorar el bienestar social de las localidades cercanas al proyecto. A continuación se presenta los lineamientos aplicables a la UAB 135 y su vinculación con el proyecto.



Tabla 3.3. Lineamientos aplicables a la UAB 135.

LINEAMIENTO APLICABLE A PROYECTO	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.	El promovente a través de la presente Manifestación de Impacto Ambiental busca dar cumplimiento a la normativa en materia de Impacto Ambiental, toda vez que la empresa cuenta con la factibilidad de uso de suelo por parte del H. Ayuntamiento de Nacajuca, Tabasco, concediendo un uso comercial para el establecimiento de una Estación de Gas L.P. para Carburación.
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.	La empresa persigue cumplir con las especificaciones técnicas, en materia de seguridad y protección al medio ambiente, a través del cumplimiento de la normativa vigente.
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.	A través del presente estudio (MIA Particular) se pretende mostrar el escenario ambiental en el que se encuentra inmerso el área del proyecto, además de que en el presente estudio se evalúan los impactos ambientales generados, así como las medidas de mitigación y prevención necesarias para minimizar y/o eliminar las posibles afectaciones por el establecimiento del mismo.
4 Contar con mecanismos de coordinación y responsabilidad compartida entre los diferentes niveles de gobierno para la protección, conservación y restauración del capital natural.	En cuanto a la responsabilidad compartida debe mencionarse que las disposiciones que marque la ASEA, que en coordinación con otras dependencias federales, estatales, vigilan e inspeccionan el cumplimiento con las especificaciones técnicas en materia de seguridad industrial, seguridad operativa y de protección al medio ambiente serán acatadas por la empresa.
5 Preservar la flora y la fauna, tanto en su espacio terrestre como en los sistemas hídricos a través	El predio donde se instaló el proyecto se encontraba desprovisto de vegetación, toda vez que presentaba un uso agrícola.



	de las acciones coordinadas entre las instituciones y la sociedad civil.	
6	Promover la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad, mediante formas de utilización y aprovechamiento sustentable que beneficien a los habitantes locales y eviten la disminución del capital natural.	No habrá aprovechamiento de recursos naturales por parte de la empresa, toda vez que sólo realizará actividades de trasiego de Gas L.P.
7	Brindar información actualizada y confiable para la toma de decisiones en la instrumentación del ordenamiento ecológico territorial y la planeación sectorial.	La empresa EFE GAS S.A. de C.V. cuenta con la autorización de uso de suelo por parte de la Dirección de Obras Públicas con número de folio FS034-2015 por parte del H. Ayuntamiento Constitucional de Nacajuca.
8	Fomentar la coordinación intersectorial a fin de fortalecer y hacer más eficiente al sistema económico.	A través de la construcción y operación la empresa brinda oportunidad laboral temporal y permanente apoyando al fortalecimiento económico de la región.
9	Incorporar al SINAP las áreas prioritarias para la preservación, bajo esquemas de preservación y manejo sustentable.	Las actividades de la empresa no interfieren con la conservación de las áreas prioritarias, toda vez que no se hace el uso de recursos naturales, además se pretende establecerse en un sitio con uso agrícola.
10	Reducir las tendencias de degradación ambiental, consideradas en el escenario tendencial del pronóstico, a través de la observación de las políticas del Ordenamiento Ecológico General del Territorio.	En base al Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Tabasco, la política aplicable en el área del proyecto es <i>de Conservación</i> , sin embargo la empresa no realizará aprovechamiento de los recursos naturales, además la carta del uso de suelo de la Serie Forestal IV del INEGI (2010), le confiere un uso de suelo agrícola, finalmente el predio se encuentra desprovisto de vegetación arbórea o arbustiva, que pudiera ser afectada por el establecimiento del mismo.

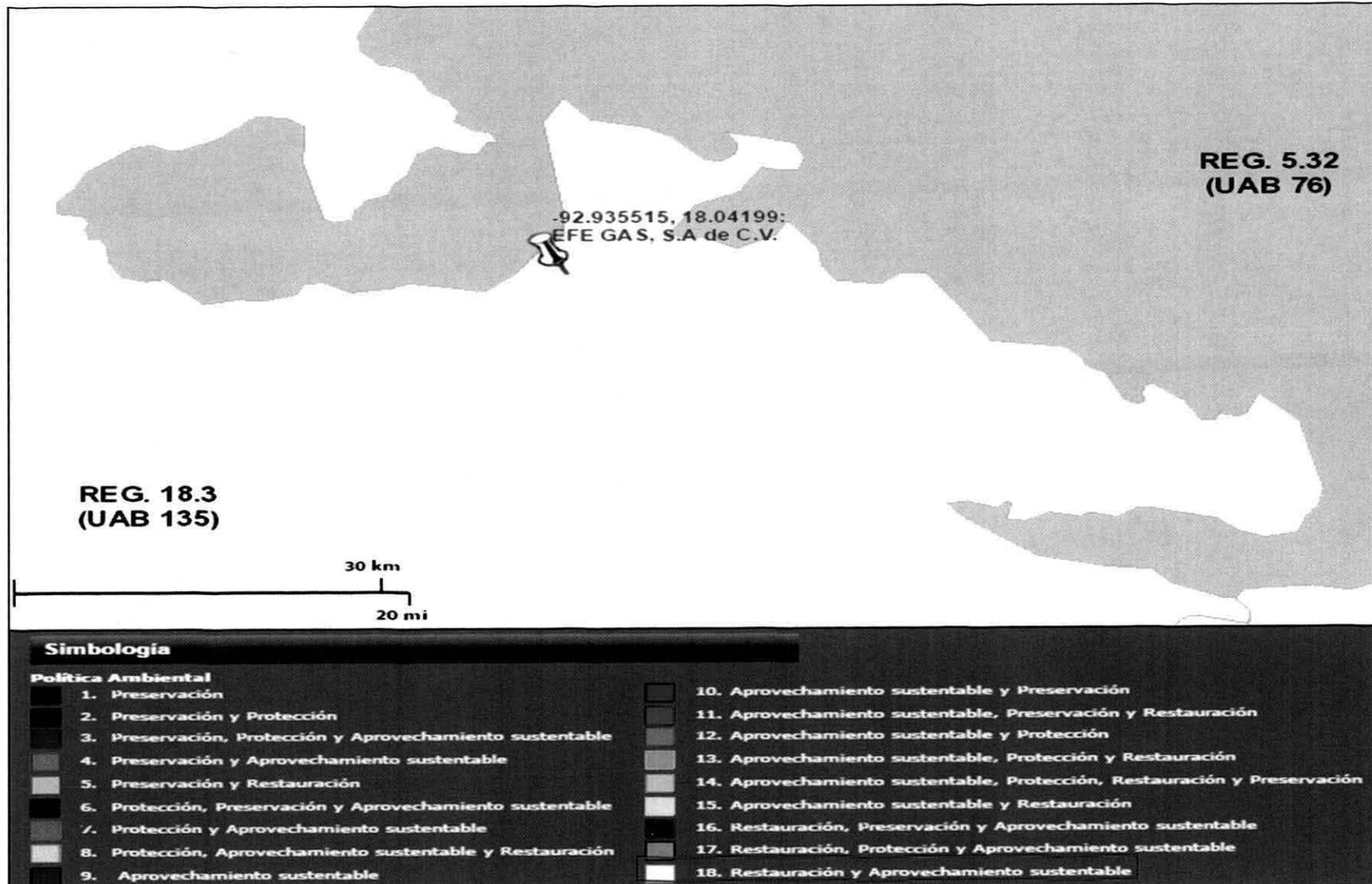


Figura 3.1 Ubicación del Proyecto en la Región Ecológica 18.3 UAB 135.



Tabla 3.4. Vinculación del Proyecto con las Estrategias Aplicables del POEGT.

GRUPO 1. DIRIGIDAS A LOGAR LA SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL DEL TERRITORIO	
B. DIRIGIDAS AL APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE	
Estrategia: 8: Valoración de los servicios ambientales	
Acciones:	
<ul style="list-style-type: none">• Identificar el potencial y la distribución de la prestación de servicios ambientales así como a los usuarios y proveedores.• Valorar los costos de la pérdida de los bienes y servicios ambientales asociada a la ejecución de proyectos de desarrollo.	
Vinculación	<ul style="list-style-type: none">- La empresa cuenta con un predio de 2074.50m² de los cuales el proyecto se instalará en 1012.30m², dejando la superficie restante como área de amortiguamiento dado que en ella no se realizarán actividades.- El proyecto no afecta el área más allá de su instalación, por lo cual no se considera que haya pérdida de servicios ambientales.- La ubicación pretendida del proyecto presenta un uso de suelo de tipo agrícola, en ninguno de sus linderos se observa vegetación natural, además de que no se pretende hacer uso de ningún recurso de flora o fauna por lo que no habrá afectaciones por las actividades de la empresa.- Durante las actividades normales de operación de la Estación de Gas L.P, se establecerán políticas y capacitaciones vinculadas al medio ambiente.- En el presente estudio se plantean medidas de prevención y/o mitigación necesarias para garantizar la protección del medio ambiente así como deberá cumplir en materia de seguridad.
E. DIRIGIDAS AL APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES Y RENOVABLES Y ACTIVIDADES ECONÓMICAS DE PRODUCCIÓN Y SERVICIOS.	
Estrategia 18. Establecer mecanismos de supervisión e inspección que permitan el cumplimiento de metas y niveles de seguridad adecuados en el sector de hidrocarburos	
Acciones:	
<ul style="list-style-type: none">• Instrumentar esquemas de supervisión que aseguren el cumplimiento al marco regulatorio, destacando las condiciones de seguridad; evitando criterios discrecionales y generando incentivos correctos en las actividades de verificación.	



Vinculación	<ul style="list-style-type: none"> - La empresa realizará de forma frecuente el mantenimiento de la infraestructura así como los tanques, además esta será vigilada con la finalidad de evitar su mal funcionamiento. - Con la intención de dar cumplimiento a la normativa del sector hidrocarburos, se busca la autorización en Materia de Impacto Ambiental a través del presente estudio.
GRUPO 2. DIRIGIDAS AL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA SOCIAL E INFRAESTRUCTURA URBANA D. INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO URBANO Y REGIONAL.	
Estrategia 31: Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.	
Acciones: <ul style="list-style-type: none"> • Fortalecer el rescate de espacios públicos deteriorados e inseguros para fomentar la identidad comunitaria, la cohesión social, la generación e igualdad de oportunidades y la prevención de conductas antisociales. • Brindar asistencia técnica y apoyos para el fortalecimiento institucional y para la realización de estudios y proyectos en los municipios destinados al mejoramiento de la infraestructura, el equipamiento y la prestación de servicios en materia de transporte y movilidad urbana. • Promover el incremento de la cobertura en el manejo de residuos sólidos urbanos. 	
Vinculación	<ul style="list-style-type: none"> - Durante la construcción y operación del proyecto se generarán empleos para la población del municipio de Nacajuca, a su vez incrementa el desarrollo económico de la zona con el abasto del Gas L.P. para los vehículos que lo utilicen como carburante. - El predio destinado para el proyecto se encontraba en uso agrícola, por lo cual el establecimiento del proyecto no requiere de la modificación de la vegetación.
Estrategia 32: Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.	
Acciones: <ul style="list-style-type: none"> • Acelerar la regularización de los predios y propiciar un desarrollo más ordenado y menos disperso, en el que se facilite la concentración de esfuerzos en zonas con ventajas competitivas. • Incrementar la disponibilidad de suelo apto impulsando mecanismos para la creación de reservas territoriales, tanto para uso habitacional como para actividades económicas, sujetas a disposiciones que garanticen el desarrollo de proyectos habitacionales 	



en un entorno urbano ordenado, compacto, con certidumbre jurídica, con infraestructura, equipamientos y servicios adecuados y suficientes.	
Vinculación	<ul style="list-style-type: none">- La empresa deberá contar con planes y/o programas de capacitación continua al personal operativo y administrativo en materia de seguridad los cuales deben incluir: procesos internos y de seguridad, manejo y operaciones del equipo, control de riesgos, simulacros de brigada, primeros auxilios, equipo de combate contra incendios, entre otros.
GRUPO 3. DIRIGIDAS AL FORTALECIMIENTO DE LA GESTIÓN Y LA COORDINACIÓN INSTITUCIONAL.	
B. PLANEACIÓN DEL ORDENAMIENTO TERRITORIAL	
Estrategia 44: Impulsar el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	
Acciones: Promover que los instrumentos de planeación y gestión del territorio que se pretendan realizar en las diferentes regiones del país sean congruentes con los programas de ordenamiento ecológico vigentes, mediante una adecuada y eficaz coordinación interinstitucional y concertación con la sociedad organizada.	
Vinculación	<ul style="list-style-type: none">• En base al Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Tabasco, el predio se ubica dentro de la UGA NAC_1C con política de conservación, sin embargo el promovente cuenta con las debidas autorizaciones emitidas por el H. Ayuntamiento Constitucional de Nacajuca, otorgandole factibilidad de uso de suelo comercial para el establecimiento de la Estación de Gas L.P. para carburación, por lo cual la empresa deberá apearse a los lineamientos establecidos en dicho programa.



III.1.2. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO MARINO Y REGIONAL DEL GOLFO DE MÉXICO Y MAR CARIBE (POEMyRGMMyMC)

El POEMyRGMMyMC es el instrumento de política ambiental que permitirá regular e inducir los usos 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, permitiendo además dar un marco coherente a las acciones que se ha comprometido el país en materia de derecho marítimo. Este 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. El modelo de ordenamiento ecológico se basa en una estructura jerárquica que va de lo general a lo particular considerando:

Objetivos generales:

Dirigidos a alcanzar el desarrollo sustentable del territorio comprendido en el Programa de Ordenamiento Ecológico.

Lineamientos Ecológicos:

Los cuales incluyen 27 metas o enunciados generales que reflejan el estado deseable de las UGA's, orientados a la atención de las tendencias de deterioro ambiental.

Estrategias Ecológicas:

Van dirigidas a orientar el estado deseado del Programa de Ordenamiento Ecológico.

Criterios y Acciones que se designan a las UGA's:

Las cuales dependiendo de sus características derivadas del análisis del diagnóstico, pronóstico y las metas deseadas, constituyen los elementos más finos y directos para inducir el estado deseado en las UGA's.

Se consideran los siguientes grupos de criterios y acciones a aplicar:

- Acciones y Criterios Generales (G) que aplican a todas las UGA's.
- Criterios y Acciones Específicos (A) asignados a cada una de las UGA's.
- Criterios y Acciones para Isla.
- Criterios y Acciones para la Zona Costera Inmediata (ZCI), dividida en 6 zonas.
- Unidades de Gestión Ambiental (UGA's), que incluyen 203 unidades clasificadas en Terrestres, Marinas y Regionales.

El POEMyRGMMyMC se compone de 26 estrategias ecológicas y 165 acciones orientadas al logro de los lineamientos ecológicos, las cuales rigen a cada una de las UGA's definidas.



En base a lo anterior, el proyecto incide en la **UGA 72**, se indica la ficha de sus características principales, así como las acciones generales y específicas que deberán estar vinculadas al desarrollo del proyecto.

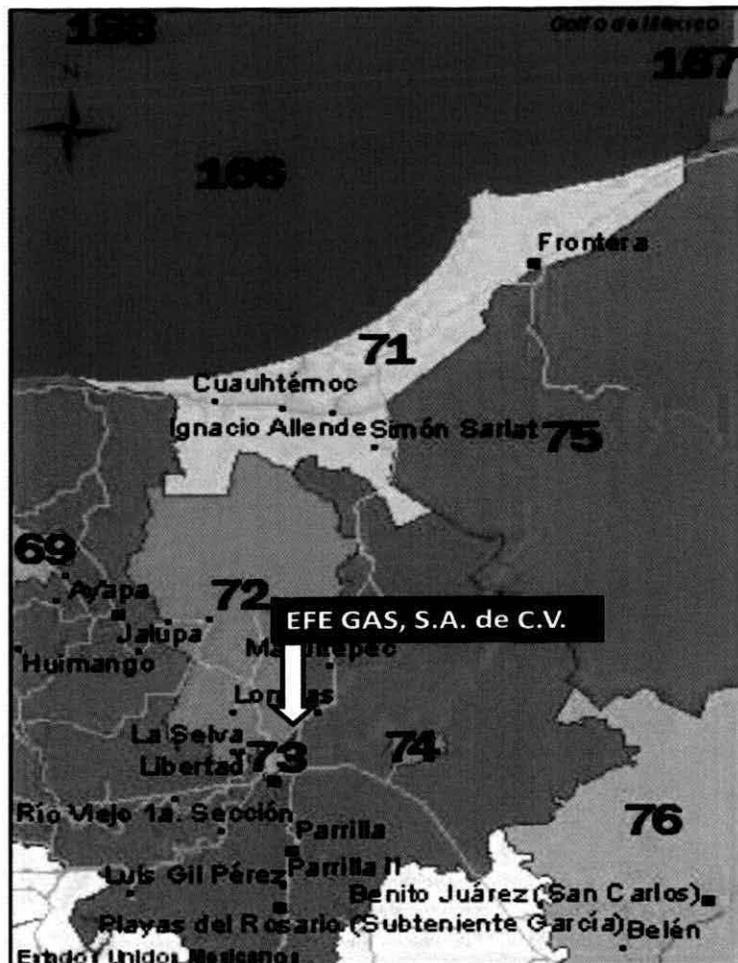


Tabla 3.5. Ficha técnica de la UGA 72.

TIPO DE UGA	DE TERRESTRE	ACCIONES ESPECIFICAS
MUNICIPIO	Nacajuca	A-001, A-002, A-003, A-004, A-005, A-006, A-007, A-011, A-014, A-016, A-017, A-018,
ESTADO	Tabasco	A-019, A-020, A-021, A-022, A-023, A-024, A-025, A-026,
POBLACIÓN	88357 habitantes	A-037, A-038, A-039, A-050, A-051, A-052, A-053, A-054,
SUPERFICIE	52507.022 ha.	A-055, A-056, A-057, A-058, A-059, A-060, A-061, A-062,
PUERTO PESQUERO	Presente	A-063, A-064, A-065, A-066, A-067, A-068, A-069, A-071, A-072.

Fuente: Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.



A continuación se muestra la vinculación del proyecto con las acciones generales que se establecen en el POEMyRGMMyMC.

Tabla 3.5. Vinculación del proyecto con las acciones generales propuestas.

VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LAS ACCIONES GENERALES		
Clave	Acciones	Vinculación
G001	Implementar tecnologías/prácticas de manejo para el uso eficiente del agua.	La empresa dará constante mantenimiento a la red de distribución de agua, con la intención de evitar fugas del recurso.
G009	Planificar las acciones de construcción de infraestructura, en particular la de comunicaciones terrestres para evitar la fragmentación del hábitat.	No se prevé que exista fragmentación del hábitat toda vez que el sitio destinado para el proyecto se encontraba en uso agrícola, desprovisto de vegetación arbustiva o arbórea.
G012	Impulsar la ubicación o reubicación de parques industriales en sitios ya perturbados o de escaso valor ambiental.	El proyecto se ubica en un predio con uso previo de tipo agrícola, el cual ya se encuentra compactado debido a estas actividades.
G025	Fomentar el uso de especies nativas que posean una alta tolerancia a parámetros ambientales cambiantes para las actividades productivas.	El predio de la estación de gas l. p., está rodeada por terrenos de la propia empresa destinados como área de amortiguamiento, con una superficie de 1062.2m ² , estos terrenos no serán intervenidos.
G041	Fomentar la participación de las industrias en el Programa Nacional de Auditoría Ambiental.	Las instalaciones estarán sujetas a cumplir con las disposiciones que marquen las autoridades ambientales.
G051	Fortalecer la creación o consolidación de los comités de protección civil.	El tipo de actividad que realiza la empresa, la obliga a estar en contacto permanente con los comités de protección civil estatal.
G053	Realizar campañas de concientización sobre el manejo adecuado de residuos sólidos urbanos.	<ul style="list-style-type: none">• Dentro de la infraestructura para el manejo y disposición de los residuos generados la empresa deberá mantener mecanismos de reducción.• El promovente deberá realizar los trámites necesarios ante el Municipio de Nacajuca, para que este brinde el servicio de recolección de residuos, sólidos urbanos.
G061	Las obras y actividades petroleras se podrán llevar a cabo siempre que hayan sido evaluadas y autorizadas en	Para dar cumplimiento a este apartado, la empresa busca contar con la autorización en materia de impacto ambiental, en cumplimiento al art. 28 y 30 de la LGEEPA.



	<p>materia de impacto ambiental o exista algún instrumento que regule los impactos derivados de estas.</p>	
--	--	--

Tabla 3.6. Vinculación del proyecto con las acciones particulares para la UGA 72.

VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LAS ACCIONES PARTICULARES		
CLAVE	ACCIONES	VINCULACIÓN
A018	<p>Impulsar los programas y acciones de recuperación de especies bajo algún régimen de protección en la NOM-059 SEMARNAT.</p>	<p>El sitio destinado para la instalación de la Estación de Gas L.P. para carburación no presenta vegetación primaria, toda vez que se trata de un predio con uso agrícola, además durante las visitas realizadas, no se localizó ninguna especie de flora y/o fauna enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo algún estatus de protección.</p>
A022	<p>Fomentar programas de remediación y monitoreo de zonas y aguas costeras afectadas por los hidrocarburos.</p>	<p>El proyecto se ubica dentro de una zona terrestre y comprende la construcción y operación de una estación de gas l. p. para carburación donde se almacena gas l. p. (10,000 litros), operando de forma continua y eficiente dentro de los estándares de calidad, seguridad y funcionalidad, preservando de forma constante la integridad de medio ambiente, además se establecerá el constante monitoreo de sus actividades e infraestructura.</p>
A023	<p>Fomentar la aplicación de medidas preventivas y correctivas de contaminación del suelo con base a riesgo ambiental, así como la aplicación de acciones inmediatas o de emergencia y tecnologías para la remediación in situ, en términos de la legislación aplicable.</p>	<p>No se contempla que exista afectación directa al suelo dado que el predio ya se encontraba compactado derivado del uso agrícola, sin embargo en el Capítulo VI se establecen medidas preventivas y/o de mitigación que el promovente deberá cumplir con el objetivo de evitar impactos negativos sobre los componentes ambientales.</p>
A062	<p>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</p>	<p>El tipo de actividad que realiza la empresa no generará residuos peligrosos, pero en caso de que se lleguen a presentar como resultado de la aplicación de los programas de mantenimiento la empresa contratada para estas actividades deberá dar un manejo y una disposición final adecuada de acuerdo a la Ley</p>



	Integral de los Residuos Peligrosos.	General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y a su Reglamento.
A061	Mejorar las condiciones de las viviendas y de infraestructura social y comunitaria en las localidades de mayor marginación	La instalación de la Estación de Gas L.P. para Carburación permitirá suministrar el recurso a las comunidades más cercanas a la localidad, con lo cual se mejora el bienestar social de la zona.
A069	Establecer planes de manejo que permitan el aprovechamiento, tratamiento o disposición final de los residuos para evitar su disposición al mar.	La empresa dispondrá sus residuos sólidos urbanos a través del servicio de limpia del municipio de Nacajuca, Tabasco.

III. 1.3. PROGRAMA ESTATAL DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO VIGENTE DE TABASCO.

El Programa Estatal de Ordenamiento Ecológico es un instrumento de política ambiental que permite solucionar problemas generados por la ocupación y el empleo desordenado del territorio y las condiciones en que se han realizado los procesos de cambio de uso del suelo, debido al desarrollo agropecuario, la industrialización, la urbanización y la construcción de infraestructura. Su finalidad es definir y orientar acciones que hagan posible un uso racional del territorio de manera ordenada e incluyendo las variables ambiental, social y económica.

En este sentido, el "Programa Estatal de Ordenamiento Ecológico 2013-2018", se constituye en un medio fundamental de objetivos, estrategias y líneas de acción que permiten cumplir con el objetivo de encontrar un patrón de ocupación del territorio que maximice el consenso y minimice el conflicto entre los diferentes sectores sociales y las autoridades en esta región y que responda a la necesidad de controlar el crecimiento espontáneo de las actividades humanas, en el sentido de evitar los problemas y desequilibrios que éste pueda provocar entre zonas y entre sectores.

En base a las consideraciones generales para la aplicación de este ordenamiento, se tiene:

- Que este ordenamiento está conformado por 325 Unidades de Gestión Ambiental (UGA):

Las claves utilizadas como identificadoras individuales de cada UGA's se construyeron empleando el siguiente código, las tres primeras letras pertenecientes al nombre del municipio, seguida de un número arábigo progresivo y una o dos letras que identifican el tipo de política asociada a la UGA.

- Se compone de 155 criterios, los cuales se dividen en dos tipos:

- o *Generales (G)* tendrán una aplicación en todo el territorio del estado de Tabasco.



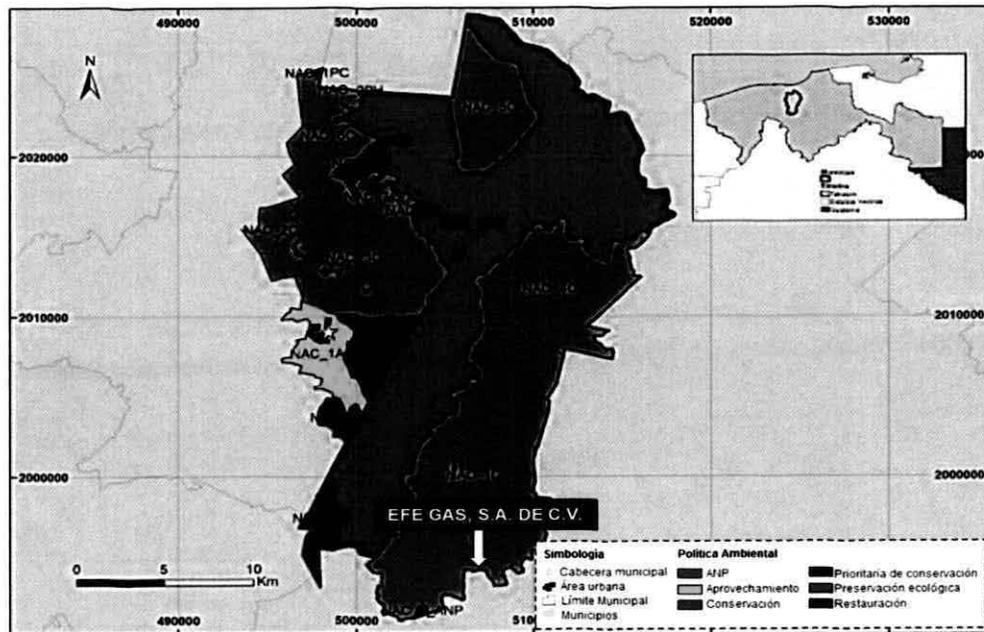
- *Específicos* (E) están orientados de acuerdo a la vocación del territorio y la política ambiental asociada a la actividad que se desee realizar considerando prioritariamente a condiciones hidrológicas y de vulnerabilidad ante eventos vinculados al cambio climático.
- Los Criterios de Regulación Ecológica (CRE).
- La asignación de seis tipos de políticas ambientales: A: aprovechamiento, ANP: área natural protegida, C: conservación, PC: prioritaria de conservación, PH: protección hidrológica y R: restauración.

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.



A continuación se describe la política ecológica aplicable a la UGA NAC 1C con política de conservación, donde se ubica el predio de interés, así como los criterios ecológicos con las características del proyecto, determinando su correspondencia a través de la descripción de la forma en que el proyecto dará cumplimiento a cada una de dichas políticas y criterios ecológicos:

Tabla 3.7. Ficha técnica de la NAC_1C.



Política	No. de UGA's	Km ²	%
ANP	1	0.42	0.08
Aprovechamiento	1	15.62	2.97
Conservación	7	275.56	52.36
Prioritarias de conservación	1	0.33	0.06
Protección hidrológica	2	206.04	39.15
Restauración	5	28.32	5.38
Total	17	526.29	100.00

UGA NAC_1C					
MUNICIPIO:	Nacajuca	NUMERACIÓN	1	POLÍTICA AMBIENTAL:	C: Conservación
CRITERIOS ESPECÍFICOS APLICABLES A LA UGA					
De acuerdo a las Actividades Productivas	Acuicultura	Agrícola	Forestal	Pecuario	
	3, 127, 128, 129, 131	3	3, 122, 123, 124, 125, 126	3	
De servicios Ambientales de acuerdo a su política ambiental	Clave de Regulación Ecológica		Para el Establecimiento de Infraestructura	Clave de Regulación Ecológica	
	3, 11, 32, 62, 71, 93, 99			11, 87, 94, 96, 104, 111, 128	



A continuación se muestra la vinculación del proyecto con los criterios generales y específicos que se decretan en el Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Tabasco, a través de su política ambiental de Conservación y los criterios específicos determinados para las actividades productivas y al establecimiento de infraestructura y asentamientos humanos:

Tabla 3.8. Criterios Ecológicos Específicos de Servicios Ambientales aplicables a la UGA de acuerdo a la política de Conservación.

LINEAMIENTOS ECOLÓGICOS	ESTRATEGIAS	CLAVE CRE - DESCRIPCIÓN	TIPO	VINCULACIÓN
B I O D I V E R S I D A D				
Evitar y reducir la pérdida de biodiversidad	Proteger especies nativas	3. La introducción de especies exóticas o potencialmente invasoras de flora y fauna en UGA's prioritarias para la conservación, conservación y restauración, queda restringida a las ya utilizadas y la aprobación de la autoridad ambiental para especies nuevas, considerando la pérdida o ganancia de servicios ambientales.	E	<ul style="list-style-type: none"> -No aplica toda vez que las actividades que pretende desarrollar la empresa son el trasiego y comercio de Gas L.P. -La empresa realizará una adecuada disposición de los residuos sólidos urbanos en tambos de 200 litros, los cuales deberán estar debidamente cerrados para la evitar la proliferación de fauna nociva y dispersión de basura.
	Disminuir los impactos de las actividades productivas e infraestructura	11. La rehabilitación y establecimiento de vías de comunicación en UGA's prioritarias de conservación, restauración y áreas naturales protegidas deberán implementar reductores de velocidad y señalamientos de protección de la fauna.	E	El proyecto se ubica sobre la carretera Villahermosa-Nacajuca, la cual ya se encuentra debidamente señalizada.
S U E L O				



Reducir la contaminación del suelo	Se fomentará la implementación de programas para la restauración	62. En zonas con pendientes del 15 al 40% se deberá establecer vegetación arbórea y herbácea nativa.	E	El sitio destinado para el proyecto se ubica en un área con uso de suelo agrícola, el cual ya se encontraba compactado debido a las actividades realizadas previamente por el arrendatario, derivado de lo cual el sitio carece de pendientes.
CONFLICTOS AMBIENTALES				
Disminuir las situaciones de conflictos entre los sectores concurrentes en el Estado	Disminuir los conflictos y la presión que ejercen las actividades turísticas sobre la conservación de los recursos naturales	71. Queda prohibido el establecimiento de infraestructura turística en las dunas de playa y manglares previa justificación técnica que demuestre que no se altera ni la estructura ni la función de los ecosistemas.	E	No aplica al proyecto
CAMBIO CLIMÁTICO				
Mitigar los efectos del Calentamiento Climático Global en el Estado	Reducir la vulnerabilidad de la población ante los efectos adversos a eventos de desastres hidrometeorológicos	93. En comunidades rurales con áreas de manglar, deberán considerar un programa de manejo para su conservación y aprovechamiento sustentable, salvo en zonas vulnerables a erosión costera donde estará prohibido su uso y aprovechamiento.	E	El sitio del proyecto no se ubica dentro de alguna área de manglar o zonas costeras.
		99. En zonas costeras se promoverán cultivos de especies nativas resistentes a los nuevos rangos de temperatura y salinidad.	E	



Tabla 3.9. Criterios Ecológicos Específicos para el Establecimiento de Infraestructura aplicables a la UGA de acuerdo a la Política de Conservación.

LINEAMIENTOS ECOLÓGICOS	ESTRATEGIAS	CLAVE CRE - DESCRIPCIÓN	TIPO	VINCULACIÓN
CAMBIO CLIMÁTICO				
Mitigar los efectos del Calentamiento Climático Global en el Estado.	Reducir las actividades humanas que actúan sinérgicamente con los principales factores de cambio climático global (temperatura y precipitación) en contra de la estructura y funcionalidad de los ecosistemas en el Estado.	87. Queda prohibido el establecimiento de termoeléctricas, hidroeléctricas, generadores de energía eólica y refinерías en las UGA's prioritarias de conservación, de conservación, cuerpos de agua, restauración, y áreas naturales protegidas.	G	El predio destinado para la ejecución del proyecto presenta un uso de suelo de tipo agrícola, y las actividades que pretende realizar se resumen al trasiego y comercialización de Gas L.P.
	Reducir la vulnerabilidad de la población ante los efectos adversos a eventos de desastres hidrometeorológicos	94. Queda prohibido o restringido el establecimiento de nueva infraestructura en las UGA's prioritarias de conservación susceptibles a la erosión costera según dictamine la autoridad correspondiente, y prohibidos los nuevos asentamientos humanos con base en las tasas netas de pérdida de costa.	E	El área del proyecto no se ubica dentro de áreas de erosión costera.
DESARROLLO SUSTENTABLE				
Atender el problema de la marginación de la población	Reducir la vulnerabilidad y marginación e incrementar el nivel de bienestar humano para los habitantes del Estado	104. Promover espacios con las áreas verdes en las zonas urbanas con vegetación nativa con superficie mínima de 8.17 m ² /habitante.	E	La empresa cuenta con una superficie total de 2074.5m ² de los cuales aprovechará 1012.30m ² para la ejecución del proyecto dejando el resto como área de amortiguamiento.



		111. Queda restringido el establecimiento de vías de comunicación en las UGA's prioritarias de conservación, restauración y cuerpos de agua; salvo previa justificación técnica y autorización de la autoridad competente.	E	No aplica toda vez que el proyecto no se relaciona con vías de comunicación.
ACTIVIDADES PRODUCTIVAS PRIMARIAS				
Promover las actividades productivas	Reactivar la capacidad de las actividades primarias de acuerdo a la vocación agrícola, ganadera, pesquera y forestal.	128. Queda restringido por la autoridad correspondiente los procesos constructivos e infraestructura para la actividad acuícola, en las UGA's prioritarias de conservación y de conservación.	E	No aplica.



III.1.4. NORMAS OFICIALES MEXICANAS

La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales a través de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, tiene por objetivo proteger a las personas, al medio ambiente y las instalaciones de este sector, teniendo entre sus principales funciones tomar en consideración los criterios de desarrollo bajo en emisiones y sustentabilidad, así como atender lo dispuesto en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, la Ley General de Vida Silvestre, la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados y demás ordenamientos aplicables

De acuerdo a la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, se menciona en el artículo 5o., fracción XVIII que una de las atribuciones de la Agencia será expedir, suspender, revocar o negar las licencias, autorizaciones, permisos y registros en materia ambiental, a que se refiere el artículo 7 de esta Ley. Por otra parte, en el artículo 7o., fracción I de la citada ley, se menciona que uno de los actos administrativos, competencia de la ASEA se encuentra el emitir las autorizaciones en **Materia de Impacto y Riesgo Ambiental del Sector Hidrocarburos**; entre otros. Estas autorizaciones serán, en términos del artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y del Reglamento de la materia.

El artículo 28 de la LGEEPA, como lo indica el Reglamento de la misma ley en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las actividades descritas en su artículo 5, en este caso aplica el inciso D) Actividades del Sector Hidrocarburos; Fracción VIII, construcción y operación de instalaciones para transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de gas licuado de petróleo, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental, por lo cual en cumplimiento a lo anterior se presenta ante la Agencia la presente Manifestación de Impacto Ambiental para su evaluación, este procedimiento presenta un carácter preventivo y se realiza con la finalidad de evaluar si existe afectación al sistema ambiental durante el desarrollo de un proyecto, para lo cual existen metodologías específicas que permiten realizar un análisis. Dicho procedimiento se realiza con carácter preventivo con la finalidad de evaluar la afectación al sistema ambiental por la instalación del proyecto, a través de metodologías, procedimientos y análisis para la evaluación y control de riesgos.

Cabe destacar que el planteamiento de la infraestructura de esta empresa se realizó apegándose a los lineamientos de la Ley de Hidrocarburos publicada en el Diario Oficial de la Federación con fecha de 11 de agosto de 2014, así como de la NOM-003-SEDG-2004, Estaciones de Gas L.P. para Carburación. Diseño y Construcción, de lo cual se deriva la memoria técnico descriptiva de la Estación de Gas L.P. para Carburación "EFE GAS, S.A. de C.V.". A continuación se presentan los lineamientos y políticas de protección al ambiente que se vinculan con el desarrollo del proyecto y de las cuales la empresa deberá considerar.



Tabla 3.10. Vinculación con Normas Oficiales Mexicanas consideradas para el proyecto.

NORMA	VINCULACIÓN
NOM-003-SEDG-2004 Estaciones de Gas L.P. Para carburación, - Diseño y construcción. Esta norma se complementa con las siguientes normas:	<p>La memoria técnica descriptiva del proyecto, se planteo como base al diseño del proyecto de la Estación de Carburación de Gas L.P. la cual se elaboró siguiendo los lineamientos de la citada Norma, editada por la Secretaría de Energía, lo que permitio establecer los requisitos técnicos mínimos de seguridad.</p> <ul style="list-style-type: none"> • La infraestructura de la empresa inicio su construcción en cumplimiento con los requerimientos de seguridad establecidos en la normatividad, garantizando que la empresa cumple con el objetivo de garantizar las condiciones óptimas de operación para evitar fugas y eventos inesperados que conllevan el uso del gas l.p. • Los equipos que requieren especial atención debido a que se consideran de manejo riesgoso son: tanques de almacenamiento, las bombas y el despachado, estos estarán en constante mantenimiento y revisión ya que de no apegarse a la normatividad el riesgo por mal funcionamiento o errores en la operación se incrementan.
NOM-001-SEDE-2012 Instalaciones Eléctricas (utilización).	
NOM-012/1-SEDG-2003 Recipientes a presión para contener Gas L.P., tipo no portátil. Requisitos generales para el diseño y fabricación	
NOM-012/2-SEDG-2003; NOM-012/3-SEDG-2003 Recipientes a presión para contener Gas L.P., tipo no portátil, destinados a ser colocados a la intemperie en plantas de almacenamiento, estaciones de Gas L.P. para carburación e instalaciones de aprovechamiento, fabricación.	
NOM-013-SEDG-2002 Evaluación de espesores mediante medición ultrasónica usando el método de pulso-eco, para la verificación de recipientes tipo no portátil para contener Gas L.P. en uso.	
NOM-026-STPS-2008 Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.	

Tabla 3.11. Vinculación con Normas Oficiales Mexicanas en relación con la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales consideradas para el proyecto.

EN MATERIA DE RESIDUOS PELIGROSOS	
NOM-052-SEMARNAT-2005 Que establece las características, el procedimiento de Identificación, Clasificación y los Listados de Residuos Peligrosos.	- Durante las etapas de construcción y operación es posible que se lleguen a generar residuos peligrosos como resultado del rotulado de las áreas de la estación de gas l.p. y los mantenimientos que se realicen, entre los residuos que se pueden generar estan: estopas impregnadas de aceite o pintura, envases de aceite, botes de pintura, los cuales serán responsabilidad de la empresa encarga de las obras de construcción.



EN MATERIA DE AGUAS RESIDUALES	
NOM-002-SEMARNAT-1996 Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.	<ul style="list-style-type: none"> - La empresa descargará sus aguas residuales de tipo urbano en la red de drenaje municipal, el promovente deberá llevar a cabo un monitoreo constante que contribuya a mantener límites permisibles. - Es responsabilidad del promovente realizar los tramites necesarios para efectuar la descarga de las aguas residuales generadas por la Estación de Gas L.P. ante el municipio.
EN MATERIA DE PROTECCIÓN DE FLORA Y FAUNA	
NOM-059-SEMARNAT-2010 Protección Ambiental-Especies Nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de Riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.	Con la finalidad de registrar la flora y fauna del sitio, se realizó una visita de campo al lugar, sin embargo no se determinó ninguna especie en riesgo y/o que se incluya en dicha norma, esto obedece principalmente a que se trata de un predio con uso de suelo agrícola sin presencia de flora primaria, como se mencionó, el predio antes del arrendamiento ya se encontraba en ocupación.

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, mejor conocida como agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA), es un órgano desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), con autonomía técnica y de gestión, encargado de regular y supervisar la seguridad industrial, la seguridad operativa y la protección del medio ambiente en las instalaciones y las actividades del sector hidrocarburos, incluyendo desmantelamiento y abandono de instalaciones, así como el control de residuos y las emisiones contaminantes.

Tabla 3.12. Vinculación Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, publicada en el D.O.F. el 11 de agosto de 2014.

TÍTULO SEGUNDO: ATRIBUCIONES DE LA AGENCIA Y BASES DE COORDINACIÓN	
CAPITULO I: ATRIBUCIONES DE LA AGENCIA	
APARTADO	VINCULACIÓN
Artículo 3o. XI. Sector Hidrocarburos o Sector: Las actividades siguientes: d) El transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de gas licuado de petróleo.	<ul style="list-style-type: none"> • Es competencia de dicha Agencia la evaluación de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, toda vez que hace que el proyecto hace referencia al sector hidrocarburos, con las actividades de transporte, almacenamiento y expendio al público de gas licuado de petróleo. • Se presenta el Estudio de Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, de una Estación de Gas L.P. para carburación,
Artículo 5o.- La Agencia tendrá las siguientes atribuciones: XVIII. Expedir, suspender, revocar o negar las licencias, autorizaciones, permisos y registros en materia ambiental, a que se refiere el artículo 7 de esta Ley,	



en los términos de las disposiciones normativas aplicables;	con ubicación pretendida en el municipio de Nacajuca, para su evaluación y dictaminación en materia de impacto ambiental.
<p>Artículo 7o.- Los actos administrativos a que se refiere la fracción XVIII del artículo 5o., serán los siguientes:</p> <p>I. Autorizaciones en materia de impacto y riesgo ambiental del Sector Hidrocarburos; de carbonoductos; en términos del Artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y del Reglamento de la materia.</p>	

Tabla 3.13. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. D.O.F. 28 de Enero de 1988. Texto Vigente última reforma DOF 09 de enero de 2015.

LGEEPA CAP. IV. INSTRUMENTOS DE LA POLÍTICA AMBIENTAL	
APARTADO	VINCULACIÓN
<p>Artículo 3o. Para los efectos de esta Ley se entiende por: XX.- Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza;</p> <p>XXI.-Manifestación del impacto ambiental: El documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo;</p>	<ul style="list-style-type: none"> • En el capítulo V del presente estudio se realiza la evaluación de los impactos ambientales que pudieran ser generados por las etapas de construcción, operación y mantenimiento de la Estación de Gas L.P.
SECCIÓN V. EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL	
<p>Artículo 28o. 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 que se determine, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:</p> <p>II.- Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica;</p>	<ul style="list-style-type: none"> • El proyecto de Estación de Gas L.P. para Carburación, pertenece al ramo de Hidrocarburos de la Industria del petróleo, dicha actividad de acuerdo al Art. 28 de esta ley, requiere la autorización en materia de impacto ambiental, al involucrar actividades que pueden causar desequilibrio ecológico, motivo por el cual se somete el presente proyecto a proceso de Evaluación de Impacto Ambiental.

Tabla 3.14. Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.



CAPÍTULO II. DE LAS OBRAS Y ACTIVIDADES QUE REQUIEREN MIA Y LAS EXCEPCIONES	
APARTADO	VINCULACIÓN
<p>Artículo 5o.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en Materia de Impacto Ambiental:</p> <p>D) ACTIVIDADES DEL SECTOR HIDROCARBUROS:</p> <p>VIII. Construcción y operación de instalaciones para transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de gas licuado de petróleo.</p>	<p>- El proyecto corresponde a Actividades del Sector Hidrocarburos. De acuerdo a la NOM-003-SEDG-2004, una estación de gas l.p. para carburación, es un sistema fijo y permanente para almacenar y suministrar gas l.p. exclusivamente a los recipientes instalados en vehículos que lo utilicen como combustible, por lo tanto, se considera dentro de las actividades que deberán contar con la autorización en materia de impacto ambiental.</p> <p>- La empresa promueve la obtención de la autorización de Impacto Ambiental, donde se pretende aprovechar un área total de 2074.5m², de los cuales 1012.30m² corresponden al área de construcción del proyecto y 1062.2m² se destinarán a áreas de amortiguamiento.</p>

III.1.5. 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 las siguientes figuras se presentan las Áreas Naturales Protegidas decretadas para el Estado de Tabasco.

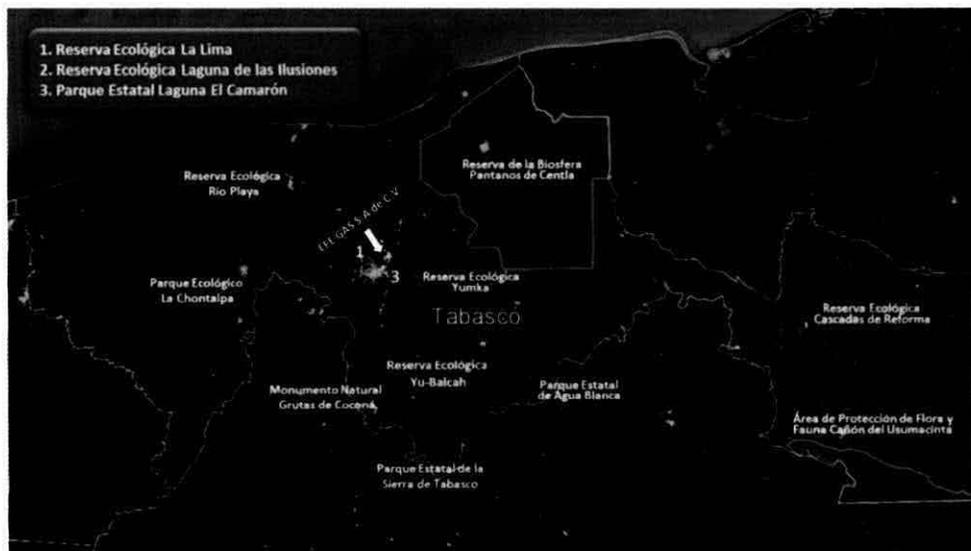


Figura 3.2. Áreas Naturales Protegidas decretadas para el Estado de Tabasco.



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

Inventario ambiental.

Este capítulo tiene por objetivo establecer un área específica de interacción de las actividades de la Estación de Gas L.P. para Carburación con los componentes bióticos y abióticos del Sistema Ambiental, los cuales involucran los factores socioeconómicos y ambientales.

IV.1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.

El estudio se trata de una Estación de Gas L.P. para Carburación, clasificada como **Tipo B**, Comercial, destinada al suministro de Gas L.P. a vehículos automotores del público en general, del **Subtipo B**, dado que cuenta con recipientes de almacenamiento exclusivos de la estación y por tener una capacidad de almacenamiento de 10 000 litros base agua se ubica en el **Grupo II**, situada en el municipio de Nacajuca, Tabasco, y que cuenta con una superficie total de 2074.5m², de los cuales 1012.30m² corresponden al área del proyecto y el resto se mantendrá como área de amortiguamiento.

En base a la información recopilada y analizada en los capítulos anteriores, se determinó que en base al Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Tabasco (POEET) que el área del proyecto se encuentra inmerso en la UGA NAC 1C el cual tiene una política de Conservación, donde el uso de suelo es agrícola.

La definición del Sistema Ambiental se estableció en base al radio de afectación de la zona de riesgo de acuerdo a la capacidad almacenada de Gas L.P. a través de la Guía de Respuesta en Caso de Emergencia del 2012, en la página 419 donde se establecen las *Distancias de Seguridad sobre el Gas Licuado de Petróleo*; partiendo del hecho de que la empresa trabaja con 2 tanques con capacidad total de 10,000 litros base agua cada uno, la Guía establece una distancia de seguridad de **608 metros** a la redonda, mismo que representa el espacio geográfico donde interaccionarán las actividades de la empresa **EFE GAS, S.A. DE C.V.** con los componentes abióticos, bióticos y socioeconómico de la región. A continuación se hace una descripción de la delimitación del área de estudio.

- **Área del proyecto:** Corresponde al espacio físico donde se construye la infraestructura del proyecto, y donde se desarrollan las actividades y procesos que lo componen, la cual comprende un área de 1012.30m² según el plano civil, planométrico y la memoria técnica descriptiva.
- **Sistema ambiental:** Se define como la interacción entre las actividades del proyecto y los componentes biofísicos y socioeconómicos de la zona de incidencia directa e indirectamente la Estación de Gas L.P., para Carburación. Su delimitación como se mencionó corresponde a un radio de 608 metros a partir de la zona de almacenamiento. En las siguientes figuras se muestran ambas áreas identificadas.



DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL

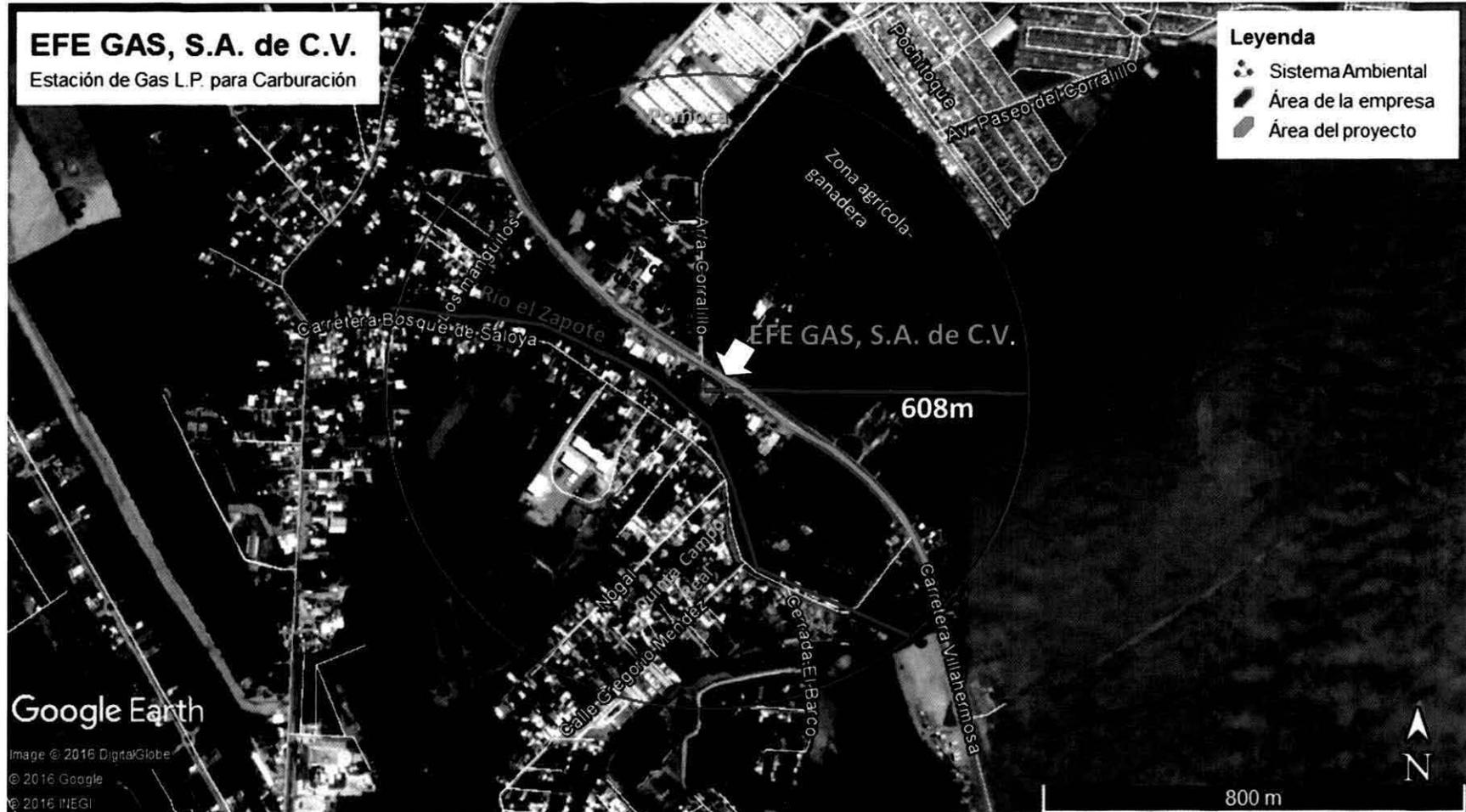


Figura 4.1. Delimitación del área de estudio



Figura 4.2. Delimitación del Área del proyecto



Se realizó el análisis del sistema ambiental, a partir del análisis de la ubicación geográfica, así como la valoración de las tendencias de la situación socio-ambiental, y en consulta del Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA), puesto a disposición por parte de SEMARNAT, finalmente se recopiló información, del Censo General de Población y Vivienda 2010, de acuerdo al INEGI, así como del Atlas de Riesgo del Estado de Tabasco, esta información que permitió caracterizar y evaluar la situación ambiental y social del sistema ambiental con la finalidad de proponer medidas de mitigación que se encuentren en congruencia con la situación actual del predio y las actividades que se pretenden realizar durante la ejecución del proyecto.

Cabe destacar que el área destinada para el proyecto así como el sistema ambiental se ubica dentro del municipio de Nacajuca el cual le brindará al promovente los servicios de energía eléctrica y abastecimiento de agua potable y drenaje, así como accesos a través de carreteras pavimentadas; sin embargo si bien pertenece al municipio de Nacajuca, se verá fuertemente influenciado por su cercanía con la ciudad de Villahermosa, perteneciente al municipio de Tabasco, ubicándolo estratégicamente para suministrar el recurso a diversas colonias de ambos municipios, entre los cuales tenemos dentro del municipio de Nacajuca las colonias de Fraccionamiento de Pomoca, El Cedro, las localidades de Saloya 1ra. Y 2da. Sección, así como las colonias de los Sauces perteneciente a la ciudad de Villahermosa.

Finalmente es importante comentar que el predio de la empresa se ubica dentro de la UGA NAC_1C con política de conservación (POETT, 2013-2018), con un uso de suelo de tipo agrícola (Serie Forestal IV, de INEGI), sin embargo no se prevé que existan afectaciones a la flora y fauna, además el promovente se apegará a las estrategias y acciones propuestas en dicho programa, así como a las medidas preventivas y de mitigación que se proponen en el presente estudio.



IV.2. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL.

IV.2.1. ASPECTOS ABIÓTICOS.

a) Clima

El área del proyecto, así como el sistema ambiental presenta un clima clasificado como Am (f) denominado cálido húmedo, con una temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C (Clasificación de Köppen, modificada por E. Garcia, 1991). Presenta una precipitación del mes más seco menor de 60 mm; con lluvias en verano y porcentaje de lluvia invernal mayor al 10.2% del total anual.

- *Temperatura*

Se obtuvo información de la Estación Meteorológica de la Ciudad de Villahermosa del Servicio Meteorológico Nacional (00027055), debido a su cercanía al área del proyecto y del sistema ambiental, la cual se ubica en 92°55'00" longitud Oeste y 17°55'00" Latitud Norte, a continuación se presentan las Normales Climatológicas de un periodo comprendido entre 1951-2010. La temperatura media anual del sitio es de 28.2°C, una temperatura máxima de 34.7°C y mínima normal de 21.8°C.

Tabla 4.1. Registro de temperatura máxima, media y mínima del Sistema Ambiental. Periodo 1951-2010.

PARÁMETRO	MESES											
	Ene	Feb	Mar	Abril	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Temperatura °C												
Máx. Normal	31.1	33.0	34.5	36.1	36.7	36.3	35.4	36.4	36.1	35.0	33.5	31.8
Máx. mensual	38.2	37.8	38.3	39.2	39.8	39.3	39.0	39.1	38.5	38.5	38.6	38.2
Máx. diaria	40.0	41.0	42.5	45.5	44.5	43.0	40.5	40.5	40.5	40.0	40.5	40.0
Media normal	25.2	26.4	27.8	29.3	29.9	29.7	29.2	29.7	29.5	28.7	27.3	25.8
Mín. normal	19.2	19.8	21.2	22.6	23.1	23.1	22.9	23.0	22.9	22.3	21.2	19.9
Mín. mensual	16.8	16.7	19.5	21.7	22.1	21.8	21.5	22.3	21.1	21.0	19.1	17.4
Mín. diaria	7.0	12.0	14.5	14.0	17.5	18.0	18.0	18.0	11.5	12.0	14.0	13.0

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional. Comisión Nacional del Agua. Normales climatológicas. Estación Meteorológica 00027055(SMN), Villahermosa.

- *Precipitación.*

El sistema ambiental presenta una precipitación media anual de 1778.3mm, los meses más secos son de marzo a abril, la precipitación del mes más seco es menor o igual a 37.1mm que se da en el mes de marzo y la del mes más lluvioso de 307.2mm, siendo principalmente el mes de octubre.



Tabla 4.2. Régimen de precipitación pluvial para el Sistema Ambiental. Periodo 1951-2010.

PARÁMETROS	MESES											
	Ene	Feb	Mar	Abril	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Precipitación mm												
Normal	154.6	90.8	90.8	71.0	107.4	235.7	256.2	251.4	367.9	311.7	208.3	153.7
Máx. diaria	214.0	124.0	160.0	100.0	140.0	142.0	200.0	115.0	295.0	225.0	160.0	160.0
Máx. mensual	387.0	273.0	306.0	283.3	297.3	699.0	468.9	844.5	735.5	847.0	454.1	393.0

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional. Comisión Nacional del Agua. Normales climatológicas.
Estación Meteorológica 00027055(SMN), Villahermosa.

b) Fenómenos Hidrometeorológicos

En Tabasco los riesgos hidrometeorológicos son abundantes y frecuentes debido a su ubicación geográfica, que se sitúa en una zona de convergencia de eventos atmosféricos de diversa naturaleza, inundaciones, sequías, altas temperaturas, entre otros. A continuación se presentan los fenómenos climatológicos:

Tabla 4.3. A continuación se presentan los fenómenos climatológicos presentes en el área del sistema ambiental.

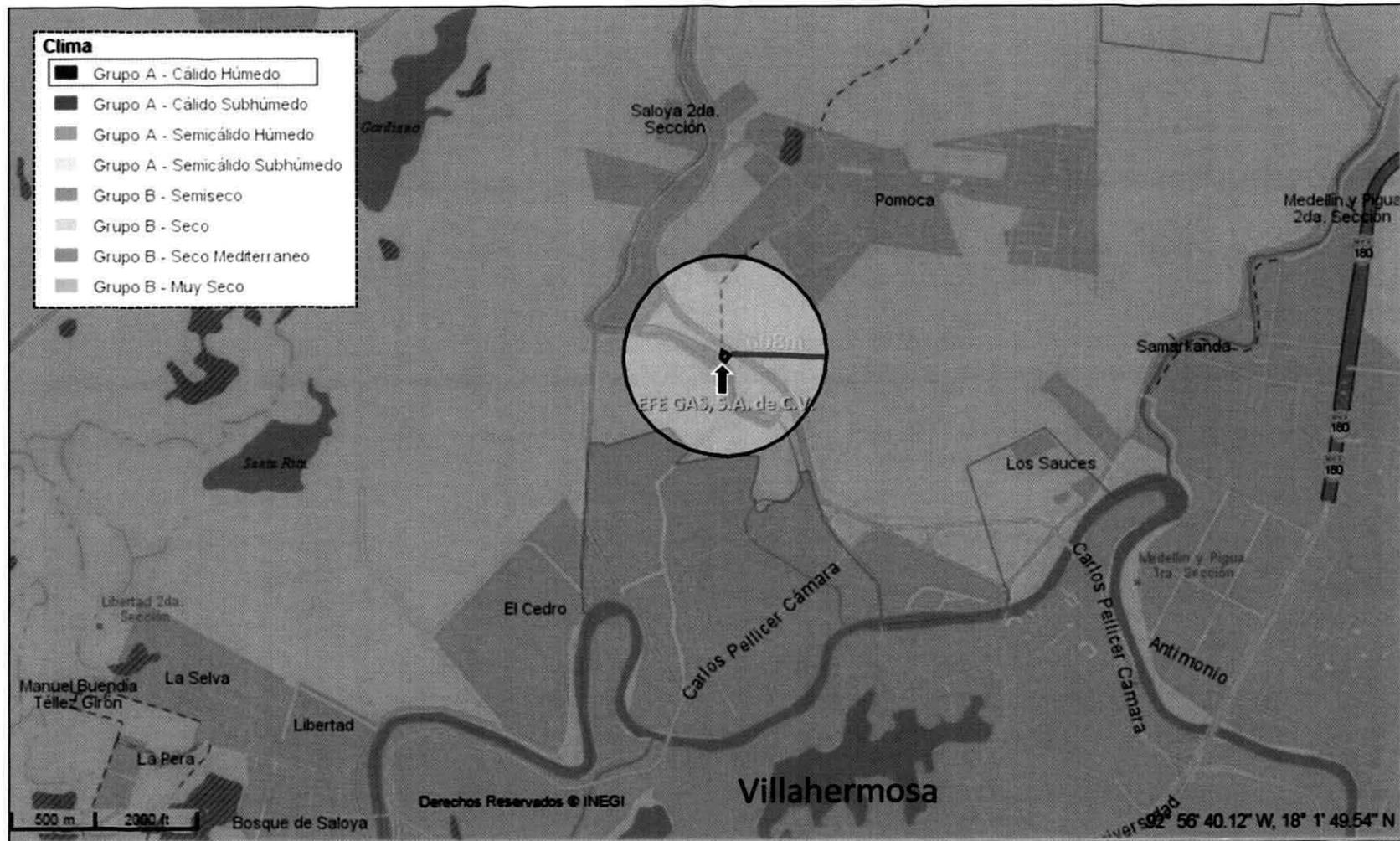
Parámetros	Meses											
	Ene	Feb	Mar	Abril	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
# de días con lluvia	9.4	6.5	6.2	4.0	5.7	13.1	14.1	13.3	16.4	13.7	10.0	9.2
Niebla	3.1	2.1	1.3	1.9	0.6	0.8	1.0	0.3	1.1	0.8	1.0	2.0
Granizo	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Tormenta eléctrica	0.1	0.3	0.4	0.8	4.0	8.4	10.3	12.6	13.7	5.8	2.6	1.2

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional. Comisión Nacional del Agua. Normales climatológicas.
Estación Meteorológica 00027055(SMN), Villahermosa.

En el Municipio de Nacajuca y por lo tanto en el sistema ambiental, el número de días con lluvia al año es en promedio de 121.6 días, mientras que la niebla y tormenta eléctrica al año es de 16.0 y 60.2 respectivamente.

- **Vientos dominantes**

Durante los meses con mayor precipitación de octubre y noviembre los vientos dominantes alcanzan una velocidad media de 40 km/hr, durante todo el año la dirección de los vientos predominantes se manifiestan en dirección noreste al suroeste (CONAGUA 2012). La humedad relativa del sistema ambiental es del 86%, presenta vientos marinos provenientes del Golfo de México teniendo una elevada y constante humedad atmosférica a lo largo de todo el año.



Fuente: Mapa digital INEGI. Unidades climáticas, INEGI. 2016.
Figura 4.3. Tipo de clima en el Sistema Ambiental.



- *Peligros por ondas cálidas*

Debido a las características climáticas del estado de Tabasco, que se caracteriza por tener altas temperaturas y fuertes régimen de lluvia, el Noreste del país se presentan las temperaturas mínimas más extremas, lo que influye directamente al Sistema Ambiental, particularmente en el municipio de Nacajuca presenta riesgo alto de ondas cálidas derivado de estas características (CENAPRED, 2016).

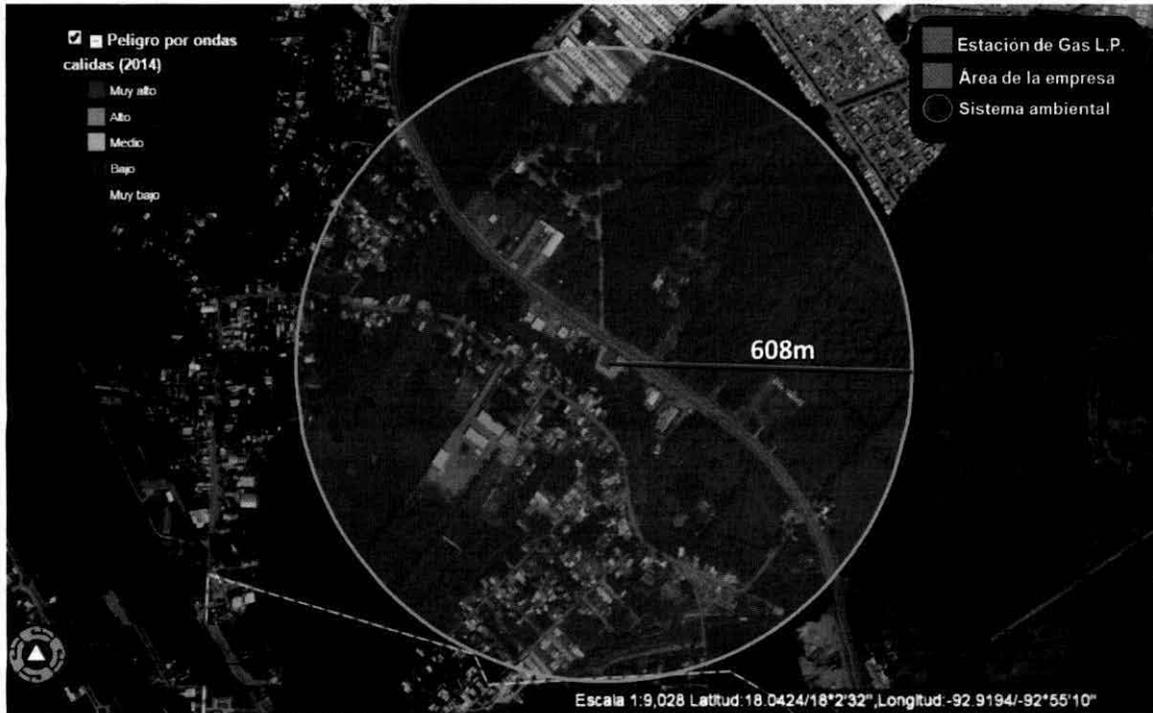


Figura 4.4. Riesgo por presencia de ondas cálidas en el Sistema Ambiental.*

- *Huracanes*

En los municipios colindantes de Nacajuca y Centro de Tabasco, los huracanes representan el mayor riesgo para la zona, estos fenómenos atmosféricos presentan vientos violentos y fuertes y abundantes precipitaciones, generalmente durante periodos muy cortos de tiempo; a pesar de no ser un evento común, sí existe un riesgo latente, por lo cual es importante considerarlo.

- *Nortes*

En el municipio así como en el sistema ambiental, los nortes se presentan a partir del mes de octubre y ocurren en ocasiones hasta febrero, generalmente provocado por las inundaciones provocadas por vientos anticiclónicos cargados de humedad provenientes del Mar Caribe y Golfo de México, así como por vientos del Noreste que provienen de los Estados Unidos de Norteamérica y Canadá a los cuales se les denomina frentes fríos, este fenómeno ocasiona nublados y lluvias ligeras que pueden durar días hasta semanas (Atlas de Riesgo de Centro de Tabasco, 2016).



- *Riesgo por Inundaciones*

Debido a que el estado de Tabasco se ubica dentro de una compleja red hidrológica, además de las intensas precipitaciones pluviales y abundancia de escurrimientos superficiales, el fenómeno de las inundaciones en el área del sistema ambiental se considera como zona con alto riesgo de inundación, por lo cual el promovente deberá llevar a cabo las acciones pertinentes para mitigar este riesgo (Atlas de Riesgo del Estado de Tabasco, 1997).

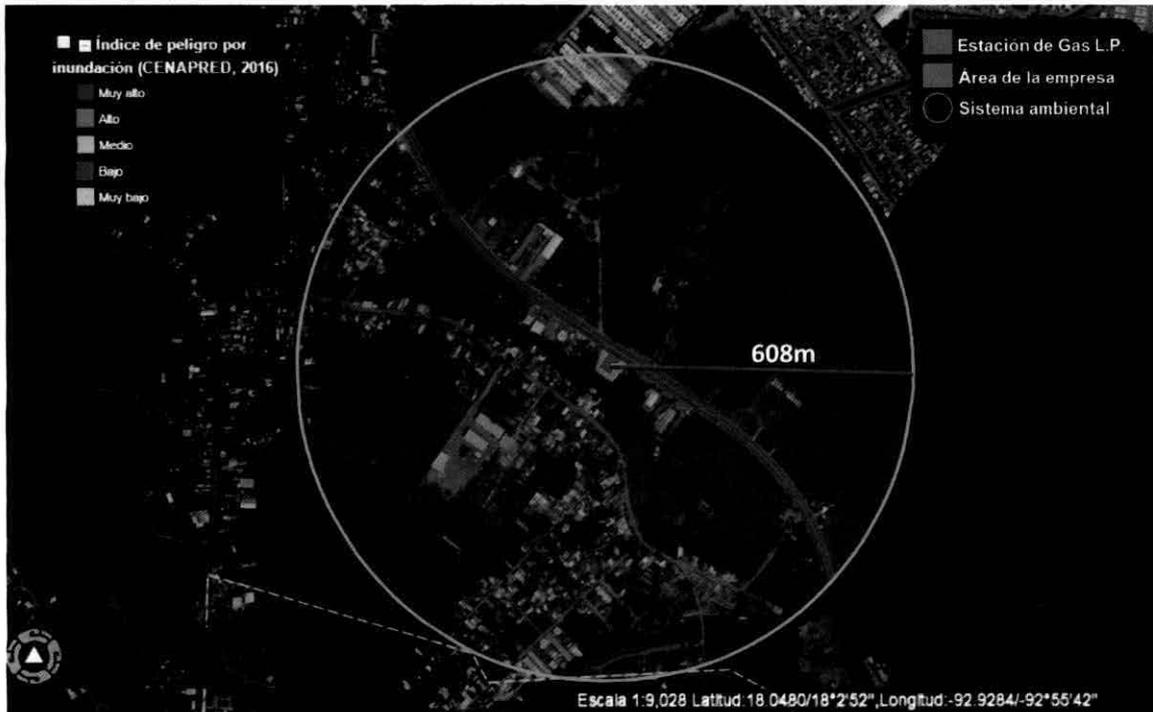


Figura 4.5. Peligro por inundación presente en el área delimitada como Sistema Ambiental.*

*Fuente de mapas 4.4 y 4.5. CENAPRED, 2016.

c) Geología

El estado de Tabasco presenta un proceso de evolución reciente con pocas variaciones, estando constituida principalmente por una planicie, la cual se encuentra sobre un grupo de calizas plegadas y falladas que descansan sobre un basamento cristalino que aflora en la parte sur el cual puede estar asociado al cierre del océano proto atlántico de finales del paleozoico. A inicios del cretácico se formó un gran banco calcáreo derivado de la transgresión marina, dando como resultado la sedimentación y depósito de carbonatos en el estado, por lo cual no existen estructuras geológicas superficiales de gran tamaño.

Particularmente el municipio así como el sistema ambiental tiene su origen durante el Cenozoico- Cuaternario el cual presenta depósitos recientes, de origen continental, constituida por gravas sub redondeadas de caliza y arenisca, en una matriz. Topográficamente se constituye principalmente por llanuras, con pequeñas manifestaciones de pequeños montículos que apenas sobresalen de la llanura. Además



debido a las constantes inundaciones que se presentan en zonas pertenecientes a la Llanura Costera del Golfo Sur se han depositado arcillas, limos y arenas formando principalmente suelos de tipo palustres con abundante materia orgánica, sin embargo también se localizan suelos lacustres (19.51%) y aluviales (5.74%) siendo este el presente en el área del sistema ambiental y el de menor proporción en el área del municipio (POEET, 2012).

- *Fisiografía*

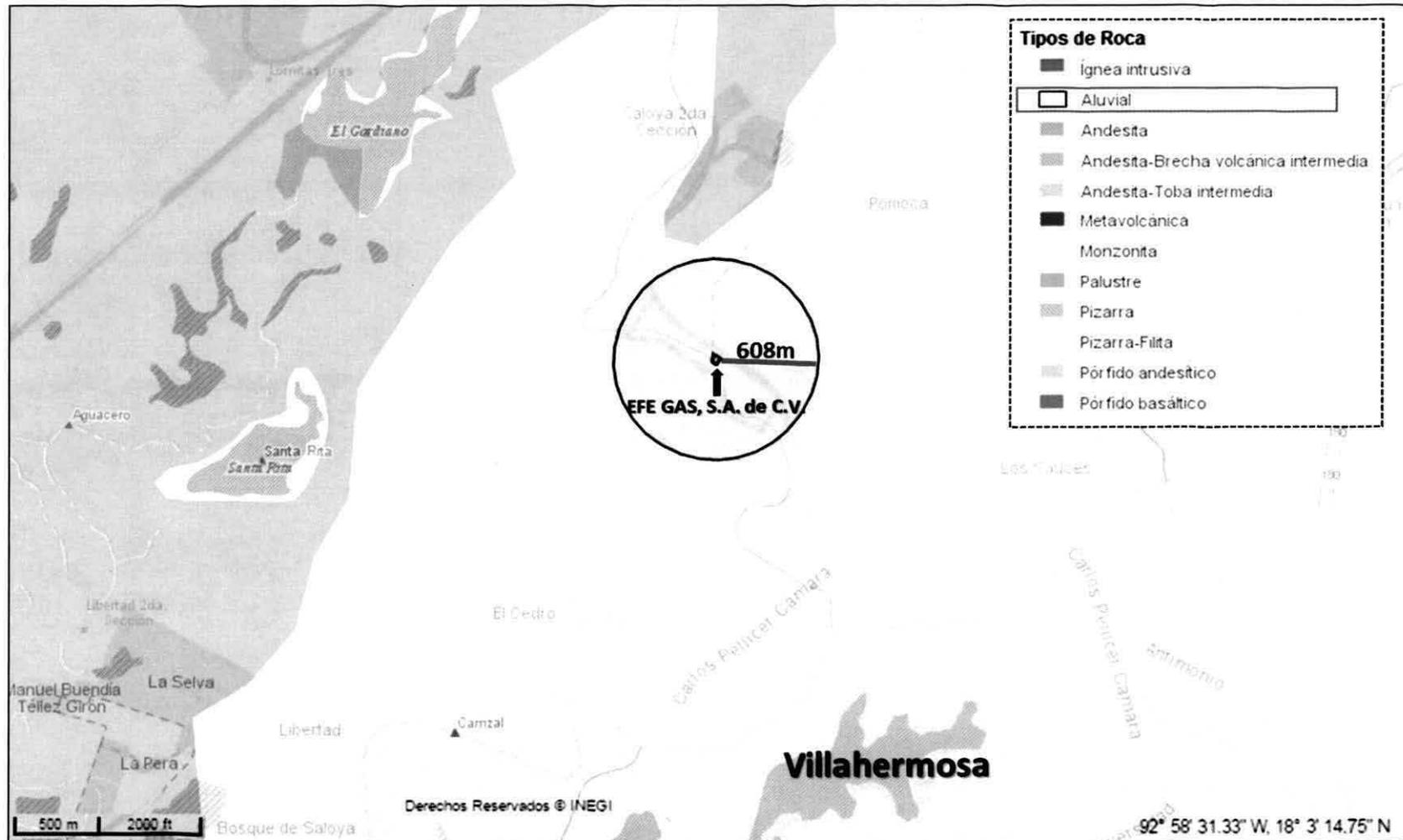
El municipio y el sistema ambiental se localizan dentro de la Provincia Fisiográfica denominada Llanura Costera del Golfo Sur, la cual abarca la mayor proporción de superficie en el estado (70%), esta provincia se caracteriza por tener pequeñas ondulaciones o lomeríos suaves con alturas de no más de 50 msnm esta planicie es de composición sedimentaria, los principales lomeríos se han formado por depósitos fluviales que forman cordones al margen de los principales ríos derivado de las inundaciones periódicas que se han suscitado.

Particularmente el sitio del proyecto se ubica dentro de la Sub Provincia Llanura y Pantanos la cual incluye parcial o totalmente 15 municipios entre los que se incluye Nacajuca, los municipios que integran esta subprovincia forma parte de un desagüe natural en el municipio de Centla, en la zona conocida como tres brazos. Una característica de esta subprovincia donde se ubica el municipio es que los ríos que se encuentran presentan cursos inestables y erráticos por la falta de pendiente y la gran acumulación de material aluvial en sus márgenes, provocando inundaciones.

d) Suelos

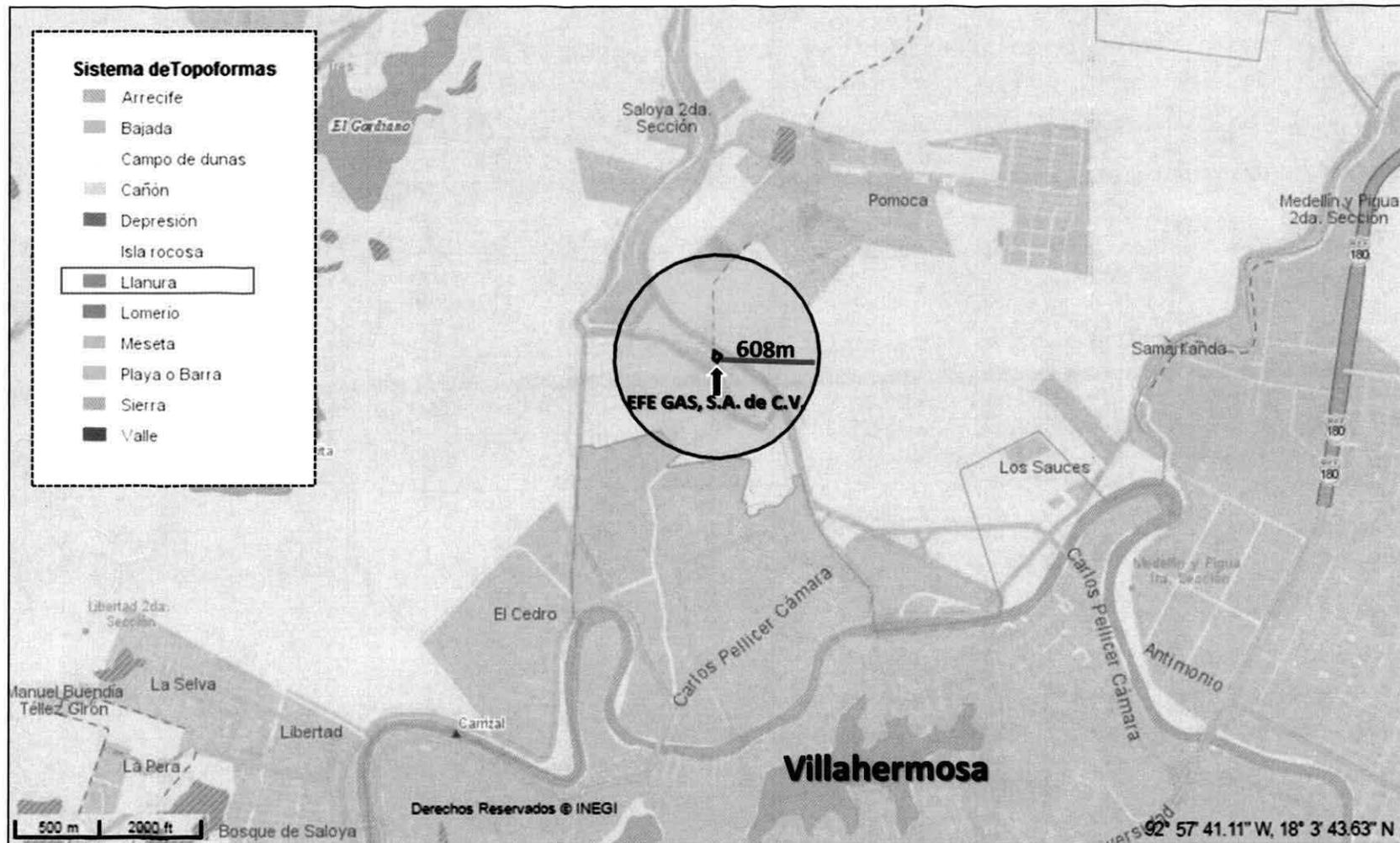
El municipio de Nacajuca de acuerdo a la clasificación de INEGI y la FAO-UNESCO el municipio de Nacajuca presenta suelos de tipo: Phaeozem, Gleysol, Fluvisol y Andosol, particularmente el área del proyecto así como el sistema ambiental debido a su cercanía a la ciudad de Villahermosa presenta el mismo tipo de suelo de este el cual se trata de Gleysoles los cuales se caracterizan por ser suelos de humedales que se encuentran saturados con agua freática por períodos suficientemente largos, que provocan un patrón característico de color gléyico formando masas lodosas, los cuales están constituidos por un amplio rango de materiales no consolidados, principalmente fluviales, marinos y lacustres.

En cuanto al uso y manejo de Gleysoles estos pueden ponerse bajo cultivos forestales sólo después de bajar la capa de agua freática con canales de drenaje profundos. Presentan una alta necesidad de instalar un sistema de drenaje para bajar la capa de agua freática, sin embargo estos suelos debidamente drenados pueden ser utilizados para cultivos arables, producción lechera y horticultura, sin embargo si los suelos son laboreados cuando están muy mojados estos pueden sufrir una modificación en su estructura.



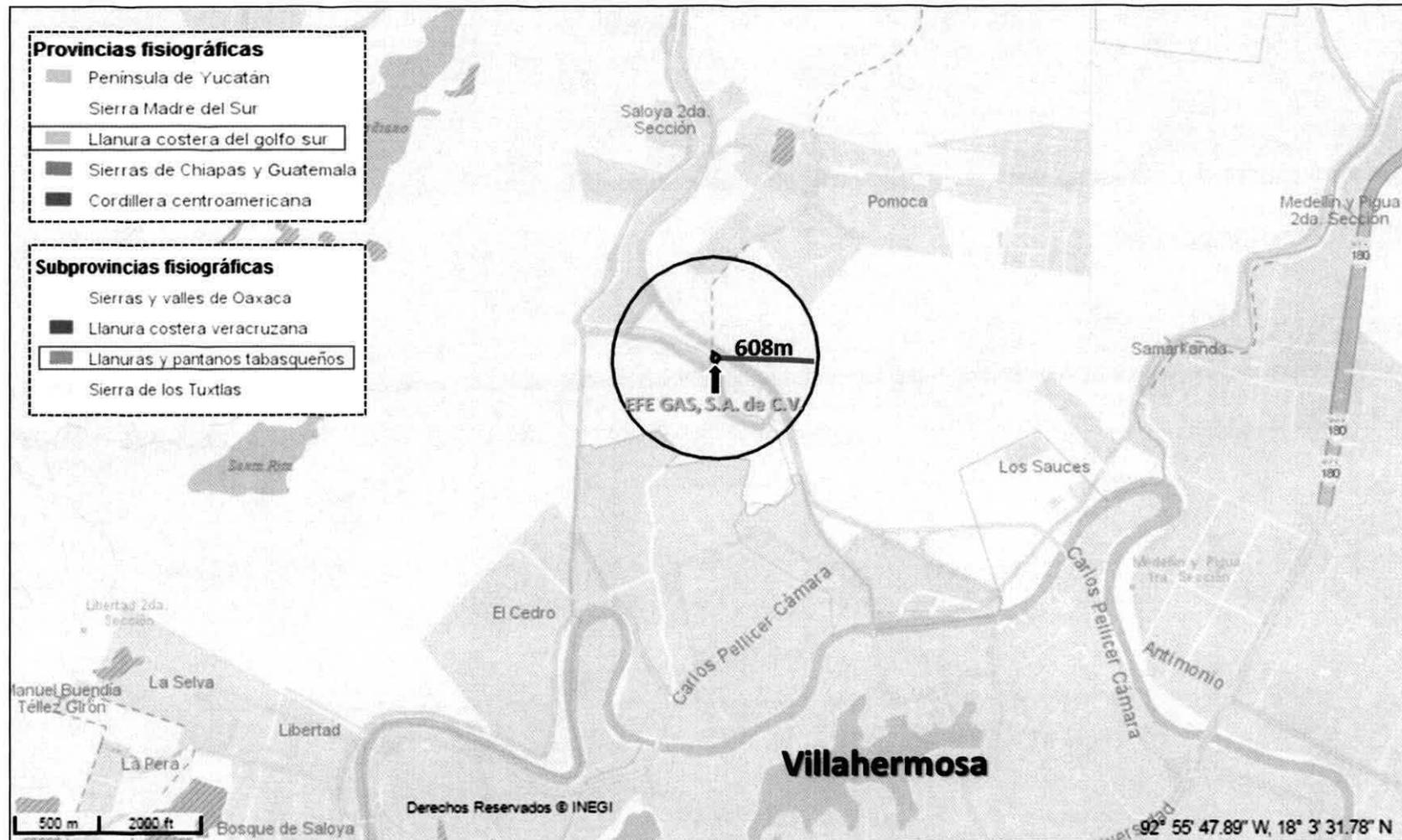
Fuente: Mapa digital INEGI. Rocas, INEGI. 2016.

Figura 4.6. Tipos de rocas presentes en el área del sistema ambiental y el área del proyecto.



Fuente: Mapa digital INEGI. Sistemas de Topoformas, INEGI. 2016.

Figura 4.7. Sistema de Topoformas del Sistema Ambiental.



Fuente: Mapa digital INEGI. Provincias y Subprovincias fisiográficas, INEGI. 2016.

Figura 4.8. Provincias y Subprovincias fisiográficas del sistema ambiental.



Fuente: Mapa digital INEGI. Tipo de suelos, INEGI. 2016.

Figura 4.9. Tipos de suelos presentes en el área del proyecto y el Sistema ambiental.



e) Riesgos Geológicos

- *Sísmicos*

Para conocer el grado de peligro sísmico en el sistema ambiental, se recurrió a la Regionalización Sísmica de México. Dicha regionalización cuenta con cuatro zonas:

- Zona A, de baja sismicidad. En esta zona no se ha registrado ningún sismo de magnitud considerable en los últimos 80 años, ni se esperan aceleraciones del suelo mayores al 10 % de la aceleración de la gravedad.
- Zona B, de media intensidad. Esta zona es de moderada intensidad, pero las aceleraciones no alcanzan a rebasar el 70% de la aceleración de la gravedad.
- Zona C, de alta intensidad. En esta zona hay más actividad sísmica que en la zona B, aunque las aceleraciones del suelo tampoco sobrepasan el 70% de la aceleración de la gravedad.
- Zona D, de muy alta intensidad. Aquí es donde se han originado los grandes sismos históricos, y su ocurrencia es muy frecuente, además de que las aceleraciones del suelo sobrepasan el 70% de la aceleración de la gravedad.

De manera particular el sistema ambiental se ubica dentro de la zona B la cual es considerada como una zona sísmica de menor frecuencia, llegando a ser afectado principalmente por sismos originados en estados colindantes como Oaxaca y Chiapas (Regionalización Sísmica de la República Mexicana, Servicio Sismológico Nacional, 2016).

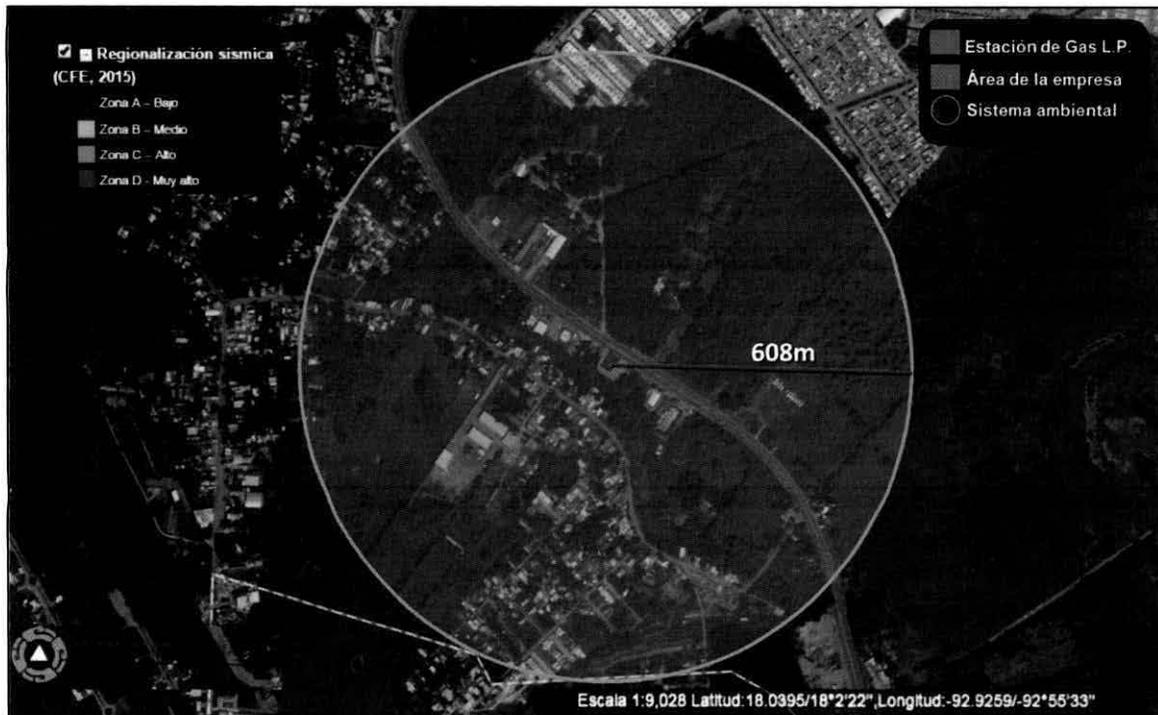


Figura 4.10. Riesgo por sismicidad presente en el Sistema Ambiental*

*Fuente de mapa 4.8: CENAPRED, 2016.

f) Hidrología superficial y subterránea



El estado de Tabasco, donde se ubica el sistema ambiental presenta una red hidrológica compleja con altas precipitaciones pluviales que ocasionan fuertes problemas por el exceso de agua, y la falta de infraestructura con drenaje adecuado. La abundancia de escurrimientos superficiales, así como el escaso relieve de la llanura costera, da lugar a la formación de drenaje: anastomosado, dendrítico y lagunar, por tal motivo se ha desarrollado un gran número de cuerpos de agua de variadas dimensiones, al igual que pantanos y llanuras de inundación.

El Sistema Ambiental se encuentra inmerso en la Región Hidrológica 30 Grijalva-Usumacinta, la cual se compone de 3 cuencas; particularmente el área del proyecto se ubica dentro de la Cuenca denominada Río Grijalva-Villahermosa, que es la que ocupa mayor extensión del estado y que presenta una gran importancia desde el punto de vista hidrológico ya que se compone de un complejo sistema de escurrimientos relacionados con fenómenos de carácter geológico, climáticos y biológicos.

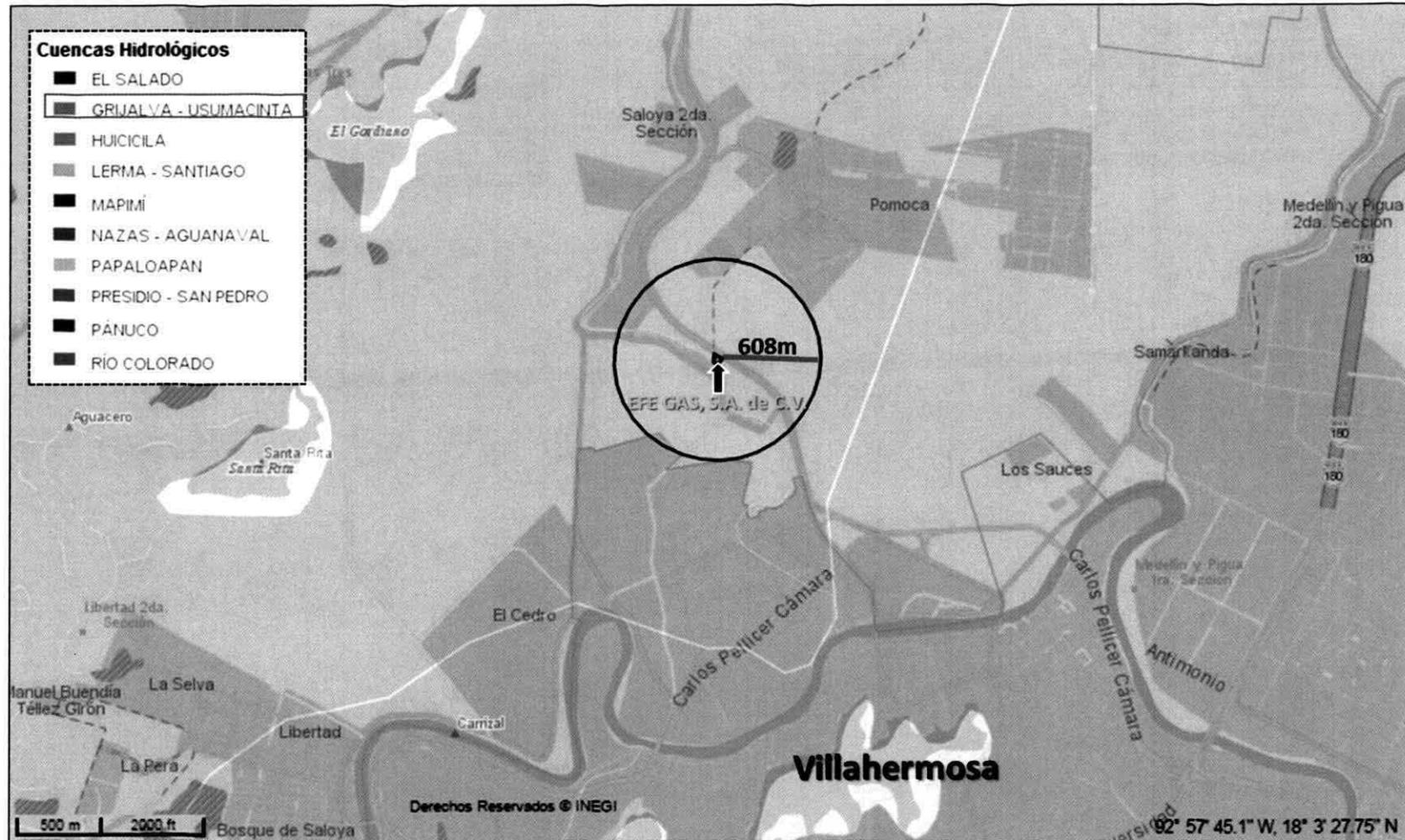
Esta cuenca en su mayoría presenta un patrón de drenaje anastomosado irregular, con meandros, pequeños lagos y canales, la corriente principal, como su nombre lo indica, es el río Usumacinta, que recorre gran parte del estado, desde el sureste, en los límites con Chiapas y la República de Guatemala, para posteriormente seguir un rumbo noroeste hasta unirse con el río Grijalva antes de desembocar en el Golfo de México; en su trayecto por el territorio tabasqueño recibe la aportación de gran número de afluentes, entre los que destacan por su volumen, los ríos San Pedro y Palizada.

La hidrografía del municipio de Nacajuca está regado por una gran cantidad de ríos, arroyos y lagunas. Los ríos de mayor importancia son: Carrizal, Samaria, Cunduacán, Nacajuca, González, Calzada, San Cipriano y Jahuactal.

Tabla 4.4. Descripción hidrológica del Sistema Ambiental.

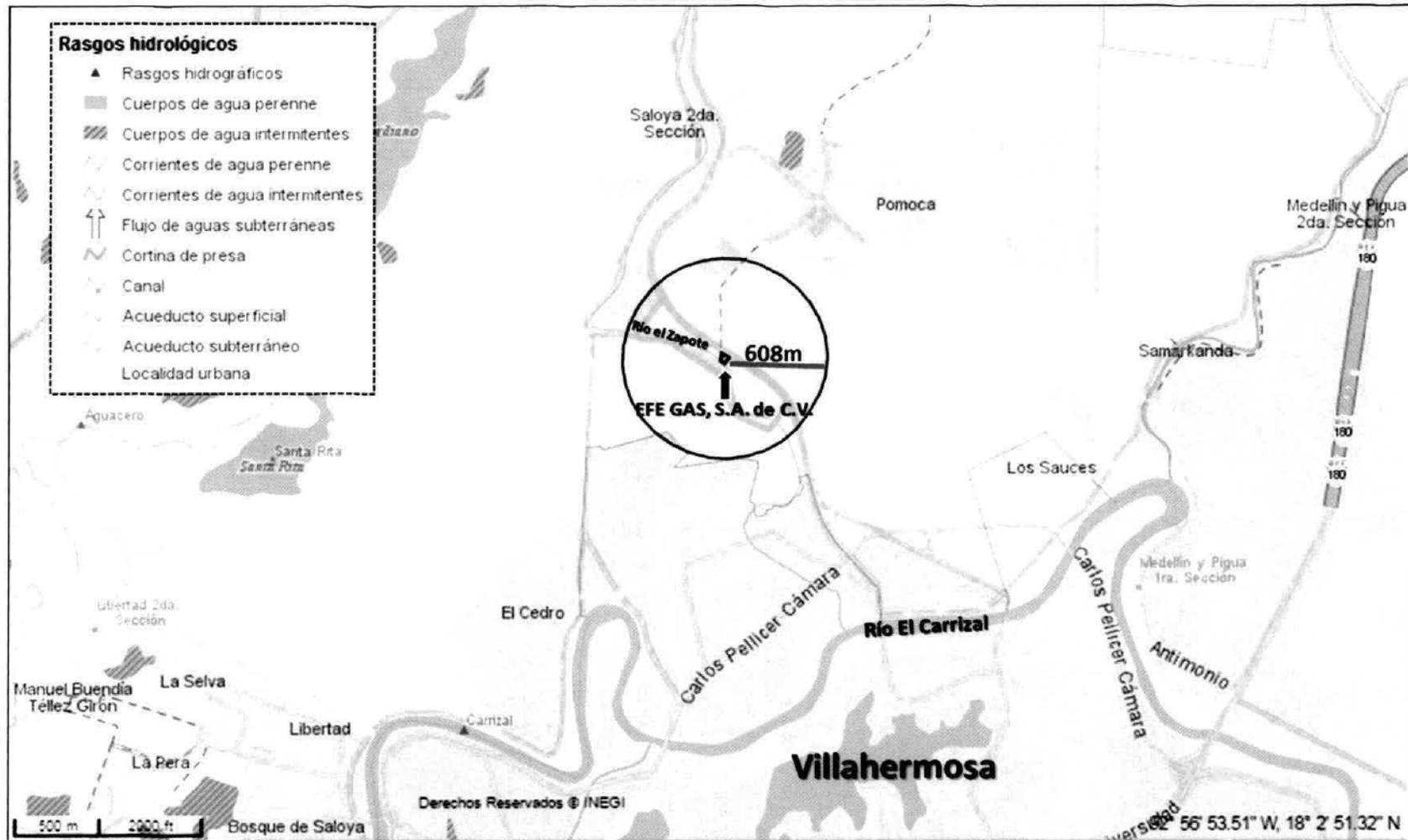
Región Hidrológica	Cuenca	Subcuenca	Microcuenca
Grijalva-Usumacinta 30	Río Grijalva-Villahermosa	Grijalva	Villahermosa

Particularmente a 27.21 m del área de almacenamiento se ubica el Río Zapote en dirección Oeste y a 594.1m se encuentra una laguna en dirección Sureste de predio. Otro cuerpo de agua intermitente se ubica a 1.74 km dirección sur del Sistema Ambiental y se trata del Río Carrizal. Debido a estos rasgos hidrográficos el área del proyecto presenta una alta vulnerabilidad a inundaciones por lo cual el promovente deberá considerar tomar medidas preventivas al respecto.



Fuente: Mapa digital INEGI. Cuencas hidrológicas, INEGI. 2016.

Figura 4.11. Cuenca hidrológica donde se ubica el área del proyecto y sistema ambiental.



Fuente: Mapa digital INEGI. Hidrología, INEGI. 2016.

Figura 4.12. Hidrología presente en el área del Sistema Ambiental y localidades cercanas al proyecto.

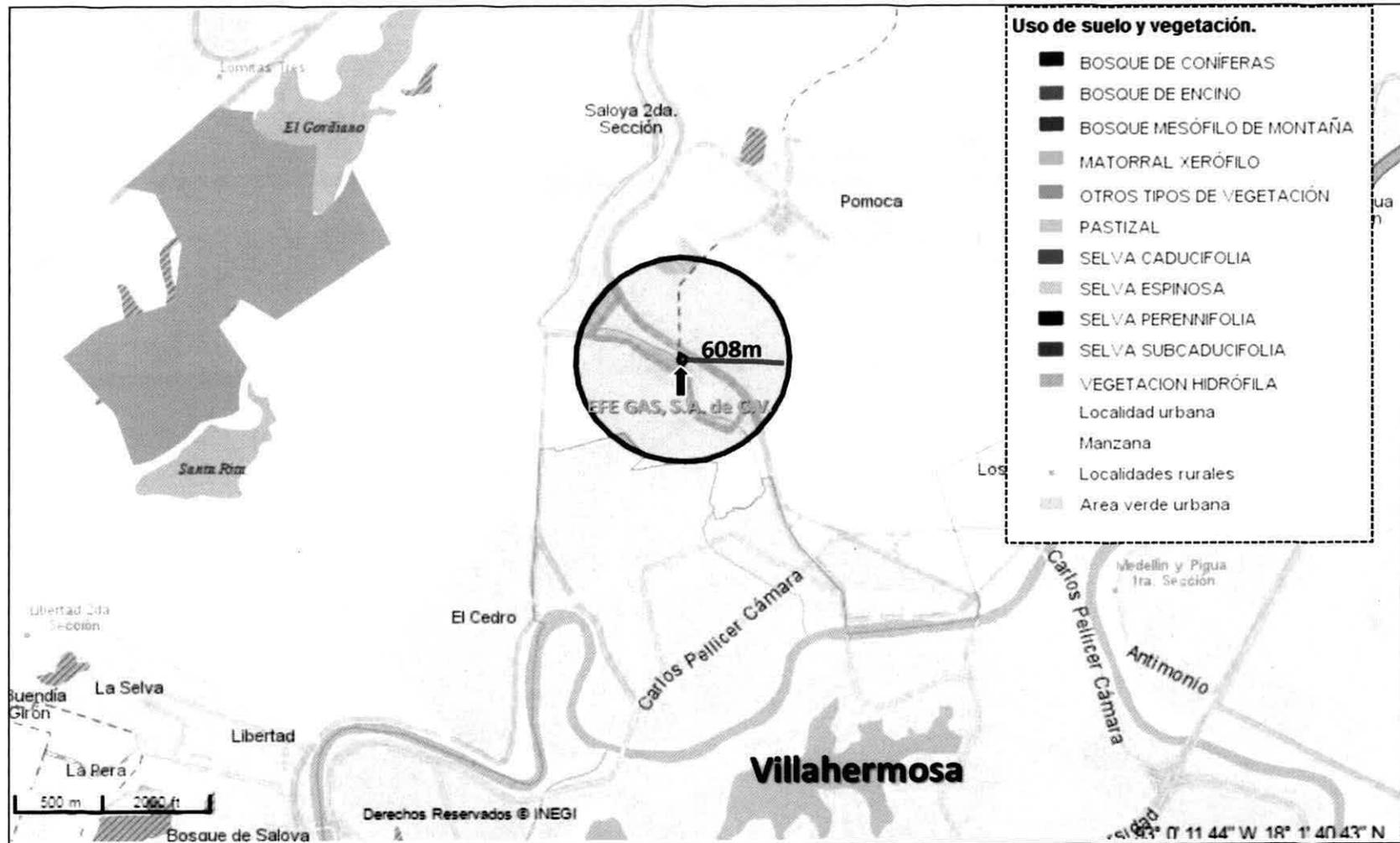


g) Uso Suelo y Vegetación.

En el municipio de Nacajuca los usos de suelo que se presentan son: de Agricultura con una superficie de 4.23%, Pastizal (17.94%), Selva (0.35%), Manglar (2.35%), Popal (5.51%), Tular (64.62% y de otro tipo (5% incluye áreas urbanas) (INEGI, 2015), donde predominan especies de cultivo como *Theobroma cacao* (cacao), *Zea mays* (maíz) y *Saccharum officinarum* (caña de azúcar) y otras como *Cynodon plectostachyus* (pasto estrella), *Echinochloa polystachya* (pasto alemán), *Digitaria decumbens* (pasto pangola), *Sabal mexicana* (palma micheros), *Rhizophora mangle* (mangle rojo), *Thypha sp.* (tule) entre otros.

Particularmente en el sistema ambiental, en base al Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Tabasco se ubica dentro de la UGA denominada en la NAC_1C con política de conservación, la cual es asignada a geosistemas con un grado bajo de amenaza, con baja fragilidad y un buen estado de conservación y sus límites no coinciden con el área espacial de alguna actividad antropogénica de alto impacto, donde se permite el establecimiento de algunas actividades tales como comercio e industrias de bajo impacto, siendo este el caso de la Estación de Gas L.P. para Carburación.

Además el área designada para el establecimiento del proyecto presentaba un uso de tipo agrícola (Serie Forestal IV, INEGI) por lo que el establecimiento de una Estación de Gas L.P. para Carburación es compatible con lo establecido, además, la empresa EFE GAS S.A. de C.V., cuenta con la factibilidad de uso de suelo, emitido por el municipio de Nacajuca, donde se le otorga un uso comercial.



Fuente: Mapa digital INEGI. Uso de Suelo, INEGI. 2016.

Figura 4.13. Uso de Suelo del Sistema Ambiental



IV.2.2 ASPECTOS BIÓTICOS

a) Vegetación terrestre

La vegetación en el municipio de Nacajuca se ha visto disminuida debido a la intensa deforestación que ha sufrido este territorio que ha llevado a la disminución y/o desaparición en gran parte de su cobertura vegetal, dejando únicamente pequeñas formaciones vegetales reducidas a fragmentos con un alto nivel de aislamiento. El Sistema Ambiental se ubica dentro del área determinada como zona agrícola, donde la vegetación natural se encuentra reducida a especies cosmopolitas de alta adaptabilidad, tales como herbáceas y arbustos, además es posible encontrar ejemplares de árboles que han sobrevivido al cambio del uso de suelo del sitio.

- Flora

La determinación florística del área del proyecto se realizó mediante una visita de campo a través de lo cual se constató que la flora presente en el predio destinado para el establecimiento de la Estación de Gas L.P. para Carburación, es de tipo herbácea, toda vez que el área del proyecto se ubica en una zona agrícola, colindando con algunas edificaciones y comercios, por lo cual es difícil encontrar vegetación natural, además como se mencionó que el área se encontraba en uso agrícola por lo cual la vegetación era retirada de forma constante.



Figura 4.14. Situación actual del predio de la empresa

- Fauna

En el municipio de Nacajuca en las áreas con vegetación natural cuyo grado de conservación es mayor, aún es posible observar algunas especies como *Sylvilagus floridanus* (conejo), comadreja (*Philander oposum*) tlacuache (*Didelphis marsupialis*), mapache (*Procyon lotor*), armadillo (*Dasypus novemcinctus*), nutria (*Lontra longicaudis*), caimán (*Caiman crocodilus*), iguana (*Iguana iguana*), toloque (*Basiliscus basiliscus*), nahuyaca (*Bothrops asper*), garza (*Ardea alba*), pijije (*Dendrocygna autumnalis*), pato (*Aythya affinis*), martín pescador (*Megaceryle torquata*), patito (*Actitis macularius*), entre otros.



Sin embargo como ya se mencionó el lugar se ubica en un sitio con uso agrícola por lo cual la fauna silvestre se encuentra prácticamente reducida a especies de aves, mamíferos y reptiles de distribución cosmopolita y de fácil adaptabilidad. Particularmente en el área del Sistema Ambiental se observaron las siguientes especies:

Tabla 4.5. Especies de fauna registrada en el área.

ESPECIES PRESENTES EN EL SISTEMA AMBIENTAL				
GRUPO	FAMILIA	NOMBRE COMÚN	ESPECIE	OBSERVACIONES
AVES	Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión Común	8
	Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate	7
	Columbidae	<i>Columbina inca</i>	Tórtola	3
		<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma ala blanca	2
	Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis	2

En el área del proyecto no se identificaron especies de fauna listados en algún régimen de protección que establece la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, asimismo no se considera la afectación de especies fauna por la instalación del proyecto.

IV.2.3 PAISAJE

El paisaje en los alrededores del sistema ambiental se observa fuertemente influenciado por el crecimiento y desarrollo urbano de la ciudad de Villahermosa, debido a su cercanía con esta, este factor actualmente se encuentra modificado y alterado por las actividades de crecimiento urbano registrado en esta zona en los últimos años, destaca la presencia de una mezcla heterogénea de predios de propiedad privada, zona federal y ejidal, cabe destacar que esta área se considera parte del área conurbada Nacajuca-Villahermosa, prevista para crecimiento urbano, actualmente el predio está desprovisto de vegetación.

Los aspectos considerados en el paisaje no son modificados, toda vez que el predio se encontraba en uso por actividad agrícola antes de ser arrendado por el promovente, además la construcción se sitúa en un predio de 2074.5m² de los cuales se utilizarán únicamente 1012.30m², mientras que el resto serán destinados como área de amortiguamiento por lo que la estación de carburación se integra al paisaje actual, su construcción es de un solo nivel por lo que no rebasa la altura de la vegetación más alta de la zona, la cual es escasa, representado por árboles de cipreses.

Finalmente es importante resaltar que en el uso previo que se le dio al predio, se perdió toda la vegetación natural existente, por lo cual no se registraron especies bajo algún estatus de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010. Además no se afectarán cuerpos de agua cercanos al sistema ambiental. Es importante mencionar que de esta forma se considera que las actividades que se desarrollarán en la operación de la Estación de Gas L.P. para Carburación no existen modificaciones al paisaje, principalmente a las condiciones actuales del predio.



IV. 2.4. MEDIO SOCIOECONÓMICO.

Para conocer la dinámica poblacional del área de influencia del proyecto, se establecieron las colonias, fraccionamientos o localidades más cercanas al sitio donde se instalará la Estación de Gas L.P. para carburación, para lo cual se consultaron los productos estadísticos y cartográficos con los que cuenta el INEGI, tales como “Espacio y Datos de México”, “Inventario Nacional de Vivienda”. Con esta información se establecieron las localidades Saloya 1ra. y 2da. sección, fraccionamiento Pomoca y El Cedro, pertenecientes al municipio de Nacajuca, y por su cercanía al proyecto se contempló la colonia de los Sauces perteneciente a Villahermosa, del municipio Centro de Tasco. A continuación se presentan los indicadores sociodemográficos, socioeconómicos y socioculturales correspondientes a estas localidades, así como particularmente al Sistema Ambiental.

- *Demografía*

El Sistema ambiental se ubica dentro del Municipio de Nacajuca, del Estado de Tabasco, colindando con el municipio Centro, particularmente con la ciudad de Villahermosa. Actualmente en el municipio de Nacajuca, el 49.18% es masculino, mientras que el 50.82% corresponde al sector femenino y su principal actividad es el sector agropecuario, seguido por el comercio (INEGI, 2010).

Tabla 4.6. Características poblacionales de las localidades colindantes con el área del proyecto.

CENSO DE POBLACIÓN Y VIVIENDA 2010						
	Municipio	Nacajuca				Centro
	Localidad/ Colonia	Pomoca	El Cedro	Saloya 1ra.	Saloya 2da.	Sauces
P O B L A C I Ó N	Total	10864	3805	2968	3595	1097
	Masculina	5137	1832	1420	1780	524
	Femenina	5727	1973	1548	1815	573
	0 a 2 años	953	205	154	189	56
	3 a 5 años	829	226	178	195	52
	6 a 11 años	1100	442	290	411	123
	12 a 14 años	365	235	175	189	70
	15 a 17 años	349	216	159	206	82
	18 a 24 años	1220	440	331	413	140
	60 años o más	3735	1086	839	1080	350
	Con discapacidad	182	96	152	306	33
	Relación hombres-mujeres	89.70	92.85	91.73	98.07	91.45
	Promedio hijos nacidos vivos	1.41	1.98	2.22	1.86	1.88

Fuente: INEGI. Principales resultados por localidad, ITER. Tabasco.



Particularmente de las localidades influenciadas por el establecimiento del proyecto la población total es de 22329 personas de las cuales 10,693 son hombres y 11,636 son mujeres, lo que representa el 52 y 48% del total.

MIGRACIÓN					
	Pomoca	El Cedro	Saloya 1ra.	Saloya 2da.	Sauces
Grado de marginación municipal	Muy Bajo	Bajo	Bajo	Muy Bajo	Bajo
Población nacida en la entidad	8794	3311	2622	2899	936
Población nacida en otra entidad	1908	358	171	600	142
POBLACIÓN INDÍGENA					
Población de 3 años a 130 años que habla alguna lengua indígena	138	31	20	42	20
Población en hogares censales indígenas	313	54	63	90	53

Tabla 4.7. Características migración y población indígena presente en el área de influencia del proyecto.

Población Total del área de influencia

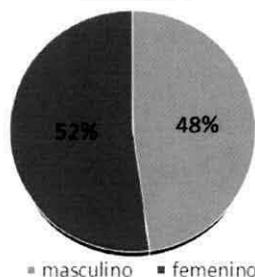


Figura 4.15. Relación hombres-mujeres en el área de influencia del proyecto.

El abastecimiento de lugares donde habitar para la población del municipio ha llevado al incremento y apertura de nuevos sitios para el establecimiento de viviendas, derivado del incremento considerable de la población, lo que ha llevado a la apertura de nuevos sitios para el establecimiento de áreas urbanas, tal es el caso del sistema ambiental que se ubica dentro de la zona conurbada de Nacajuca-Villahermosa.

En el municipio de Nacajuca se encuentran un total de 33929 viviendas de las cuales 4674 se encuentran deshabitadas. A continuación se realiza una descripción de cada uno de los servicios e infraestructuras con los que cuentan las localidades susceptibles a ser influenciadas por el establecimiento del proyecto:

En relación a las condiciones actuales se observa que estas localidades no presentan rezago social en materia de vivienda toda vez que más del 50% de las viviendas cuentan con todos los servicios.



- *Indicadores socioeconómicos*

A continuación se muestran los datos económicos de la población municipio de Nacajucan y las localidades que se encuentran cercanas al área del sistema ambiental, donde se observa que el fraccionamiento de Pomoca presenta el mayor número de personas económicamente activas de las cuales el 59.2% son hombres mientras que el 40.8% está representado por el sector femenino; mientras que la colonia Sauces del municipio Centro es la que presenta un menor número de personas económicamente activas, con un total de 453, de los cuales el 63.7% representa el sector masculino y el 36.3 al femenino.

Tabla 4.8. Situación laboral de las personas en el municipio de Nacajuca.

INDICADORES ECONÓMICOS		LOCALIDADES				
		Pomoca	El Cedro	Saloya 1ra.	Saloya 2da.	Sauces
POBLACIÓN	Económicamente activa (PEA)	5329	1482	1056	1536	453
	Ocupada	5184	1428	1000	1486	440
	Desocupada	145	54	56	50	13
	Económicamente no activa	2502	1298	1119	1149	394

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

- *Indicadores socioculturales*

En relación a la educación en 2010, el municipio contaba con 66 escuelas preescolares (3.2% del total estatal), 65 primarias (3% del total) y 21 secundarias (2.8%), ocho bachilleratos (3%) y cuatro escuelas de formación para el trabajo (2.2%). Además el municipio también contaba con 25 primarias indígenas (24.8%).

Se muestran los indicadores socioculturales representativos de las localidades influenciadas por el proyecto, los cuales son patrones de conocimientos y conductas que sigue la población como esquemas comunitarios. Los principales indicadores son los religiosos, escolares y los étnicos. A continuación se muestra la información obtenida a este respecto.

Tabla 4.9. Características educativas presentes en municipio y la localidad donde se ubica el área del proyecto.

CARACTERÍSTICAS EDUCATIVAS					
POBLACIÓN	Pomoca	El Cedro	Saloya 1ra.	Saloya 2da.	Sauces
De 15 a 17 años que asiste a la escuela	266	176	143	174	58
De 18 a 24 años que asiste a la escuela	322	153	125	142	56
De 15 años y más analfabeta	67	133	100	79	28



Población de 8 a 14 años que no saben leer y escribir	11	13	1	1	4
De 18 años y más con educación pos básica	4584	955	810	1330	290
Grado promedio de escolaridad	11.57	9.48	9.45	10.98	9.20

Fuente: INEGI. Principales resultados por localidad, ITER. Tabasco.

Cabe destacar que las dos localidades más cercanas al área del proyecto, Pomoca y Saloya 2da sección, son los que presentan mayor número de personas estudiando, este es un indicador importante para la empresa, ya que toda vez que al haber mayor población que requiera movilizarse hacia los centros de estudios, la necesidad de abasto de Gas L.P. como carburante se podría aumentar. Una característica importante es que el analfabetismo en todas las localidades es menor al 10% de la población total.

Tabla 4.10 Características religiosas presentes en las localidades cercanas al área del proyecto.

CARACTERÍSTICAS RELIGIOSAS					
POBLACIÓN	Pomoca	El Cedro	Saloya 1ra.	Saloya 2da.	Sauces
Católica	7364	2225	1923	2344	690
Protestantes, evangélicas y Bíblicas diferentes de evangélicas	2404	1083	703	933	276
Otras religiones	11	0	0	1	0
Sin religión	919	331	163	229	106

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

Costumbres y tradiciones de Nacajuca son:

- Festividad municipal, celebrada del 26 de agosto al 01 de septiembre.
- Altares a sus fieles difuntos, realizado el día 01 de noviembre.
- Uso de traje típico (mujeres, falda larga floreada, blusa blanca de algodón con cuello bordado de flores y hombres, pantalón y camisa blanca de manta, paliacate rojo al cuello, sombrero, morral y machete y bush).
- Fabricación de artesanía a base de tejidos de cañitas de palma y de bordados

SISTEMA AMBIENTAL

La población presentada anteriormente hace referencia al municipio de Nacajuca y localidad de Saloya 2 da. Sección, la cual representa la población más susceptible a aprovechar el servicio que brindará la Estación de Gas L.P. para Carburación. Sin embargo en el capítulo IV se estableció el radio del Sistema Ambiental en base a su capacidad de almacenamiento y al Riesgo por la actividad de la empresa (608m), por tal motivo a continuación se presenta la información sociodemográfica que abarca la superficie total del sistema ambiental, la cual incluye 4 manzanas, 205 viviendas con una población total de 657 personas, según la información obtenida del Inventario Nacional de viviendas del INEGI (Página web).



Tabla 4.11. Características demográficas del área del sistema ambiental.

CANTIDAD DE MANZANAS DE LA UNIDAD				4		
Nombre del indicador	VIALIDADES			Conjuntos habitacionales:		
	Todas	Alguna	Ninguna	No específico	Viviendas	
Recubrimiento de la calle	0	2	0	0	Particulares	205
					Habitadas	173
Banqueta	0	1	1	0	Particulares habitadas	172
Guarnición	0	1	1	0	Particulares no habitadas	28
Árboles o palmeras	0	0	2	0		
Rampa para silla de ruedas	0	0	2	0	Recubrimiento en piso	164
					Energía eléctrica	168
Alumbrado público	0	2	0	0	Agua entubada	165
Letrero con nombre de la calle	0	0	2	0	Con 3 o más ocupantes por cuarto	13
Teléfono público	0	0	2	0	POBLACIÓN	
Restricción del paso a peatones	0	0	No aplica	No aplica	De 0 a 14 años	187
					De 15 a 29 años	172
Restricción del paso a automóviles	0	1	No aplica	No aplica	De 30 a 59 años	246
Puesto semifijo	0	0	2	0	De 60 y más años	47
Puesto ambulante	0	0	2	0	Con discapacidad	5



Figura 4.16. Área del Sistema Ambiental y colindancias.



IV.2.5 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.

El objetivo de la Estación de Gas L.P., es operar de forma eficiente y segura dentro de los estándares de calidad, seguridad y funcionalidad en cumplimiento a la Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEDG-2004 "Estaciones de Gas L.P. para Carburación.- Diseño y Construcción", con la finalidad de brindar el servicio de abastecimiento de Gas L.P. a los autos que lo utilicen como carburante y a su vez preservar la integridad del medio ambiente. Se prevé que el establecimiento de la empresa favorece a las localidades y/o colonias cercanas al Sistema Ambiental al estar ubicado en un lugar estratégico ubicándose sobre la carretera Nacajuca-Villahermosa, dentro del municipio de Nacajuca y por su cercanía con el municipio Centro, del que se ve fuertemente influenciada, los cuales se encuentran conectados con vialidades de alta afluencia de automóviles en ambos municipios.

El predio se ubica dentro de la UGA NAC_1C con política de conservación (POEET, 2012) la cual si bien tiene por objetivo la preservación de áreas con alta abundancia y riqueza de flora y fauna, esta no impide el establecimiento de comercios cuyas afectaciones no sean de alto impacto, tal es el caso de la Estación de Gas L.P., donde el promovente buscará apegarse a las estrategias establecidas en dicho programa.

Por otro lado, la empresa cuenta con la factibilidad de uso de suelo, concediéndole el H. Ayuntamiento Constitucional de Nacajuca, con un uso de tipo comercial, haciéndolo compatible con las actividades que desarrolla el promovente. Además la zona donde se ubica la estación de Gas L.P. para carburación no presenta condiciones especiales de protección, ni pertenece a ninguna área natural protegida, toda vez que actualmente su uso de suelo es de tipo agrícola, donde no se registraron especies que se encuentren dentro de alguna de las categorías de la NOM-059-SEMARNAT-2010, por lo que no se prevé afectación al sistema ambiental. No obstante, en base a las características antes mencionadas el área del proyecto presenta un riesgo latente por inundación por lo que la empresa deberá reforzar sus medidas de seguridad ante este fenómeno hidrometeorológico.



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

A través de la identificación de la interacción proyecto-entorno, descrita en el diagnóstico ambiental desarrollado en el capítulo anterior, en el presente capítulo se realiza la identificación y evaluación de impactos ambientales resultantes de la inserción de la empresa en el área de estudio, fundamentando su análisis en la información proporcionada por la empresa con respecto a las actividades realizadas en las diferentes etapas del proyecto que fueron descritas en el capítulo II. Esto permitirá identificar las acciones que pueden generar desequilibrios ecológicos y que por su magnitud e importancia provocarán daños permanentes al ambiente y/o contribuirán en la consolidación de los procesos de cambio existentes.

Generalmente durante la etapa de preparación del sitio y construcción es donde se generan el mayor número de impactos ya que modifican el predio para la instalación del proyecto y algunas no pueden ser evitadas o remediadas, sin embargo, como se ha mencionado, el predio ya se encontraba en uso al estar ubicado en un sitio agrícola.

V.1. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Para la identificación y descripción de los impactos ambientales se utilizó una matriz de interacción, esta metodología es ampliamente usada en los procesos de EIA, donde a través de la comparación de los componentes bióticos y abióticos, socioeconómicos y ambientales, con las acciones propuestas para la ejecución del proyecto, tomando en consideración las acciones que producen o causan la modificación en los componentes ambientales.

Se eligió esta metodología ya que las variaciones de las matrices sencillas de interacción han sido desarrolladas para enfatizar rasgos característicos deseables, el método de matrices causa-efecto, consiste en la elaboración de un cuadro de doble entrada en cuyas columnas figuran las acciones impactantes y en filas, los factores susceptibles de recibir impactos. 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. 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 los componentes identificados.
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 interacción causa-efecto.
- Matriz de importancia de impactos ambientales
- Matriz de ponderación de impactos ambientales asociados al proyecto.



V.1.2. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.

A partir de la interacción proyecto-entorno, se determinarán los impactos ambientales para fundamentar su análisis, esto consiste en estudiar los elementos, actividades y procesos que se desarrollarán durante el proyecto, y que serán objeto de evaluación, así como el estudio del entorno donde se ubica el predio y que pudieran ser afectados.

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: Construcción, Operación y Mantenimiento.

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. A continuación, se presenta una lista de las actividades a desarrollar para cada una de las diferentes etapas del proyecto y que serán las principales causantes de los cambios que se pudieran ocasionar en el sistema ambiental.

Tabla 5.1 Actividades a realizar durante el proyecto

ETAPA O FASE PROYECTADA	ACTIVIDADES
CONSTRUCCIÓN	1. Obra civil (Edificación), mecánica y eléctrica. 2. Instalación de sistema contra incendio. 3. Trabajo de supervisión de instalaciones. 4. Generación y manejo de residuos.
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	5. Actividades administrativas. 6. Almacenamiento de Gas L.P. 7. Suministro de Gas L. P. a vehículos automotores. 8. Mantenimiento preventivo general de las instalaciones. 9. Reemplazo de equipo y/o accesorios deteriorados. 10. Generación y manejo de residuos (residuos sólidos urbanos y peligrosos, aguas negras).
ABANDONO DE INSTALACIONES	11. Retiro y desmantelamiento del equipo e infraestructura de la superficie afectada.

A continuación, se presenta una lista de factores ambientales potencialmente a ser afectados por las actividades del proyecto, mismos que fueron considerados a partir de la delimitación del sistema ambiental.



Tabla 5.2. Lista de factores potencialmente afectados por el proyecto.

FACTORES						
AGUA	SUELO	ATMÓSFERA	RECURSOS NATURALES	PAISAJE	SOCIAL	ECONÓMICO
A. Aprovechamiento/ Demanda de agua. B. Contaminación de agua por la descarga de aguas residuales.	C. Estructura del suelo / Características físico- químicas D. Compatibilidad de uso de suelo E. Calidad de suelo.	F. Clima. G. Calidad del aire. H. Estado acústico natural.	I. Flora. J. Fauna.	K. Hábitats naturales. L. Componentes singulares del paisaje/afectación del paisaje (visibilidad).	M. Infraestructura y servicios. N. Bienestar social	O. Economía e ingreso regional. P. Riesgo laboral.

Las fuentes de cambio son las acciones que se llevarán a cabo para el desarrollo del proyecto Estación de Gas L.P. para Carburación 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.

Tabla 5. 3. Indicadores de impacto a considerar en las distintas fases del proyecto.

INDICADORES	AGUA:	<ul style="list-style-type: none"> • Disponibilidad del recurso • Incremento en la contaminación de agua por descarga de aguas residuales. • 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:	<ul style="list-style-type: none"> • Compatibilidad de uso de suelo de acuerdo al documento de factibilidad. • Superficie de suelo que cambiará sus propiedades físico-químicas. • Superficie contaminada por mala disposición de residuos.



ATMÓSFERA:	<ul style="list-style-type: none">• Calidad del aire.• Visibilidad.• Estado acústico natural.• Aumento de partículas sólidas suspendidas.• Porcentaje de ruido en horas laborales.
FLORA:	<ul style="list-style-type: none">• Vegetación de interés comercial a eliminar.• Vegetación de interés ecológico a eliminar.
FAUNA:	<ul style="list-style-type: none">• Fauna de interés comercial a erradicar.• Fauna de interés ecológico a erradicar.
HÁBITAT NATURAL	<ul style="list-style-type: none">• Incidencia del proyecto en áreas agrícolas.
PAISAJE:	<ul style="list-style-type: none">• Relieve a modificar.• Componentes singulares del paisaje a modificar.• Apariencia visual.
SOCIAL:	<ul style="list-style-type: none">• Bienestar social.
ECONÓMICO:	<ul style="list-style-type: none">• Empleo e ingreso regional.

Con base en la información obtenida, se generó una Matriz de Interacciones, la cual considera cada una de las actividades del proyecto y los factores del sistema ambiental, es decir una matriz de interacción Causa – Efecto.

La matriz de interacción nos muestra las acciones del proyecto o actividades en un eje y los factores ambientales pertinentes a lo largo del otro eje de la matriz, cuando se espera que una acción determinada provoque un cambio en un factor ambiental, éste se apunta en el punto de interacción de la matriz, así permite identificar los factores que registran un mayor efecto por parte de alguna o algunas de las actividades inherentes al proyecto, las actividades que no tendrán efecto sobre el medio y las que sus efectos potenciales tendrán efecto y requieren de la aplicación de alguna medida de mitigación para contrarrestar su efecto adverso significativo. Bajo este análisis, se identificaron las *interacciones potenciales Proyecto-Ambiente, determinando los factores y componentes ambientales que pueden ser impactados.*

A continuación se muestra la técnica empleada para establecer la asignación del valor significativo de los impactos identificados, es a partir de la intensidad de los criterios establecidos en la matriz de interacción causa-efecto.

- No existen efectos adversos
- A** Existe efecto adverso significativo
- B** Existe efecto positivo significativo



Tabla 5.4. Matriz de interacción causa-efecto.

			Construcción				Operación y mantenimiento					Abandono	
			1. Obra civil (edificación), obra mecánica, eléctrica y contra incendio.	2. Instalación de sistema contra incendio	3. Trabajo de supervisión de instalaciones	4. Generación de residuos	5. Actividades administrativas	6. Almacenamiento de combustible	7. Suministro de Gas L.P. a vehículos, auto-tanques y recipientes transportables.	8. Revisión y mantenimiento preventivo general de	9. Reemplazo de equipo y/o accesorios deteriorados	10. Generación y manejo de residuos.	11. Retiro y desmantelamiento del equipo de la superficie
ÁREA POTENCIALMENTE RECEPTORA DE IMPACTOS	Factores Abióticos	Agua	A				A			A			
			B				A				A		
			C	A									
			D	A									
			E	A			A					A	
			F										
			G						A				
			H	A									
	Factores Paisaj	Recursos	I Flora										
			J Fauna										
			K Hábitats naturales										
			L Componentes singulares del paisaje /afectación										
	Socioeconómicos		M Infraestructura y servicios	B		B		B		B	B		A
			N Bienestar social		B								
			O Economía e ingreso regional	B				B	B	B	B		A
			P Riesgo ambiental						A	A			



Teniendo los resultados de la relación de componentes y factores de la matriz de interacción, en las siguientes tablas se muestra la identificación de los posibles impactos ambientales de cada etapa del proyecto. A continuación se clasificaron los impactos según el factor y etapa del proyecto.

Tabla 5.5. Impactos ambientales potenciales para la etapa de Construcción.

ETAPA CONSTRUCCIÓN DEL SITIO	
FACTOR AMBIENTAL	IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES POR ACTIVIDAD.
Agua	
A. Demanda de agua. Actividad: 1	<p>Se genera demanda del recurso hídrico como parte de las actividades de construcción de la Estación de Carburación de Gas L.P., principalmente por parte de los constructores de la obra civil. Tales como:</p> <ul style="list-style-type: none">• Revoltura para la finalización de la construcción.• Lavado de materiales.• Entre otras. <p>Se prevé que si el uso del recurso no es medido y sobrepasa la disponibilidad de agua, se considera que el uso es excesivo, lo que incrementa el impacto ambiental negativo.</p>
Suelo	
C. Estructura del suelo. Actividad: 1	<p>Se prevé modificación en la estructura del suelo debido a que durante la etapa de construcción hubo movilidad de maquinaria y equipo de trabajo para la instalación de las estructuras para sostener los tanques, así como para su colocación. Sin embargo el suelo ya se encuentra compactado por lo cual el impacto generado se considera mínimo.</p>
D. Compatibilidad de uso de suelo Actividades: 1	<p>En base al Programa de Ordenamiento Ecológico Estatal de Tabasco el área del sistema ambiental presenta una política de conservación, con uso de suelo agrícola, además el promovente cuenta con la factibilidad de uso de suelo para actividades comerciales emitida por el H. Ayuntamiento Constitucional de Nacajuca.</p>
E. Calidad de suelo. Actividades: 1 y 4	<p>Durante la etapa de construcción se afecta de manera directa la calidad del suelo, por la introducción de material externo que aseguren el soporte de la construcción. Entre los residuos que se prevé se puedan generar son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none">• <u>Residuos sólidos urbanos:</u> Al haber personal laborando en la construcción de la Estación de Gas L.P. para carburación, se prevé exista la generación de residuos sólidos urbanos.• <u>Residuos de manejo especial</u> Durante la construcción se generarán residuos de manejo especial, tales como: escombro, restos de varilla, alambres, maderas viejas, PVC, PET, botes, entre otros.



	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Residuos peligrosos:</u> Los residuos peligrosos, serán principalmente derivados del uso de botes de pinturas para el rotulado de la estación, estopas impregnadas, cabe mencionar que estos serán totalmente responsabilidad de la empresa constructora. De no ser debidamente dispuestos los residuos estos pueden contaminar el suelo destinado para el proyecto así como las áreas aledañas (área de amortiguamiento y zona federal del Río Zapote).
Atmósfera	
H. Estado acústico natural. Actividad: 3	El uso de maquinaria pesada con motores de combustión interna para la edificación de la obra, es la principal causa de este impacto, sin embargo su afectación será local y de corta duración, por lo cual se considera de poca relevancia.
Socioeconómicos	
M. Infraestructura y servicios Actividades: 1 y 3	La instalación de la empresa EFE GAS S.A. de C.V., brindará el servicio de suministro de Gas L.P. para vehículos automotores que lo utilizan como carburante, lo que genera un mejoramiento en la infraestructura de las localidades cercanas.
N. Bienestar social Actividad: 2	<ul style="list-style-type: none"> • Se prevén impactos positivos por la generación de empleos, principalmente la contratación de mano de obra calificada local. • Sin embargo este impacto será temporal, durante la etapa de construcción.
O. Economía e ingreso regional Actividad: 1	La instalación del proyecto trae consigo ciertos beneficios socioeconómicos como son: <ul style="list-style-type: none"> • Pago por autorizaciones correspondientes para la operación de la estación de carburación en el municipio • Contratación de servicios y demanda de insumos de la región. • Fuente de empleo temporal.

Tabla 5.6. Impactos ambientales potenciales para la etapa de operación y mantenimiento.

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	
FACTOR AMBIENTAL	IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES POR ACTIVIDAD.
Agua	
A. Demanda de agua Actividades: 5 y 8	Se prevé que exista demanda de agua principalmente por el uso de servicios sanitarios (2 baños) por parte del personal, además es importante considerar que este factor puede incrementarse por la presencia de clientes que requieran el servicio, además durante la limpieza de las instalaciones principalmente en las oficinas se usara dicho recurso.
B. Contaminación de agua por descarga de aguas residuales.	<ul style="list-style-type: none"> • El uso de sanitarios y agua para la limpieza de las instalaciones generarán aguas negras, que serán vertidos en el drenaje municipal de Nacajuca, el cual deberá estar correctamente



Actividades: 5 y 10	colocado y en constante mantenimiento para evitar infiltración de aguas negras. • En caso de una inadecuada descarga de aguas residuales se podría ocasionar contaminación directa en el Río Zapoteca, que se ubica a espaldas del predio de la empresa.
Suelo	
E. Calidad de suelo Actividad: 10	Al igual que en la etapa de construcción, de existir un inadecuado depósito de los residuos podría ocasionarse la pérdida de la calidad de los suelos, toda vez que este es el primer receptor de estos. • <u>Residuos sólidos urbanos:</u> Como producto del mantenimiento y operación de las instalaciones, así como de la presencia de trabajadores de la Estación de Gas L.P. para Carburación se generarán residuos sólidos urbanos, que de no confinarse de manera adecuada pueden ser depositados en predios aledaños y área de amortiguamiento contaminando el suelo, tales como bolsas, plásticos, latas, botellas, residuos orgánicos, entre otros. • <u>Residuos de manejo especial</u> En las distintas áreas de la estación pueden generarse cartón, papel, aluminio, que deberán ser dispuestos en contenedores especiales para ponerlos a disposición de las instancias correspondientes y deberán ser reutilizarlos y/o reciclarlos. • <u>Residuos peligrosos</u> Debido a la actividad de la estación no se prevé la generación de este tipo de residuos, sin embargo durante el mantenimiento pudieran presentarse, derivado de estas actividades, de haber estos serán responsabilidad de la empresa contratada para dar mantenimiento a la infraestructura de la empresa.
Atmósfera	
G. Calidad del aire Actividad: 7	Podrían ocurrir emisiones furtivas de gases durante los procesos de suministro de Gas L.P., esto puede suscitarse principalmente durante la desconexión de las mangueras durante el trasiego del recurso.
Socioeconómico	
M. Infraestructura y servicios. Actividades: 5, 7, 8 y 9	El mantenimiento constante de la infraestructura, asegura dar un buen servicio a los clientes que requieran de Gas L.P., además de que se previenen accidentes ocasionados por errores de operación, principalmente en el área de almacenamiento.
O. Economía e ingreso regional.	La instalación del proyecto trae consigo beneficios socioeconómicos como son:



<p>Actividades: 7, 8, 9 y 10</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Fuente de empleo permanente para la administración de la estación así como para el suministro de gas l. p. • 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.
<p>P. Riesgo ambiental. Actividades: 6 y 7</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Durante la descarga del combustible del autotanque a los tanques de almacenamiento pueden ocurrir fallas en los procedimientos de operación y ocurrir un evento catastrófico, no obstante, es importante mencionar que este evento tiene <i>una baja probabilidad de ocurrencia</i>, además se establecerán medidas de prevención y mitigación encaminadas a disminuir y/o anular dicha probabilidad. • Es importante contemplar que un manejo inadecuado o descuido durante la operación de la estación podría ocasionar daño a la integridad del sistema, de forma local a nivel empresa e incluso a nivel sistema ambiental.

Tabla 5.7. Impactos ambientales potenciales para la etapa de abandono del sitio.

ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO	
FACTOR AMBIENTAL	IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES POR ACTIVIDAD.
<p>M. Infraestructura y servicios Actividad: 11</p>	<p>Al término de la vida útil del proyecto se dejará de abastecer la demanda de Gas L.P. a los diferentes usuarios. Así como pérdida de ingresos, ya que se dejarían de percibir impuestos, a nivel municipal.</p>
<p>O. Economía e ingreso regional Actividad: 11</p>	<p>Pérdida de servicios de infraestructura para el abasto de Gas L.P., este factor se verá afectado por la pérdida de fuentes de empleo.</p>

V.1.3. EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Una vez que se han identificado las acciones, el medio a ser impactado y establecido las posibles alteraciones, se procede a valorar los impactos ambientales, llegando a expresar los impactos en forma cualitativa, en esta sección se descarta la evaluación de los impactos identificados en la etapa de abandono del sitio ya que se desconoce el uso de suelo y los efectos que se tendrán al término de su vida útil por lo que no es posible valorarlos.

La manifestación del efecto de las actividades humanas sobre el ambiente será caracterizada a través de la importancia del impacto. 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".



- **Atributos de los Impactos.**

Tabla 5.8. Atributos y valores de los indicadores de Impacto.

INDICADORES DE IMPACTO		
Carácter del Impacto o naturaleza. Los impactos pueden ser beneficiosos o perjudiciales. Los primeros son caracterizados por el signo positivo, los segundos se los expresan como negativos.	+	
	-	
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.	Efecto secundario	1
	Efecto directo	4
Magnitud / Intensidad		
Representa la incidencia de la acción causal sobre el factor impactado en el área en la que se produce el efecto.	Baja	1
	Media Baja	2
	Media alta	3
	Alta	4
	Muy alta	8
	Total	12
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 ₂ 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).	Impacto puntual	1
	Impacto parcial	2
	Impacto extenso	4
	Impacto Total	8
Existen otras consideraciones que deben efectuarse en el momento de valorar la extensión, se refiere a la zona de influencia de los efectos. Si el lugar del impacto puede ser considerado un "lugar crítico" (alteración del paisaje en zona valorada por su valor escénico o vertido aguas arriba de una toma de agua), al valor obtenido se le adicionan cuatro (4) unidades. Si en el caso de un impacto "crítico" no se puede realizar medidas correctoras, se deberá cambiar la ubicación de la actividad que, en el marco del proyecto, da lugar al efecto considerado.		
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	Inmediato	4
	Corto plazo (menos de un año)	4
	Mediano plazo (1 a 5 años)	2
	Largo plazo (más de 5 años)	1



eutrofización de los cuerpos de agua, es posible disponer de modelos.		
Si el momento de aparición del impacto fuera crítico se debe adicionar cuatro (4) unidades a las correspondientes.		
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.	Fugaz	1
	Temporal (entre 1 y 10 años)	2
	Permanente (mayor a 10 años)	4
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	Corto plazo (menos de 1 año)	1
	Mediano plazo (1 a 5 años)	2
	Irreversible (más de 10 años)	4
Recuperabilidad		
Mide la posibilidad de recuperar (total o parcialmente) las condiciones de calidad ambiental iniciales como consecuencia de la aplicación de medidas correctoras.	Total e inmediata	2
	Total a mediano plazo	2
	Parcial (mitigación)	4
	Irrecuperable	8
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.	No sinérgica sobre un factor	1
	Sinergismo moderado	2
	Altamente sinérgico	4
Acumulación		
Se refiere al aumento del efecto cuando persiste la causa (efecto de las sustancias tóxicas).	Sin efectos acumulativos	2
	Con efectos acumulativos	4
Periodicidad		
Se refiere al aumento del efecto cuando persiste la causa (efecto de las sustancias tóxicas).	Efectos continuos	4
	Efectos periódicos	2
	Efectos discontinuos	1
Importancia del Impacto		
Fernández-Vítora (1997) expresan la "importancia del impacto" a través de: $I = \pm (\text{Magnitud de Intensidad}(x3) + \text{Extensión} (x2) + \text{Momento} + \text{Persistencia} + \text{Reversibilidad} + \text{Sinergismo} + \text{Acumulación} + \text{Efecto} + \text{Periodicidad} + \text{Recuperabilidad})$. Los valores de Importancia del Impacto varían entre 13 y 100. Se los clasifica como:	Importancia	Valores
	Irrelevantes (o compatibles)	menores a 25
	Moderados	entre 25 y 50
	Severos	entre 50 y 75
	Críticos	mayor de 75



Tabla 5.9. Matriz de importancia de los impactos ambientales para la etapa de construcción del sitio.

Impactos Identificados	ETAPA DE CONSTRUCCIÓN						
	Aprovechamiento/Demanda de agua	Estructura del suelo	Compatibilidad de uso de suelo	Calidad de suelo	Estado acústico	Infraestructura y servicios	Bienestar social
Signo	-	-	+	-	-	+	+
Efecto	4	1	4	1	4	4	4
Intensidad (3x)	3	3	6	3	3	6	6
Extensión (2x)	2	4	2	2	2	4	4
Momento	4	4	4	4	4	4	4
Persistencia	1	4	4	4	1	4	4
Reversibilidad	1	4	1	4	1	1	1
Recuperabilidad	1	8	4	4	1	4	1
Sinergia	1	2	2	2	1	2	1
Acumulación	1	4	4	4	1	4	1
Periodicidad	1	4	4	4	1	4	4
IMPORTANCIA	-19	-38	35	-32	-19	37	30

Tabla 5.10. Matriz de importancia de los impactos ambientales para la etapa de operación y mantenimiento del sitio.

IMPACTOS DETECTADOS	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO							
	Aprovechamiento/Demanda de agua	Contaminación de agua por la descarga de aguas residuales	Calidad de suelo	Calidad del aire	Infraestructura y servicios	Bienestar social	Economía e ingreso regional	Riesgo ambiental
Signo	-	-	-	-	+	+	+	-
Efecto	4	4	1	4	4	4	4	4
Intensidad (3x)	6	9	3	3	6	6	6	6
Extensión (2x)	2	2	2	2	4	4	4	4
Momento	4	4	4	4	4	4	4	4
Persistencia	2	2	4	1	2	2	2	1
Reversibilidad	2	2	4	1	1	1	1	1
Recuperabilidad	4	4	4	1	4	4	4	8
Sinergia	2	2	2	1	4	4	4	1
Acumulación	1	4	1	1	4	4	4	1
Periodicidad	4	4	4	1	4	4	4	1
IMPORTANCIA	-31	-37	-29	-19	37	37	37	-31



V.2. RESULTADOS

De los resultados obtenidos de la matriz de importancia, se identificó la siguiente información:

Tabla 5.11. Resultados obtenidos de los impactos generados en las diferentes etapas.

E t a p a	Total	Irrelevantes o compatibles	Moderados	+	-
Construcción	7	2	5	3	4
Operación y mantenimiento	8	1	7	3	5

Se determinaron un total de 15 impactos de los cuales 3 son irrelevantes o compatibles y 12 son moderados de los cuales 6 son positivos y 9 son impactos negativos.

- Agua

Los impactos generados en el factor agua se deriva principalmente durante la etapa de operación de la Estación de Gas L.P. para Carburación derivado del uso de este recurso para las actividades cotidianas de la instalación, derivado del uso de sanitarios y mantenimiento de las áreas administrativas, lo que generarán aguas residuales, que serán dispuestos en el drenaje municipal de Nacajuca. En este impacto es importante considerar que la demanda del recurso podría verse incrementada por el uso del servicio sanitario por parte de los clientes que lo requieran. Además deberá poner especial atención a la disposición de las aguas residuales, debido a que por su cercanía con el Río Zapoteca este es más susceptible a contaminarse, sin embargo esta posibilidad se ve reducida si el promovente realiza las acciones preventivas necesarias.

- Suelo

Se prevé que durante las etapas del proyecto el factor suelo será impactado en la calidad y estructura del suelo, derivado del paso continuo de vehículos para la etapa de construcción y durante la etapa de operación por los vehículos automotores que utilicen el Gas L.P., como carburante. Cabe destacar que este impacto se considera residual debido a que aun cuando este sea mitigado la modificación de la estructura y calidad del suelo no podrán regresar a sus condiciones naturales hasta el abandono del mismo y no se puede asegurar que esto suceda debido a que como se ha mencionado el predio es de tipo urbano y seguirá en uso. Otro impacto registrado se derivan de la generación de residuos de tipo sólidos urbanos, de manejo de residuos especiales y peligrosos por la construcción y operatividad de la estación de gas, sin embargo es importante contemplar que si se tiene un manejo adecuado de los residuos, este efecto puede ser evitado y/o mitigado.

- Atmósfera

Se prevé que durante la etapa de construcción como en la operación y mantenimiento el factor atmosférico se verá afectado de manera irrelevante, si bien existe una afectación del estado acústico producto del uso de maquinaria y herramientas principalmente durante la primera etapa, esta será temporal y mínima además de ser fácilmente prevenibles y/o mitigables si se cumple con las medidas propuestas. Durante la etapa de operación calidad del aire que se pudiera ver afectado, sería por emisiones



furtivas durante el trasiego de Gas L.P. a los vehículos automotores que lo requiera como carburante.

- Socioeconómicos

Los impactos positivos se relacionan con los beneficios económicos que se prevén genere la instalación de la Estación de Gas L.P. para Carburación, por ejemplo durante la etapa de construcción es necesario contratar mano de obra de manera temporal ofreciendo oportunidades laborales, además del pago de derechos al municipio, así como la contratación de proveedores de servicio, lo que promueve la movilización comercial de la localidad y municipio.

Durante la etapa de operación y mantenimiento se generarán empleos permanentes así como capacitaciones constantes, que promoverán el desarrollo laboral. En cuanto a los factores negativos podría suceder que al dismantelar la estación se vería afectada la economía del personal que laborará en la estación. Otro factor negativo se relaciona con el riesgo y probabilidad de suceder un accidente derivado del manejo del gas l.p., el cual podría ocasionar daños ambientales, sin embargo, este puede ser fácilmente prevenible si se siguen las medidas necesarias para evitar una situación de riesgo.

Finalmente respecto a los factores flora, fauna y paisaje no se prevé la generación de impactos negativos, debido a que las condiciones actuales del predio son de tipo agrícola y no cuenta con vegetación natural.



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 mitigación quedan comprendidas aquellas acciones que tiendan a prevenir, disminuir o compensar los impactos adversos que provoquen las actividades de la Estación de Gas L.P. para carburación. Estas medidas se realizan como una medida de compensación derivada de la generación de impactos, es importante considerar que estas acciones son únicamente responsabilidad de la empresa promovente, este es el caso de EFE GAS S.A. de C.V.

Además con la finalidad de seguir, prevenir y controlar las acciones referentes al establecimiento de una Estación de Gas L.P. para Carburación, la empresa deberá mantener y dar seguimiento al programa de mantenimiento preventivo y correctivo de las instalaciones así como en las prácticas de operación y de esta forma disminuir el riesgo de accidentes. Las medidas de mitigación propuestas obedecen a dos tipos: las generales aplicables a todo el predio y/o en todas las etapas, así como aquellas que se deben aplicar en base los factores impactados, sin embargo es importante contemplar que ambas se deberán apegar a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEDG-2004.

Con la finalidad de minimizar los efectos e impactos identificados para el proyecto, se describen las medidas de mitigación propuestas por factor ambiental (agua, suelo, atmósfera y socioeconómico), la aplicación y cumplimiento de estas medidas serán responsabilidad total y parcial de la empresa.

Dentro de las medidas de mitigación más importantes, se encuentran las siguientes:

1. La Estación de Gas L.P. para Carburación, mantendrá su apego a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana (NOM-003-SEDG-2004), con la finalidad de seguir, prevenir y controlar las acciones referentes al establecimiento de la misma.
2. La empresa deberá mantener y dar seguimiento al programa adecuado de mantenimiento preventivo de las instalaciones y prácticas de operación para aumentar la seguridad.
3. Debido a que en las instalaciones se maneja el Gas L.P., deberán tomarse en cuenta todas las medidas de seguridad.

Para minimizar los efectos e impactos identificados, se describen las medidas de mitigación propuestas para los componentes ambientales (agua, suelo, atmósfera y socioeconómico), de acuerdo a las actividades a realizar y que potencialmente afectarían al sistema ambiental. Las medidas y acciones deberán presentarse en forma de programa para prevenir, minimizar, restaurar o compensar el impacto ambiental negativo de la obra o actividad proyectada. A continuación se muestran las medidas propuestas.



Tabla 6.1. Medidas preventivas y de mitigación en las etapas del proyecto.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN	
COMPONENTE AMBIENTAL AGUA	
DEMANDA DE AGUA	
<ul style="list-style-type: none"> • Durante la operación y mantenimiento se utilizará sólo el agua necesaria evitando dejar llaves abiertas durante periodos prolongados de tiempo. • Para el abastecimiento de agua potable la empresa optará por usar herramientas e infraestructura que permita el ahorro de agua, tales como sanitarios economizadores, llaves ahorradoras, entre otras. • Reducir el consumo de agua a través de difusión e implementación de programas de ahorro, evitando su uso para actividades que no correspondan al funcionamiento de la Estación de Gas L.P. para Carburación, tales como el lavado de vehículos o maquinaria dentro de las instalaciones. • El promovente deberá establecer un programa de mantenimiento de mangueras, tuberías, llaves, entre otras además deberá mantener constante vigilancia de la infraestructura para evitar en todo momento fugas de agua. 	
Etapas de aplicación:	Construcción, Operación y Mantenimiento
Tipo de medida:	Preventiva
Periodo de Aplicación:	Semanal, Semestral.
CONTAMINACIÓN DE AGUA POR DESCARGA DE AGUAS RESIDUALES	
<ul style="list-style-type: none"> • Durante las obras de construcción, queda estrictamente prohibido arrojar los residuos generados de cualquier tipo al aire libre, en el área de amortiguamiento, en caminos o en la Rivera del Río Zapoteca, que propicien la contaminación de las aguas. • Instaurar un programa de mantenimiento general así como al drenaje (tubos de drenaje, tarjeas, mangueras), para garantizar que el sistema se encuentre en buenas condiciones y evitar algún tipo de filtración al subsuelo. • La limpieza de instalaciones se deberá efectuar con los limpiadores adecuados y biodegradables, canalizando las aguas negras al sistema de drenaje municipal, evitando rebasar los límites permisibles de contaminantes al drenaje municipal, establecidos en la NOM-002-SEMARNAT-1996. • Se deberá mantener un monitoreo constante así como la recolección de residuos depositados en las áreas colindantes de la empresa con el Río Zapoteca, con la intención de evitar la acumulación de basura que pudiera ser depositada en el sitio de forma accidental o por efecto del viento. 	
Etapas de aplicación:	Construcción, Operación y Mantenimiento
Tipo de medida:	Preventiva
Periodo de Aplicación:	Continuo Semestral
COMPONENTE AMBIENTAL: SUELO	
ESTRUCTURA DEL SUELO	



- Para evitar en medida de lo posible modificaciones a la estructura del suelo, las áreas de circulación se encuentran pavimentadas con material que permita la infiltración del agua pluvial a los cuerpos de agua subterráneos.
- Se debe evitar invadir terrenos vecinos o accesos, así como estacionar maquinaria no necesaria para la construcción de las obras, esto con la finalidad de compactar el suelo en menor medida posible.

Etapa de aplicación:	Construcción
Tipo de medida:	Preventiva y de Mitigación
Periodo de Aplicación:	Semanal

CALIDAD DEL SUELO

Se deberá evitar la contaminación del suelo para mantener la calidad del mismo para lo cual el promovente deberá contar con un programa de reducción, recolección y reciclaje de residuos, así como capacitación al personal tanto administrativo como operativo acerca de la importancia de realizar un manejo y disposición adecuados de residuos.

El cual será de la siguiente forma y dependerá de la etapa en la que se encuentre el proyecto.

- *Residuos sólidos urbanos:* Se deberán confinar en tambos metálicos los cuales deberán estar debidamente cerrados con tapa para evitar la proliferación de fauna nociva, además serán etiquetados según el tipo de residuo: basura orgánica e inorgánica, hasta su disposición final a través del servicio de limpia del municipio de Nacajuca, se prohíbe estrictamente quemar los residuos incluyendo materia orgánica (pastos, hierba, cubierta vegetal), (etapas de construcción y operación).
- *Residuos de manejo especial:* Durante la construcción se deberá designar un sitio específico para la disposición de escombros, los cuales deberán ser trasladarlo a lugares autorizados por la autoridad municipal, otros residuos como, cartón, aluminio, restos de varillas y tuberías de PVC, deberán estar dispuestos en contenedores rotulados con la clasificación de "Residuos de manejo especial" para posteriormente convenir con la autoridad municipal su destino final o entregarlos a una empresa dedicada al reciclaje, en todos los casos se deberá buscar reutilizar la mayor parte de los residuos generados.
- *Residuos peligrosos:* Durante las etapas de construcción y mantenimiento se pueden generar residuos peligrosos como estopas impregnadas de aceite, botes de pintura, entre otras, las cuales la empresa encargada de la construcción deberá encargarse el manejo estos.

Etapa de aplicación:	Construcción, Operación y Mantenimiento
Tipo de medida:	Preventiva y de Mitigación
Periodo de Aplicación:	Diario



COMPONENTE AMBIENTAL: ATMOSFERA	
CALIDAD DEL AIRE	
<ul style="list-style-type: none">• Se supervisará y dará mantenimiento de forma periódica a los tanques de almacenamiento de Gas L.P. y conexiones para evitar la emisión de gas a la atmósfera en el momento de desconexión de mangueras para el suministro de gas l.p.	
Etapas de aplicación:	Operación
Tipo de medida:	Preventiva
Periodo de Aplicación:	Continuo, Diario
ESTADO ACÚSTICO NATURAL	
<ul style="list-style-type: none">• El promovente deberá asegurarse que la empresa constructora mantenga sus camiones de carga, la maquinaria y el equipo de motor en general sujetos al cumplimiento de normas que regulen su funcionamiento, a fin de que disminuya la emisión de ruidos.• Se deberá dar mantenimiento mecánico de manera periódica a la maquinaria o equipo con motores de combustión interna para mantenerlos en óptimas condiciones y evitar la emisión de ruidos.	
Etapas de aplicación:	Construcción
Tipo de medida:	Preventiva
Periodo de Aplicación:	Continuo
COMPONENTE AMBIENTAL: SOCIOECONÓMICO	
INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS	
<ul style="list-style-type: none">• Los empleados de la empresa tendrán constantes capacitaciones referentes a los procesos de operación, para garantizar brindar un buen servicio a los clientes.• Siempre que sea posible la empresa generará empleos temporales o permanentes según los requerimientos de esta.• El promovente se deberá comprometer a dar mantenimiento constante a las instalaciones para garantizar el abastecimiento de gas l.p. a los vehículos que lo requieren como carburante.• La empresa colocará señalamientos preventivos y letreros alusivos a las obras civiles que se realicen en el área del proyecto, en apego a los lineamientos de protección civil.	
Etapas de aplicación:	Etapas: Todas
Tipo de medida:	Tipo: Preventiva
Periodo de Aplicación:	Aplicación: Continuo
BIENESTAR SOCIAL	
<ul style="list-style-type: none">• La empresa se comprometerá a ejecutar los programas de mantenimiento preventivo y de restituir la infraestructura deficiente, con lo cual asegura el bienestar social del personal laboral, así como de las propiedades que lo rodean.	
Etapas de aplicación:	Etapas: Todas las etapas
Tipo de medida:	Tipo: Preventiva
Periodo de Aplicación:	Aplicación: Continuo
COMPONENTE AMBIENTAL: RIESGO	
RIESGO AMBIENTAL	



- Deberá mantener un constante monitoreo en las zonas adyacentes para alertar en caso de *incendio a las zonas cercanas*.
- Colocar señalamientos preventivos y letreros alusivos a los procedimientos de operación y áreas peligrosas, en base a la NOM026-STPS-2008.
- Contar con planes, programas, cursos de capacitación continua al personal de la empresa.
- Se dará mantenimiento periódico a los sistemas y equipos, así como un programa de capacitación en seguridad que incluye: procesos internos y seguridad, siniestralidad/control de riesgos, simulacros de brigada contra incendios, primeros auxilios, manejo de basura, levantamiento de cargas y comisiones mixtas.
- La empresa será la responsable de ejecutar los programas de mantenimiento de las instalaciones en general en apego a las normas, reglamentos y leyes que le competen.

Etapa de aplicación:	Etapa: Operación
Tipo de medida:	Tipo: Preventiva
Periodo de aplicación:	Aplicación: Permanente

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 los siguientes impactos residuales negativos los cuales pertenecen a los factores de Suelo y Socioeconómico:

Suelo:

Para este factor considera que existe un cambio en la calidad del suelo debido a que el área donde se pretende establecer el proyecto se construirán obras permanentes así como área de circulación donde habrá paso constante de vehículos que ocasionará que la estructura del suelo se modifique y al ser un proyecto de tiempo indeterminado los efectos generados no podrán ser mitigados en su totalidad por lo cual se considera un impacto residual negativo.

Como impactos residuales positivos tenemos los de tipo socioeconómico:

Socioeconómico:

El impacto residual positivo está relacionado con el abasto de combustible y la generación de empleos permanentes para las labores de abasto de Gas L.P., lo que genera beneficios en la economía local.



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

VII.1. PRONÓSTICO DEL ESCENARIO

Derivado del análisis generado durante los capítulos anteriores del presente estudio se presume que la afectación al sistema ambiental por la instalación y operación de una Estación de Gas L.P. para carburación será mínima, esto principalmente por la ubicación física del predio, ya que a pesar de ubicarse dentro de un área con política de conservación, las características actuales del sitio y su uso de suelo agrícola, lo hacen compatible con el paisaje, así como la estación de gas l.p. para carburación se alineará a las estrategias establecidas en el Programa de Ordenamiento Ecológico Estatal de Tabasco.

En cuanto a los impactos generados se prevé que la principal afectación se relacionará con la seguridad y riesgos operativos, sin embargo esto es prevenible si se siguen las acciones establecidas en el capítulo VI, asimismo el promovente se compromete a mantener dentro de su régimen operativo la coordinación con las autoridades locales de protección civil, así como la capacitación de su personal en respuesta y prevención de emergencias a este tipo de eventos

Dentro de las medidas establecidas, de manera global y considerando la posibilidad de eventos atípicos, riesgos meteorológicos, entre otros, la empresa tomará medidas de seguridad dentro del diseño y construcción necesarias para evitar posibles afectaciones de este tipo de eventos, toda vez que se ubica dentro de un área con un riesgo de inundación alto, además de colindar con la rivera del Río Zapoteca incrementando la probabilidad de ocurrencia de este fenómeno.

A continuación 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:

- *Etapas de Construcción:*

Se prevé que el mayor impacto que pudiera generarse se desprende de las actividades de traslado de materiales, generación de ruidos por la actividad, desprendimiento de partículas así como la generación de escombros y residuos sólidos urbanos por la presencia de los trabajadores encargados de la construcción, sin embargo estas actividades son temporales y puntuales, por lo cual es fácilmente mitigable siguiendo las medidas de mitigación propuestas. Es importante mencionar que dentro de estas etapas se genera el impacto residual generado en el factor suelo, anteriormente descrito.

- *Etapas de operación y mantenimiento:*

Los impactos ambientales generados durante esta etapa se derivan de las actividades que realiza la empresa que son principalmente de trasiego de Gas L.P. para carburación, es importante considerar que la empresa EFE GAS, S.A. de C.V. no realiza actividades de



transformación de materia prima, por lo cual los impactos se consideran moderados, sin embargo por el hecho de trabajar con Gas L.P, y al ser una sustancia inflamable, existe latente un riesgo por operación del mismo, no obstante si se llevan a cabo las medidas de prevención propuestas, así como dar constante mantenimiento al equipo contra incendio y contar con medidas de seguridad estricta este riesgo se disminuye por lo cual se considera que en esta etapa, los impactos ambientales que se puedan generar son mínimos.

Como impacto positivo se tiene el número de empleos generados para las obras de construcción y la operación de la estación de gas l.p. para lo cual se buscará que esta sea mano de obra calificada y local, además la empresa brindará constantes capacitaciones en los diversos ámbitos laborales esto será de manera permanente durante el tiempo de vida útil de la estación de carburación. Asimismo se contará con servicios de calidad que benefician a los habitantes de la zona, en servicios que detonan la infraestructura del municipio, por otra parte, a través de programas de limpieza y medidas preventivas se evitará la disposición de basura en los alrededores de la estación de carburación.

• *Etapa de abandono del sitio:*

Como ya se señaló, dadas las características del proyecto, no se estima que se presente la etapa de abandono del sitio, no obstante en caso de sucitarse se tendrían efectos adversos, como la pérdida de empleos, persepción de impuestos por diversos conceptos, entre otros que se pudieran gerar por el retiro del proyecto.

Tabla 7.1 Pronósticos Ambientales.

COMPONENTE AMBIENTAL	ESCENARIO CERO	ESCENARIO UNO (DESARROLLO DEL PROYECTO CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN)
AGUA	<ul style="list-style-type: none"> Actualmente el predio se encuentra con el inicio de obra, sin actividad por lo cual no hay uso de agua Se presenta acumulación de basura en las áreas aledañas a la construcción, la cual por efecto del viento llega a depositarse en las aguas del Río Zapoteca. 	<ul style="list-style-type: none"> El recurso hídrico será suministrado por el Municipio de Nacajuca, el promovente realizará obras de concientización y uso eficiente del agua a través de capacitaciones al personal administrativo y operativo. A través del programa de mantenimiento se realizará la recolección de basura con lo que se evitará la acumulación de basura que pudiera depositarse en aguas del Río.
SUELO	<ul style="list-style-type: none"> El sitio se encuentra compactado derivado del uso para actividades agrícolas, además se observa la 	<ul style="list-style-type: none"> Aprovechamiento del terreno para actividades permanentes, que refuerzan los servicios en el municipio.



	<p>acumulación de basura acarreada por el viento de la zona, entre la que se encuentran: bolsas, envases, papel, envoltura, entre otras.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Vigilancia al terreno propiedad de la empresa a través de programas de mantenimiento que eviten la acumulación de basura.
<p>ATMÓSFERA</p>	<ul style="list-style-type: none"> • En el área del proyecto el estado acústico está en función de la circulación vehicular que transita por la carretera Nacajuca-Villahermosa, la cual es constante. 	<ul style="list-style-type: none"> • El estado acústico en el sitio del proyecto seguirá siendo el mismo toda vez que la instalación de la estación de gas l.p. para carburación no requiere de vehículos para su función operativa.
	<ul style="list-style-type: none"> • Actualmente no existen emisiones a la atmósfera en el predio. 	<ul style="list-style-type: none"> • A través de la implementación de las medidas de mitigación y prevención, se prevé que la generación de emisiones furtivas sea mínima o igual a cero.
<p>SOCIAECONÓMICO</p>	<ul style="list-style-type: none"> • En localidades cercanas al área del proyecto no existe infraestructura para el abastecimiento de Gas L.P. 	<ul style="list-style-type: none"> • Con la instalación de la Estación de Gas L.P. para carburación se brindará un nuevo servicio de suministro de Gas L.P. del que carece actualmente el municipio. • Se abrirán empleos temporales y permanentes para las personas cercanas a la comunidad, así como mantener equipado al municipio con servicios de calidad.

VII.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Alcances

Con la finalidad de no perjudicar el sistema ambiental, se busca asegurar que el funcionamiento de las operaciones de la Estación de Gas L.P. para Carburación se realice dentro de la normativa ambiental vigente, para lo cual se propone el siguiente Programa de Vigilancia Ambiental (PVA).

El cual tiene los siguientes objetivos:

- a) Vigilar que se lleven a cabo las medidas de mitigación.
- b) Detectar impactos no previstos en el estudio de impacto ambiental y establecer 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 al 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.

1. Con la finalidad de atender el desarrollo de las medidas de prevención y mitigación propuestas, se consideran dos tipos de indicadores:
 - Indicadores de realización: que miden la aplicación y ejecución de las medidas de prevención y/o mitigación.
 - Indicadores de eficacia: que miden los resultados obtenidos con la aplicación de la medida de prevención y/o mitigación correspondiente.
2. Los Indicadores de realización considerados para el presente proyecto:
 - Taller de medidas preventivas y de mitigación ambiental: Con el objetivo de brindar información a los trabajadores sobre como operar sin ocasionar impactos ambientales, del cual se derivará del manual de buenas prácticas ambientales.
 - Aplicación de las medidas de prevención y mitigación correctamente.
 - Identificación de zonas con mayor impacto las que se presentan 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.
 - Elaboración de un cronograma de actividades de seguimiento de la calidad ambiental por etapa del proyecto.
3. Los Indicadores de seguimiento considerados en este estudio
 - Determinación de las condiciones del ambiente en su estado actual, después de realizada la obra, durante la operación de estación y al término de su vida útil.
4. Indicadores de eficacia, que miden los resultados obtenidos con la aplicación de la medida de mitigación correspondiente.

VII.3. CONCLUSIONES

El proyecto pertenece al sector hidrocarburos y consiste en la construcción de una Estación de Gas L.P. para Carburación, Tipo B, Subtipo B.1. Grupo II, y que contará con una capacidad total de almacenamiento de 10,000 litros agua al 100%, repartidos en dos tanques con capacidad de 5 000 litros cada uno, ajustándose a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEDG-2004 "Estaciones de Gas L.P. para Carburación.- Diseño y Construcción". El predio abarca un área de 2074.50m² de los cuales la Estación de Gas



L.P. para carburación ocupa una superficie de 1012.30m², esta área es apropiada para el adecuado y seguro funcionamiento de la empresa. La ubicación del predio destinado para la Estación de Carburación es estratégico para el suministro de Gas L.P., debido a que se sitúa al Sur del municipio de Nacajuca en colindancia con la ciudad de Villahermosa, siendo este el paso frecuente de vehículos, además de que en la región actualmente no existe infraestructura para el abastecimiento de Gas L.P., generando un área de oportunidad para la empresa.

En base al Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Tabasco (Actualización, 2012), el predio destinado para la ejecución del presente proyecto se ubica dentro de la UGA NAC_1C con política de conservación, la cual se otorga a áreas que presentan ecosistemas poco alterados; sin embargo, esta no se contrapone al establecimiento de zonas urbanas o comerciales siempre y cuando los impactos generados sean mínimos y se sujeten a las estrategias establecidas en dicho programa, además el uso de suelo del sitio es de tipo agrícola, asimismo el promovente cuenta con la factibilidad de uso de suelo emitido por el H. Ayuntamiento Constitucional de Nacajuca, Tabasco, otorgándole un uso de tipo comercial. Por otro lado durante las visitas en campo, se observó que el predio no presenta cobertura vegetal que pudiera ser afectada por el establecimiento del proyecto, además de acuerdo a INEGI el uso de suelo y vegetación corresponde a zona agrícola y no se localizó ninguna especie enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Los resultados obtenidos de la evaluación de los impactos ambientales indican que las afectaciones se presentarán principalmente en las etapas iniciales del proyecto localizando el mayor número de impactos negativos principalmente en las modificaciones a la estructura del suelo y demanda de agua; sin embargo, estos son susceptibles de ser mitigables debido a que son impactos puntuales y temporales por la construcción de la obra.

Durante la etapa de operación y mantenimiento se visualiza que el impacto generado será derivado del traslado de vehículos por el área afectando principalmente la calidad y estructura del suelo, el cual se considera el principal impacto residual negativo debido a que el daño no podrá ser mitigado hasta que se abandone el sitio la empresa, y ni así sería totalmente reversible dado a que el predio seguirá en uso, en relación a la operación de la empresa otro impacto es el riesgo ambiental latente por el uso de Gas L.P. no obstante este es fácilmente prevenible si se llevan a cabo las medidas propuestas. En cuanto a los impactos positivos se observa que el mayor número de beneficios se encuentran durante esta etapa y se relacionan con el factor socioeconómico, los cuales serán resultado de la generación de empleos temporales y permanentes, que contribuye al bienestar social de las familias de los trabajadores, así como del suministro de Gas L.P., a los vehículos que lo requieren como combustible. Cabe resaltar que el proyecto se ajustará a las leyes, normas y reglamentos aplicables en materia de Impacto ambiental. Finalmente, la empresa no realizará ningún proceso de transformación y/o aprovechamiento de los recursos naturales, sólo se dedicará a actividades comerciales que involucran únicamente trasiego de gas l. p., por lo que se prevé que las afectaciones al medio ambiente por el establecimiento del proyecto sean mínimas.



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

VIII.1 FORMATOS DE PRESENTACIÓN

Se presentan 1 original y 4 copias en CD, uno con la leyenda "Consulta Pública".

Proyecto: "Construcción y Operación de una Estación de Gas L.P. para Carburación", propiedad de EFE GAS, S.A. DE C.V.

VIII.1.1 Planos definitivos

Se integran los planos del predio en los anexos

VIII.1.2 Fotografías

En los recorridos que se realizaron en el predio se tomó fotografías, los cuales están en el reporte fotográficos.

VIII.1.3 Videos

No aplica, ya que no se utilizó para el estudio

VIII.1.4 Listas de flora y fauna

Los listados de flora y fauna se encuentran dentro de la descripción de los aspectos bióticos de la zona, cabe destacar que son mínimos y hacen referencia a biota de tipo agrícola.

VIII.2 OTROS ANEXOS

• Documentos legales de la empresa:

- IFE y CURP del Representante Legal de la empresa EFE GAS, S.A. de C.V.
- Cédula de Identificación Fiscal y Constancia de Situación Fiscal.
- Contrato de arrendamiento entre la [REDACTED] y EFE GAS, S.A. de C.V. (Antonio Frías Ramón), con fecha de 01 de junio del 2015.
- Acta constitutiva de la empresa EFE GAS, S.A. de C.V., tomo XXI, Vigésimo primero, Número 3008.
- Asamblea general de EFE GAS, S.A. de C.V., donde se designa a Antonio Frías Ramón, como representante legal, bajo el libro de registro número 2 póliza número 12803 doce mil ochocientos tres.
- Escritura pública No. 28 327, volumen CDXVII del terreno donde estará ubicada la Estación de Gas L.P.

• Documentos técnico:

- Factibilidad de uso de suelo expedida por el H. Ayuntamiento Constitucional de Nacajuca, con fecha del 05 de febrero del 2015, con número de folio FS034-2015.
- Alineamiento y Número Oficial expedido por la Dirección de Obras, Ordenamiento Territorial y Servicios Municipales de Nacajuca, con número de oficio AOF031-2015.
- Permiso de expendio al público de Gas Licuado de Petróleo a EFE GAS, S.A. de C.V. mediante Estación de Servicio con fin específico Núm. LP/18865/EXP/ES/2016, con la Resolución Núm. RES/303/2016 emitida por la Comisión Reguladora de Energía el 21 de abril del 2016.

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



VIII.3 GLOSARIO DE TÉRMINOS:

- **Actividades del Sector Hidrocarburos:** las actividades definidas como tal en el artículo 3o., fracción XI de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos;
- **Aguas Residuales:** las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos público urbano, doméstico, industrial, comercial, de servicios, agrícola, pecuario, de las plantas de tratamiento y en general, de cualquier uso, así como la mezcla de ellas;
- **Área de almacenamiento:** lugar donde se encuentran ubicados los recipientes de almacenamiento delimitado por una protección mecánica, excepto cuando los recipientes se encuentran en la azotea;
- **Beneficioso o perjudicial:** positivo o negativo;
- **Biodiversidad:** es la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.
- **Capacidad de agua de un recipiente:** volumen de agua expresado en litros que contiene un recipiente no portátil lleno al 100%;
- **Contaminación:** la presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico;
- **Desequilibrio ecológico:** la alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos;
- **Estación de Gas L.P. para carburación:** es un sistema fijo y permanente para almacenar y suministrar Gas L.P. exclusivamente a los recipientes instalados en vehículos que lo utilicen como combustible, pudiendo contar con elementos complementarios para su funcionamiento. Todo esto incluido en los planos correspondientes;
- **Equipo:** instrumentos y aparatos que se utilizan en la operación de trasiego;
- **Gas L.P. o Gas licuado de petróleo:** combustible en cuya composición predominan los hidrocarburos butano, propano o sus mezclas;
- **Impacto Ambiental:** cualquier cambio en el medio ambiente, ya sea adverso o beneficioso, como resultado total o parcial de los aspectos ambientales de una organización;
- **Impacto Ambiental Acumulativo:** el efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente;



- **Impacto Ambiental 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;
- **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 Residual:** el impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación;
- **Manifestación del impacto ambiental:** el documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo;
- **Medidas de prevención:** conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente;
- **Medidas de mitigación:** conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas;
- **Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEDG-2004,** Estaciones de Gas L. P. Para Carburación, Diseño Y Construcción;
- **Residuo:** material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y que puede ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final conforme a lo dispuesto en esta Ley y demás ordenamientos que de ella deriven;
- **Seguridad Industrial:** área multidisciplinaria que se encarga de identificar, reducir, evaluar, prevenir, mitigar, controlar y administrar los riesgos en el Sector, mediante un conjunto de normas que incluyen directrices técnicas sobre las instalaciones, y de las actividades relacionadas con aquéllas que tengan riesgos asociados, cuyo principal objetivo es preservar la integridad física de las personas, de las instalaciones, así como la protección al medio ambiente;
- **Seguridad Operativa:** área multidisciplinaria que se encarga de los procesos contenidos en las disposiciones y normas técnicas, administrativas y operativas, respecto de la tecnología aplicada, así como del análisis, evaluación, prevención, mitigación y control de los riesgos asociados de proceso, desde la fase de diseño, construcción, arranque y puesta en operación, operación rutinaria, paros normales y de emergencia, mantenimiento preventivo y correctivo. También incluye los procedimientos de operación y prácticas seguras, entrenamiento y desempeño, investigación y análisis de incidentes



y accidentes, planes de respuesta a emergencias, auditorías, aseguramiento de calidad, pre-arranque, integridad mecánica y administración de cambios, entre otros, en el Sector;

- **Servicios ambientales:** los beneficios tangibles e intangibles, generados por los ecosistemas, necesarios para la supervivencia del sistema natural y biológico en su conjunto, y para que proporcionen beneficios al ser humano;
- **Toma de suministro:** es una sección de la tubería rígida donde se conecta la manguera utilizada para suministrar Gas L.P. a los recipientes de los vehículos. En esta sección se localizan los soportes para toma, boca de toma, válvulas de corte, de exceso de flujo, de relevo hidrostático, puntos de fractura o separador mecánico, otros dispositivos de control y, en su caso, de medición;
- **Trasiego:** operación de transferir Gas L.P. de un recipiente a otro;
- **Unidad de Verificación en materia de Gas L.P.:** persona física o moral acreditada y aprobada conforme se establece en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, para verificar y dictaminar el cumplimiento con esta Norma Oficial Mexicana;
- **Usuario final:** la persona que adquiere gas L.P., para su propio consumo en Instalaciones de Aprovechamiento, en vehículos de combustión interna o en estaciones de gas L.P. para carburación.



BIBLIOGRAFÍA

- Canter, L.W. 1998. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental. Segunda edición. McGraw Hill/Interamericana de España. Madrid, España. 841 pp.
- Centro Nacional de Prevención de Desastres. 2012. Guía de Respuesta en Caso de Emergencias. Recurso Electrónico Disponible en Línea. Consultado en Enero de 2017. <http://www.cenapred.gob.mx/es/Publicaciones/archivos/241GUADERESPUESTAENCASODEEMERGENCIA2012.PDF>
- Centro Nacional de Prevención de Desastres. Fenómenos Hidrológicos y Geológicos. Recurso Electrónico Disponible en Línea. Consultado en Enero de 2017. <http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/app/fenomenos/>
- CONAGUA. (s.f.). Estaciones Meteorológicas. Recuperado en Enero de 2017, de <http://smn.cna.gob.mx/emas/>
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 2014. La biodiversidad en Tabasco: Estudio de Estado. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.
- D.O.F. 2005. Norma Oficial Mexicana Nom-003-SEDG-2004, Estaciones de Gas L.P. Para Carburación. Diseño y Construcción. Recurso electrónico disponible en: <http://www.ordenjuridico.gob.mx>. Disponible en: <http://spf.tabasco.gob.mx/sites/all/files/sites/spf.tabasco.gob.mx/files/3-PROGRAMA%20ESTATAL%20DE%20ORDENAMIENTO%20ECOLOGICO.pdf>
- DOF. 2010. NOM-059- NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.
- Fernández, Vitora. 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.
- INEGI 2012. Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos. Nacajuca, Tabasco. Consultado en línea: Enero de 2017.
- INEGI. 2010. Censo de población y vivienda. Principales resultados por localidad ITR. Recurso electrónico disponible en línea, consultado en Enero de 2017. http://www.inegi.org.mx/sistemas/consulta_resultados/iter2010.aspx.



- INEGI. 2015. *Inventario Nacional de Viviendas*. Recurso electrónico disponible en línea, consultado en Enero de 2017. <http://www.beta.inegi.org.mx/app/mapa/inv/>.
- 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.
- *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.
- Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Tabasco (Actualización), 2012. Gobierno del Estado de Tabasco. Secretaría de Energía, Recursos Naturales y Protección Ambiental.
- Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe. publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de mayo de 2013.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. *Normas Oficiales Mexicanas Vigentes*. Disponible en: http://www.semarnat.gob.mx/leyes-y-normas_
- SEMARNAT. 2012. *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. <http://www.semarnat.gob.mx>
- SEMARNAT. Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental SIGEIA. Recurso electrónico disponible en línea, consultado en Enero de 2017. <http://mapas.semarnat.gob.mx/SIGEIA5e5PUBLICO/BOS/Bos.php#>.
- Servicio Sismológico Nacional. UNAM, México. <http://www.ssn.unam.mx/>. Consultado en Noviembre de 2016.