

INFORME PREVENTIVO

PROYECTO:

“Estación con fin específico de Gas L.P.,
SEGAS-TULANCINGO”

Tulancingo de Bravo, Hidalgo.

PROMOVENTE

COMERCIALIZADORA Y SERVICIOS EN GAS L.P., SEGAS
S.A. DE C.V.



2021

Índice

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO	1
I.1 Proyecto	1
I.1.1 Ubicación del proyecto	1
I.1.2 Superficie total del predio y del proyecto	3
I.1.3 Inversión requerida	4
I.1.4 Número de empleos directos e indirectos generados por el desarrollo del proyecto	4
I.1.5 Duración total de Proyecto	5
I.2 Promovente	5
I.2.1 Registro federal de contribuyentes	5
I.2.2 Nombre y cargo del representante legal	5
I.2.3 Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones	5
I.3 Responsable del Informe Preventivo	5
I.3.1 Nombre o razón social	5
I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes	5
I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio	6
I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio	6
II. REFERENCIA, SEGÚN CORRESPONDA AL O LOS SUPUESTOS DEL ARTICULO 31 DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE.....	7
II.1 Existan normas oficiales mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas o el aprovechamiento de recursos naturales y, en general todos los impactos ambientales relevantes que puedan producir o actividad.....	7
II.2 Las obras o actividades estén expresamente previstas por un pan parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que haya sido evaluado por esta Secretaría:.....	10
III.2.1 ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL (ESTATAL) Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Hidalgo (Publicado en el POE el 02 de abril del 2001).	10
III.2.2 PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO TULANCINGO DE BRAVO 2020-2024	23
III. ASPECTOS TÉCNICOS Y AMBIENTALES	25
III.1. Descripción general de la obra o actividad proyectada	25
a) Localización del proyecto	26
b) Dimensiones del proyecto	28
c) Características del proyecto	29
d) Uso de suelo actuales	35

III.2. Identificación de las sustancias o productos que van a emplearse y que podrían provocar un impacto al ambiente, así como sus características físicas y químicas.....	46
III.2.1 Medidas de control a contingencia	48
III.3. Identificación y estimación de las emisiones, descargas y residuos cuya generación se prevea, así como medidas de control que se pretendan llevar a cabo	51
III.3.1. OPERACIÓN DE LA ESTACIÓN DE GAS L.P. PARA CARBURACIÓN:	53
III.3.2. INSUMOS Y RECURSOS NECESARIOS PARA LA OPERACIÓN DE LA ESTACIÓN DE GAS L.P. PARA CARBURACIÓN:.....	60
III.3.3. RESIDUOS Y EMISIONES RESULTADO DE LA OPERACIÓN DE LA ESTACIÓN DE GAS L.P. PARA CARBURACIÓN:	63
III.3.4. MEDIDAS DE CONTROL PARA EVITAR LAS EMISIONES A LA ATMÓSFERA Y MANEJO DE RESIDUOS:.....	69
III.4. Descripción del ambiente y, en su caso, la identificación de otras fuentes de emisión de contaminantes existente en el área de influencia del proyecto.....	74
III.4.1 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DEL PROYECTO.	77
III.4.1.1. Delimitación del área de estudio	77
III.4.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental.....	80
III.4.2.1. Aspectos abióticos.....	81
III.4.2.2. Aspectos bióticos	117
III.4.2.3. Medio socioeconómico	125
III.4.2.4. Diagnóstico ambiental	139
III.5. Identificación de los impactos ambientales significativos o relevantes y determinación de las acciones y medidas para su prevención y mitigación.....	149
III.5.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales	149
III.5.1.1. Indicadores de impacto	153
III.5.1.2. Lista indicativa de indicadores de impacto ambiental.....	153
III.5.1.3. Criterios y metodologías de evaluación de impacto ambiental.....	154
III.5.1.4. Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.	155
III.5.1.5. Impactos ambientales.....	172
III.5.1.6. Identificación de los impactos al sistema ambiental.....	172
III.5.1.7. Preparación del sitio	173
III.5.1.7. Construcción.....	173
III.5.1.7. Operación y mantenimiento	174
III.5.1.7. Fase de abandono	174
III.5.2. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.....	175
III.5.3. Impactos residuales.....	178

III.6. Planos de localización del área en la que se pretende realizar el proyecto	183
III.7 Condiciones adicionales	184
III.7.1. Información legal del proyecto	184
III.7.2. Memoria descriptiva del Proyecto.....	185
III.7.3. Permisos municipales y estatales	186
III.7.4. Anexos del Estudio	187

Índice de Figuras:

Figura 1: Croquis de macro localización de la Estación de Gas L.P., Comercializadora y Servicios en Gas. SEGAS-TULANCINGO; Tulancingo de Bravo; Hidalgo	1
Figura 2:Ubicación de la Estación con fin específico de Gas L.P. SEGAS- Tulancingo.	2
Figura 3: Acceso a la Estación, Blvd. Emiliano Zapata, Carretera Tulancingo-Huachinango.	3
Figura 4: Visualización Estación con fin específico de Gas L.P. SEGAS- Tulancingo, dentro de la UGA VI del Programa de ordenamiento ecológico territorial del estado de Hidalgo. Fuente: Datos vectoriales del programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Hidalgo, 2001.	12
Figura 5: Estación de Gas L.P SEGAS.	26
Figura 6: Vista general del predio Este, se puede observar el predio, el bardeado y el portón.	35
Figura 7: Mapa de uso de suelo y vegetación de la Estación de Gas L.P. para carburación, SEGAS.	36
Figura 8: Vista de la colindancia Norte.	37
Figura 9: Arroyo de corriente intermitente.	38
Figura 10: Colindancia Sur.	39
Figura 11: Calle Chiapas.	39
Figura 12: Colindancia Este. Calle Belisario Domínguez.	40
Figura 13. Colindancia Oeste.	41
Figura 14: Rombo de Clasificación de Riesgos GAS L.P.	46
Figura 15: Actividades durante la etapa de operación.	48
Figura 16. Diagrama de flujo de Estación de gas L.P. para carburación.	52
Figura 17: Administración, Mantenimiento y Servicios.	53
Figura 18: Porcentaje de Emisiones a la atmósfera por automotores que utilizan Diésel como combustible.	65
Figura 19: Programa de Supervisión Ambiental.	69
Figura 20: Áreas de Influencia de la zona del proyecto Estación de Gas para Carburación SEGAS.	74
Figura 21: Área de influencia a 1000m (1km).	75
Figura 22: Mapa de ubicación del proyecto en el POET del Estado de Hidalgo.	78
Figura 23: Delimitación del Sistema Ambiental para evaluación del Impacto Ambiental en la Microcuenca Tulancingo.	80
Figura 24: Climas en el Sistema Ambiental. (Conjunto de datos vectoriales, INEGI).	82
Figura 25: Mapa de Riesgo de Tormenta Eléctrica en el SA y área del proyecto.	85
Figura 26: Mapa de Riesgo de Granizadas en el SA y área del proyecto.	87
Figura 27: Mapa de Riesgo de Inundaciones en el SA y área del proyecto.	89
Figura 28: Mapa de Riesgo de Sequía en el SA y área del proyecto.	91
Figura 29: Mapa de Riesgo de Ciclón Tropical en el SA y área del proyecto.	93

Figura 30: Tipo de Rocas presentes en el SA.....	95
Figura 31: Mapa de Provincias fisiográficas en el Sistema Ambiental, (Conjunto de datos vectoriales, INEGI).	98
Figura 32: Mapa de Subprovincias Fisiográficas en el Sistema Ambiental (Datos Vectoriales, INEGI).....	100
Figura 33: Mapa de Topoformas en el Sistema Ambiental (Datos Vectoriales, INEGI). ...	101
Figura 34: Mapa de fallas y fracturas en el Sistema Ambiental. (Conjunto de datos Vectoriales, INEGI).....	103
Figura 35: Mapa de Regionalización Sísmica en el Sistema Ambiental. (Regionalización sísmica, CENAPRED).	105
Figura 36: Mapa de Tipo de Suelo en el Sistema ambiental (Datos Vectoriales INEGI). .	109
Figura 37: Mapa de la Región Hidrológica en el SA y área de estudio.	111
Figura 38: Mapa de la Cuenca hidrológica en el área del proyecto.	113
Figura 39: Mapa de subcuenca hidrológica en el área del proyecto y SA.	114
Figura 40: Mapa de Hidrología superficial en el predio (Carta F14D81, Escala 1: 50,000, INEGI).....	115
Figura 41: Mapa de Hidrología subterránea en el predio (Conjunto de datos vectoriales, INEGI).....	117
Figura 42: Mapa de uso de suelo y vegetación en el sistema ambiental (Datos vectoriales INEGI).....	119
Figura 43: Mapa de ubicación del proyecto Respecto a ANP's, AICA's y RTP's.	123
Figura 44: Fauna de la zona de influencia del banco.	124
Figura 45: Croquis de localización del proyecto en Tulancingo de Bravo, Hidalgo.	126
Figura 46: Grafica de la Distribución de la población por rango de edad a nivel estatal, municipal y localidad. (Elaboración propia con datos de INEGI 2020).	127
Figura 47: Gráfica del promedio de hijos nacidos vivos por grupos quinquenales de edad de 15 a 49 años Hidalgo- Tulancingo de Bravo. (Elaboración propia con datos de INEGI 2020).	129
Figura 48: Gráfica de las causas de migración en Hidalgo y Tulancingo de Bravo. (Elaboración propia con datos de INEGI 2020).	129
Figura 49: Gráfica de porcentaje de disponibilidad de TIC en Hidalgo, Tulancingo de Bravo y Tulancingo. (Elaboración propia con base en los datos de INEGI 2020).	135
Figura 50: Catedral de Tulancingo, ubicada en Tulancingo de Bravo, Hidalgo.	136
Figura 51: Zona arqueológica de Huapalcalco en Tulancingo de Bravo, Hidalgo.	136
Figura 52: Fachada principal de la estación ferroviaria de Tulancingo, ruta Lecheria-Honey.	137
Figura 53: Estación de ferrocarril Anita, Tulancingo de Bravo, Hidalgo.	138
Figura 54: Proceso de obtención del Mapa de Valoración de los componentes ambientales. Fuente: elaboración propia.	143
Figura 55: Mapa del diagnóstico Ambiental. Fuente: elaboración propia.	147

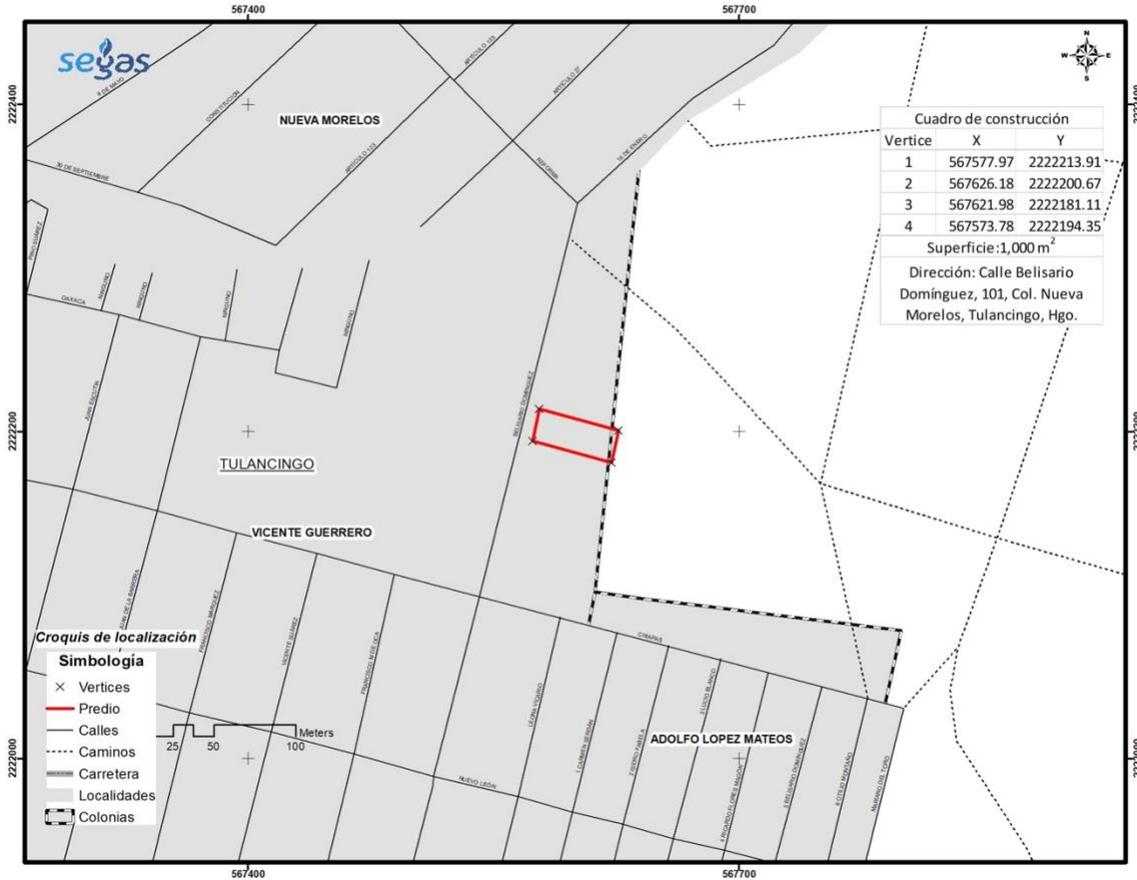
Índice de tablas:

Tabla 1: Inversión requerida para la instalación de la Estación de Gas L.P.	4
Tabla 2: Normas oficiales mexicanas aplicables a la Estación de gas L.P. para carburación.....	8
Tabla 3: Definición de la UGA VI-. Descripción general de la UGA VI; asignación de la política ambiental, usos potenciales y propuestos y criterios ecológicos.	13
Tabla 4: Descripción ambiental de la UGA VI. Unidad geológica, principales problemas, política ambiental, potencial y uso propuesto.	13
Tabla 5: Criterios ecológicos para el uso de Industria en la UGA VI. Vinculación entre la construcción y operación de una Estación con fin específico de Gas L.P. SEGAS-Tulancingo y los criterios ambientales.	14
Tabla 6: Criterios ecológicos para el uso de Equipamiento e infraestructura en la UGA VI. Vinculación entre la construcción y operación de una Estación con fin específico de Gas L.P. SEGAS- Tulancingo y los criterios ambientales.	17
Tabla 7: Criterios ecológicos para el uso de construcción en la UGA VI. Vinculación entre la construcción y operación de una Estación con fin específico de Gas L.P. SEGAS-Tulancingo y los criterios ambientales.	22
Tabla 8: Vinculación con el Plan de Desarrollo Municipal.	24
Tabla 9: Coordenadas UTM de localización de Estación de Gas L.P.	28
Tabla 10: Distancias mínimas de cara exterior al medio de protección.	33
Tabla 11: Distancias mínimas con respecto al recipiente de almacenamiento.	34
Tabla 12: Distancias mínimas con respecto a la toma de suministro.	34
Tabla 13: Colindancias Norte del Proyecto.	37
Tabla 14: Colindancia Sur.	38
Tabla 15: Colindancia Este.	40
Tabla 16: Colindancia Oeste.	41
Tabla 17: Programa general de trabajo.	42
Tabla 18: Calendario de Mantenimiento de los Equipos y Maquinaria de la Estación de Gas L.P. para Carburación.	43
Tabla 19: Actividades del Programa de abandono del sitio.	45
Tabla 20. Características del Gas L.P.	47
Tabla 21: Cantidad de extintores en la Estación.	49
Tabla 22: Rótulos dentro de la estación.	50
Tabla 23: Datos del tanque de Almacenamiento.	54
Tabla 24: Datos de bomba.	55
Tabla 25: Trayectorias.....	56
Tabla 26: Características de la toma de suministro.	57
Tabla 27: Medidor de flujo.	58
Tabla 28: Requerimiento eléctrico.	60
Tabla 29: Consumo de combustible en la Estación de Gas L.P.	61
Tabla 31: Requerimientos de agua en la Etapa de Operación y mantenimiento el Proyecto.....	62
Tabla 32: Colores de tuberías para identificación.	63
Tabla 33: Residuos peligrosos generados.	64
Tabla 34: Datos de emisiones consultados.	66
Tabla 35: Emisiones a la atmosfera aproximadas que emitirán durante la operación de la Estación de Gas L.P.	67
Tabla 36: Acciones para el Programa de Supervisión Ambiental.	71
Tabla 37: Acciones que se llevaran a cabo para el buen manejo de residuos.	71
Tabla 38: Calendario de actividades, programa de vigilancia ambiental.	72

Tabla 39: Calendario de acciones.....	73
Tabla 40: Ejemplo de las actividades condicionadas posteriores a la autorización	73
Tabla 41: Datos de la estación climatológica 00013082 Presa la Esperanza. (CNA).....	83
Tabla 42: Descripción y cobertura de los tipos de roca en el Sistema Ambiental.	94
Tabla 43: Unidades de suelos (clasificación FAO/UNESCO 1970), porcentaje de superficie estatal, características y aptitud potencial.	106
Tabla 44: Descripción y cobertura de los tipos de suelo en el Sistema Ambiental.	106
Tabla 45: Cobertura de usos de suelo y vegetación en el Sistema Ambiental.	118
Tabla 46: Indicadores seleccionados de las viviendas particulares habitadas a nivel estado, municipio y localidad. (Censo de población y vivienda 2020, INEGI).	127
Tabla 47: Indicadores seleccionados de las viviendas particulares habitadas por municipio. (Censo de población y vivienda 2020, INEGI).....	128
Tabla 48: Situación conyugal a nivel estado, municipio y localidad de la zona de estudio. (Censo de población y vivienda 2020, INEGI).	130
Tabla 49: Religión a nivel estado, municipio y localidad de la zona de estudio. (Censo de población y vivienda 2020, INEGI).	130
Tabla 50: Población de 12 años y más por estado, municipio, localidad y sexo según condición de actividad económica y de ocupación y tasa específica de participación económica. (Censo de población y vivienda, INEGI 2020).	131
Tabla 51: Gráfica de población no económicamente activa por tipo de actividad Hidalgo-Tulancingo de Bravo. (Elaboración propia con datos de INEGI 2020).	132
Tabla 52: Población afiliada y no afiliada a servicios de salud por estado, municipio, localidad (Censo de población y vivienda, INEGI 2020).	133
Tabla 53: Población de 3 años y más por municipio y sexo según condición de habla indígena y condición de habla española. (Censo de población y vivienda 2020, INEGI).	134
Tabla 54: Historia de Tulancingo de Bravo. (Tulancingo, Gobierno municipal).	138
Tabla 55: Valoración de los componentes Ambientales del S.A.....	143
Tabla 56: Matriz de identificación de impactos, SEGAS.	151
Tabla 57. Indicadores de impacto ambiental. SEGAS.	153
Tabla 58. Actividades del proyecto que pueden generar un impacto ambiental.	155
Tabla 59. Factores ambientales que puedan sufrir un daño.	156
Tabla 60. Matriz de gravedad, SEGAS.	159
Tabla 61. Resumen de Matriz de gravedad, SEGAS.	162
Tabla 62. Criterios y parámetros de la matriz de importancia.	166
Tabla 63. Matriz de Importancia.	168
Tabla 64. Resumen de Matriz de importancia, SEGAS.	170
Tabla 65. Medidas preventivas y mitigación etapa de operación y mantenimiento.	176
Tabla 66. Medidas preventivas y mitigación etapa de abandono.	178
Tabla 67: Calculo de matriz de importancia para la evaluación de impactos ambientales residuales del proyecto de gasera.	179
Tabla 68. Calculo de matriz de gravedad para la evaluación de impactos ambientales residuales del proyecto de gasera.	179
Tabla 69. Atributos de importancia para evaluar los impactos ambientales residuales generados por el proyecto	179
Tabla 70. Atributos de gravedad para evaluar los impactos ambientales residuales generados por el proyecto.	181

COMERCIALIZADORA Y SERVICIOS EN GAS L.P., SEGAS S.A. DE C.V.

Figura 2: Ubicación de la Estación con fin específico de Gas L.P. SEGAS- Tulancingo.

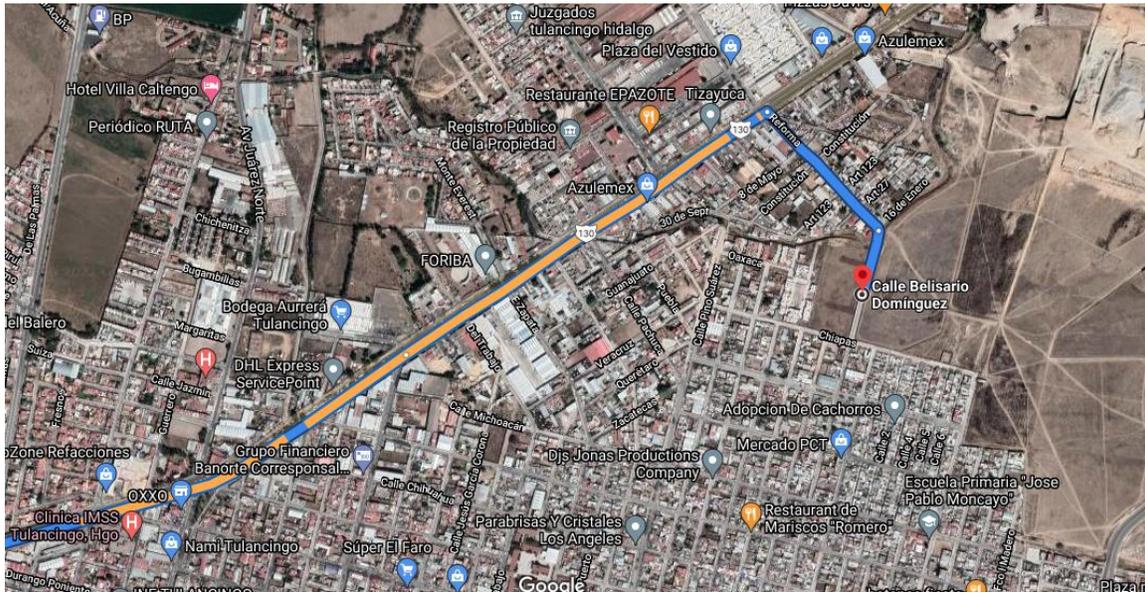


FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

Acceso:

El acceso a la Estación es mediante el Blvr. Emiliano Zapata (Carretera Tulancingo-Huachinango), entrando hacia la derecha por la Calle Reforma, a la altura de la Plaza del Vestido, pasando el arroyo a 100 metros sobre Belisario Domínguez ahí se encuentra la estación; a dos horas aproximadamente de la Ciudad de México (Zona Centro).

Figura 3: Acceso a la Estación, Blvd. Emiliano Zapata, Carretera Tulancingo-Huachinango.



Google Maps, 2021

1.1.2 Superficie total del predio y del proyecto

El predio donde se ubica la Estación de Gas L.P. para carburación cuenta con una superficie total de **1,000.00 m²**, el cual está distribuido de acuerdo a las siguientes áreas:

- Oficinas administrativas(Superficie 13.82 m²).
- Sanitarios (5.48 m²).
- Tanque de almacenamiento para Gas L.P. Capacidad de 5,000 L. de agua 5.0 m²
- Toma de recepción 15.6 m²
- Toma de suministro 36.15 m²
- Tablero eléctrico 0.7 m²
- Área de maniobras 923 m²

I.1.3 Inversión requerida

a) Importe total del capital total requerido.

Para la realización del presente proyecto, se considera una inversión aproximada de [REDACTED]

Tabla 1: Inversión requerida para la instalación de la Estación de Gas L.P.

INVERSIÓN REQUERIDA		
No.	PROYECTO	Cantidad
1	Civil	[REDACTED]
2	Mecánico	
3	Eléctrico	
4	Contra incendio	
TOTAL		
5	Medidas de Mitigación de Impacto social (Anuales)	
6	Cumplimientos ambientales (Anuales)	
TOTAL		

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA CON DATOS DE INVERSIÓN DEL PROMOVENTE.

b) Período de recuperación del capital

El periodo de recuperación de la inversión no se puede estimar directamente debido a que depende de la demanda del combustible (Gas L.P.), Este se ajusta al valor de la moneda nacional y al factor de conversión de PEMEX y precios establecidos semanalmente por la CRE, por lo que es difícil establecer un periodo de recuperación, sin embargo, es un servicio básico de primera necesidad por lo que es rentable dada la necesidad del recurso, no obstante, pudiera aproximarse su amortización en 2 años.

I.1.4 Número de empleos directos e indirectos generados por el desarrollo del proyecto

En la operación y mantenimiento de la Estación de Gas LP se generan 6 empleos directos, en los cuales se incluye 3 del tipo administrativo y 2 como operadores de la estación, mientras que los empleos indirectos que se generan son aproximadamente 18, incluyendo el uso de servicios, proveedores y clientes.

I.1.5 Duración total de Proyecto

Se estima una duración del proyecto de 25 años, considerando las características de infraestructura civil y equipos. La continuidad del proyecto estará determinada principalmente por la demanda del producto en el mercado. El periodo estimado podrá favorecerse con acciones de supervisión y mantenimiento en equipo e infraestructura.

I.2 Promovente

Comercializadora y Servicios en Gas L.P. Segas S.A. de C.V.

I.2.1 Registro federal de contribuyentes

RFC: CSG0904174N7

I.2.2 Nombre y cargo del representante legal

Lic. Karen Llaguno Lozano, Administradora Única de la empresa Comercializadora y Servicios en Gas L.P., Segas S.A. de C.V.

I.2.3 Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones

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

I.3 Responsable del Informe Preventivo

I.3.1 Nombre o razón social

Ariadna Columba Gómez Olvera -Liquidámbar, Consultoría Ambiental.
Persona física.

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes

RFC: Registro Federal de Contribuyentes del Responsable Técnico del Estudio, Art. 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.

COMERCIALIZADORA Y SERVICIOS EN GAS L.P., SEGAS S.A. DE C.V.

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio

Biól. Ariadna Columba Gómez Olvera
Cédula Profesional: 9234286
CURP: [REDACTED]

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio

- Calle y número: [REDACTED]
- Colonia o barrio: [REDACTED]
- Código Postal: [REDACTED]
- Municipio o Delegación: [REDACTED]
- Entidad Federativa: [REDACTED]
- Teléfonos y Fax: [REDACTED]
- Correo electrónico: [REDACTED]

Domicilio,
Teléfono, Correo
Electrónico,
Registro Federal
de
Contribuyentes y
Clave Única de
Registro
Poblacional del
Responsable
Técnico del
Estudio, Art. 113
fracción I de la
LFTAIP y 116
primer párrafo
de la LGTAIP.

II. REFERENCIA, SEGÚN CORRESPONDA AL O LOS SUPUESTOS DEL ARTICULO 31 DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE

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

Las actividades del Sector Hidrocarburos como construcción y operación de las instalaciones para el transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de gas licuado de petróleo requieren de Evaluación de Impacto Ambiental, de acuerdo al artículo 28, fracción II, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y al artículo 5, inciso D, fracción VIII de su Reglamento en materia de Evaluación de Impacto Ambiental.

Las actividades de este Sector son reguladas por la ley de la **Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**, de acuerdo a los **artículos 5, fracción XVIII y 7, fracción I**, dicha Agencia es la encargada de expedir, suspender, revocar o negar las autorizaciones en materia de impacto ambiental, por lo que en su **ACUERDO publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de enero de 2017**, hace del conocimiento los contenidos normativos, normas oficiales mexicanas y otras disposiciones que regulan las emisiones, descargas, el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos **los impactos ambientales relevantes que puedan producir las obras y actividades de las estaciones de gas licuado de petróleo para carburación, a efecto de que sea procedente la presentación de un INFORME PREVENTIVO** en materia de evaluación del impacto ambiental **y no una Manifestación de Impacto Ambiental**, por lo tanto:

Artículo 1. El presente Acuerdo tiene como objeto hacer del conocimiento a los Regulados los contenidos normativos, normas oficiales mexicanas y otras disposiciones que regulan las emisiones,

Descargas, el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos ambientales relevantes que puedan producir las obras y actividades de las estaciones de gas licuado de petróleo para carburación, a efecto de que sea procedente la presentación de un informe preventivo y no manifestación de impacto ambiental, con la finalidad de simplificar el trámite en materia de evaluación del impacto ambiental.

Además, **pone a la disposición en el artículo 2 las normas y obligaciones ambientales a las que están sujetas las estaciones de Gas LP.** A continuación, se

PRESENTAN LAS NORMAS OFICIALES MEXICANAS QUE APLICAN A LA ESTACIÓN DE GAS L.P PARA CARBURACIÓN.

Tabla 2: Normas oficiales mexicanas aplicables a la Estación de gas L.P. para carburación.

NORMA OFICIAL MEXICANA	VINCULACIÓN
EN MATERIA DE AGUAS RESIDUALES	
<p>NOM-001-SEMARNAT-1996</p> <p>Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.</p> <p>NOM-002-SEMARNAT-1996</p> <p>Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano y municipal.</p>	<p>Las aguas residuales generadas durante el mantenimiento y operación de la Estación de gas L.P. son descargadas al sistema municipal de alcantarillado, el cual realiza un análisis anual.</p>
En materia de residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial	
<p>NOM-052-SEMARNAT-2005</p> <p>Que establece las características, el procedimiento de identificación de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.</p> <p>NOM-054-SEMARNAT-1993.</p> <p>Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la norma oficial mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993.</p> <p>NOM-161-SEMARNAT-2011</p> <p>Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos al Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.</p>	<p>Durante el mantenimiento de los equipos mecánicos de la estación se generarán algunos residuos peligrosos, por lo cual se realizará el Registro como Generador de Residuos peligrosos, los cuales serán dispuestas en un almacén temporal no mayor a 6 meses para finalmente ser dispuesto por una empresa autorizada en materia de residuos peligrosos.</p> <p>Se generarán Residuos Sólidos Urbanos durante las actividades administrativas, como papel, plástico y cartón, los cuales no superarán los volúmenes establecidos en la norma como para considerarse Residuos de Manejo Especial.</p>
En materia de emisiones a la atmósfera	
<p>NOM-165-SEMARNAT-2013</p> <p>Que establece la lista de sustancias sujetas a reporte para el registro de emisiones y transferencia de contaminantes.</p> <p>NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2005</p>	<p>Los únicos gases emitidos a la atmósfera en la estación de gas L.P. son por fuentes móviles debido a procesos de combustión que ocurren dentro la estación y las emitidas por el trasiego en el suministro y recepción de Gas L.P</p>

COMERCIALIZADORA Y SERVICIOS EN GAS L.P., SEGAS S.A. DE C.V.

<p>Especificaciones de los combustibles fósiles para la protección ambiental.</p>	<p>El Gas Licuado de Petróleo se encuentra en las especificaciones de la tabla 10 de la norma, realizando las observaciones de la misma en los centros de distribución, donde se realiza el ajuste de calidad para su posterior distribución.</p>
<p>En materia de ruido y vibraciones</p>	
<p>NOM-081-SEMARNAT-1994.</p> <p>Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.</p>	<p>Debido a las condiciones del predio la utilización de maquinaria fue mínima y siempre bajo los lineamientos de decibeles permitidos en horas diurnas ya que los trabajos fueron realizados durante el día no supera los 68 dB(A), además que es un sitio abierto fomentando que el ruido generado se disipe.</p>
<p>En materia de Vida Silvestre</p>	
<p>NOM-059-SEMARNAT-2010</p> <p>Protección ambiental – Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio – Lista de especies en riesgo.</p>	<p>Debido a que el predio se encuentra dentro de una zona urbana , no se presenta fauna ni flora que se encuentren dentro los listados de riesgo especificados en esta norma.</p>
<p>En materia de suelo</p>	
<p>NOM-138-SEMARNAT/SS-2003</p> <p>Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación.</p> <p>NOM-147.SEMARNAT/SSA1-2004</p> <p>Que establece criterios para determinar las concentraciones de remediación de suelos contaminados por arsénico, bario, berilio, cadmio, cromo hexavalente, mercurio, níquel, plata, plomo, Selenio, Talio y/o Vanadio.</p>	<p>Esta norma no aplica para hidrocarburos como gas L.P</p> <p>No aplica. Durante la operación y mantenimiento de la estación, no se utilizarán sustancias químicas como las establecidas en la norma.</p>

FUENTE: LEY DE LA AGENCIA NACIONAL DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y DE PROTECCIÓN AL MEDIO AMBIENTE DEL SECTOR HIDROCARBUROS, DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN; CIUDAD DE MÉXICO, 24 DE ENERO DE 2017.

II.2 Las obras o actividades estén expresamente previstas por un plan parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que haya sido evaluado por esta Secretaría:

III.2.1 ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL (ESTATAL) Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Hidalgo (Publicado en el POE el 02 de abril del 2001).

El Ordenamiento Ecológico nos permite comprender el llamado "Modelo Territorial" como un reflejo espacial de una determinada formación social en un tiempo y espacio determinado que se constituye en la expresión de racionalidad y la búsqueda del equilibrio entre la eficiencia ecológica y la eficiencia económico-social de los sistemas involucrados (Kostrowicki, citado en Mateo y Mauro; 1994).

Por tanto, el Modelo Territorial establece la manera de concretar espacialmente los objetivos ambientales propuestos para el territorio, por lo que es a través de este que se realiza una planeación basada en la determinación del potencial de los terrenos. El uso potencial, tal como se considera en la planeación, consiste en determinar, bajo el punto de vista antropocéntrico, la capacidad de usar el territorio y sus ecosistemas sin riesgo de degradación.

De igual manera, la potencialidad de uso de los recursos naturales debe fundamentarse en una ponderación consistente de la vocación del territorio, a partir del interés público, frente a las posibles implicaciones ambientales que no puedan mitigarse o compensarse y que por lo tanto impidan su aprobación.

El modelo de Ordenamiento Ecológico propuesto para el territorio del Estado de Hidalgo incluye la propuesta de 4 usos para el territorio que de forma resumida se describen a continuación:

- **Agrícola:** se propone el desarrollo de esta actividad en áreas donde históricamente se ha practicado y que tienen potencial para las mismas, debiendo tomarse las medidas adecuadas para evitar la degradación de los suelos y las aguas, así como lograr una organización de la misma que posibilite introducir mejoras técnicas con vistas a lograr incrementos significativos de la producción y la productividad que permitan mejorar las condiciones de vida de las comunidades dedicadas a ella.

COMERCIALIZADORA Y SERVICIOS EN GAS L.P., SEGAS S.A. DE C.V.

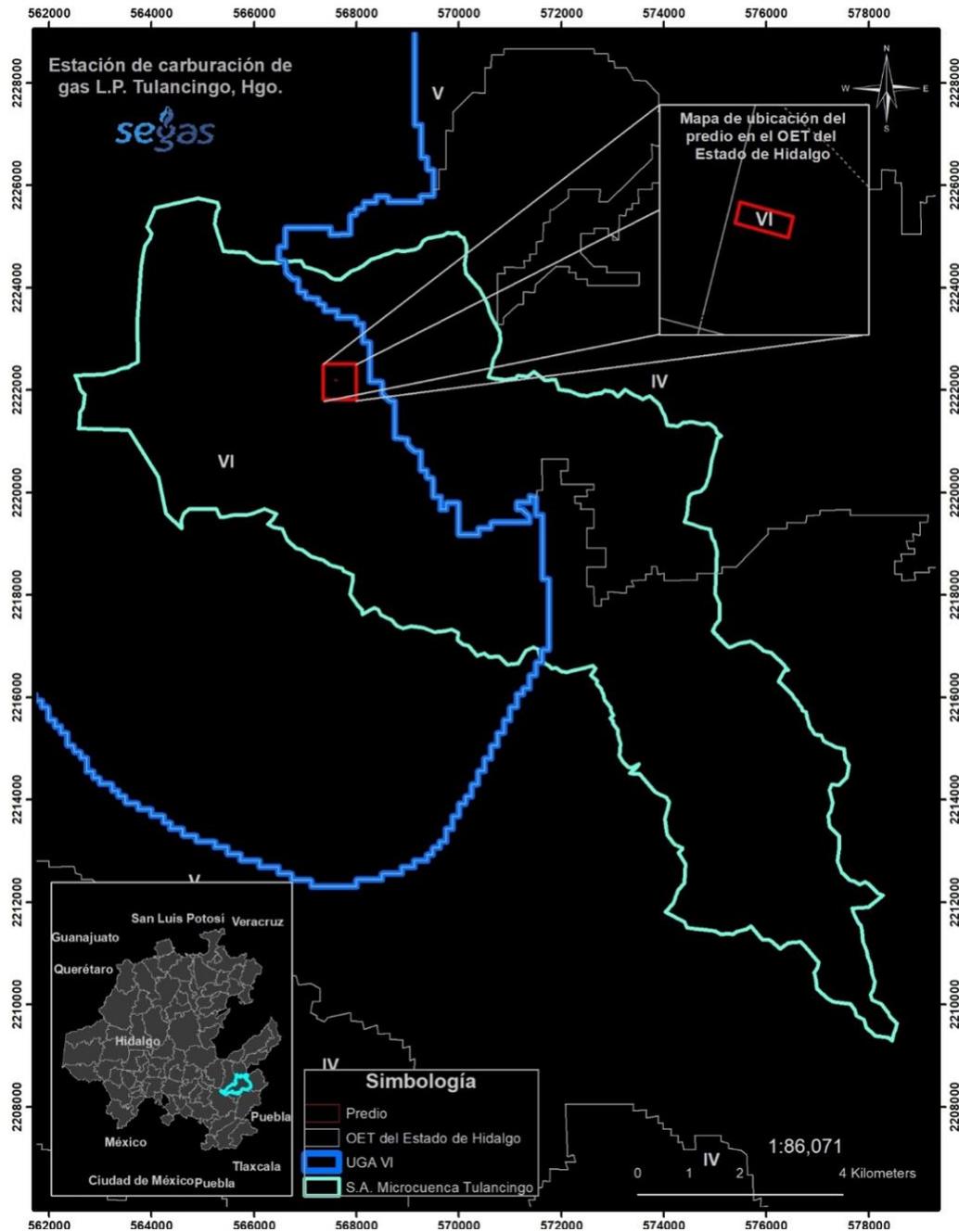
- Forestal: para la mayoría de las áreas de montañas medias y altas se propone este uso de forma extensiva, aunque localmente puede ser intensivo. Deben establecerse todas las regulaciones necesarias y realizar estudios detallados que permitan establecer los potenciales forestales de cada área y las medidas para su utilización, además de incluir programas apropiados de reforestación y protección forestal.
- Áreas naturales protegidas: extensas áreas del Estado tienen importantes valores que ameritan el establecimiento de áreas naturales en el caso de que aún no existan y el fortalecimiento de las ya existentes.
- Flora y fauna – el Estado cuenta con importantes áreas que representan un alto valor natural, pues la existencia de ecosistemas con pocas modificaciones en su forma y función ambiental, posibilita practicar aprovechamientos sin afectar significativamente los procesos ecológicos y otros ciclos como los bioquímicos, erosivos, etc.

En total el Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado establece una zonificación de 33 Unidades de Gestión Ambiental (UGA) de acuerdo con sus potencialidades y limitantes, estableciéndose en cada una de ellas el uso de suelo, la política ambiental y los criterios ecológicos aplicables. Para el caso, Estación con fin específico de gas L.P. SEGAS- Tulancingo, Hidalgo se encuentra dentro de la **UGA VI** (Figura 4) bajo la política de Aprovechamiento, donde el uso urbano es condicionado (Tabla 3 y 4).

La **UGA VI** está formada por algunas mesetas y valles de altura promedio de 2,100 msnm, en una superficie de 360.9 km² con basaltos, vulcanitas y en ocasiones aluvios; tiene como usos predominantes los encinares y la agricultura, la cual se practica de riego y temporal, pero además cuenta con la presencia de ciudades grandes como lo son Tulancingo y Ciudad Sahagún las cuales presentan un acelerado crecimiento urbano-industrial. Aunado a esto la UGA VI se comunica por un eje principal a la Ciudad de México, lo cual implica una influencia muy importante para su crecimiento socioeconómico, cambios de uso del suelo y por lo tanto problemas ambientales. Abarca los municipios de Santiago Tulantepec, Cuauhtepac, Tulancingo, Acatlán, Metepec y Huasca.

COMERCIALIZADORA Y SERVICIOS EN GAS L.P., SEGAS S.A. DE C.V.

Figura 4: Visualización Estación con fin específico de Gas L.P. SEGAS- Tulancingo, dentro de la UGA VI del Programa de ordenamiento ecológico territorial del estado de Hidalgo. Fuente: Datos vectoriales del programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Hidalgo, 2001.



COMERCIALIZADORA Y SERVICIOS EN GAS L.P., SEGAS S.A. DE C.V.

Tabla 3: Definición de la UGA VI. Descripción general de la UGA VI; asignación de la política ambiental, usos potenciales y propuestos y criterios ecológicos.

UGA	POLÍTICA AMBIENTAL	USO PREDOMINANTE	USO COMPATIBLE	USO CONDICIONADO	CRITERIOS ECOLÓGICOS
VI	Aprovechamiento	Agrícola	Pecuario Forestal Turismo alternativo Ecológico Flora y fauna	Industrial Urbano Infraestructura Minero	Ag.- 2, 3, 6, 11, 12, 14, 17, 20, 21, 23, 24, 25, 27, 28, 30, 31, 32, 34, 36, 37, 38, 42, 43, 44, 46, 47, 48. P.- 1, 2, 3, 7, 9, 11, 12, 13, 17, 20, 21, 22, 27, 28, 29, 33. Mi.- 2, 5, 6, 7, 10. Fo.- 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 19. Ah.- 5, 8, 9, 10, 12, 13, 16, 17, 18, 21, 25, 26. In.- <u>1, 2, 3, 4, 6, 9, 11, 12, 13, 15, 17, 18.</u> Ei.- <u>3, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 17, 18, 21, 22, 23, 24, 26, 29, 30, 31, 32, 33, 39, 40, 41, 46, 49, 50, 51, 53, 58, 59, 60, 66, 68, 70, 71, 72, 73, 76, 78, 81, 82, 83.</u> C.- <u>1, 4, 5, 13, 18, 19.</u> Tu.- 2, 6, 9, 14, 15, 17, 20, 28, 31, 32, 33, 34, 37, 38, 41, 42, 43, 44. Ac.- 1, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 26, 29, 31, 32, 33, 37, 38. Pe.- 1, 7. Ff.- 2, 4, 6, 7, 8, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 27, 28, 29, 30. Mae.- 2, 10, 11, 12, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 27, 31, 34, 45, 46, 47, 51, 53, 55, 57, 59.

Fuente: Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Hidalgo, 2001.

Tabla 4: Descripción ambiental de la UGA VI. Unidad geológica, principales problemas, política ambiental, potencial y uso propuesto.

UGA	UNIDAD GEOLÓGICA	PRINCIPALES PROBLEMAS	POLÍTICAS ECOLÓGICAS	POTENCIAL	USO PROPUESTO
VI	Montañas altas (1700-2900 m) volcánicas, formadas por rocas extrusivas: basaltos, tobas ácidas, brechas y vulcanitas con matorral xerófilo con áreas alteradas, focos de pastizal y agricultura temporal sobre feozem háplico, litosoles, vertisoles y regosoles.	Contaminación por descargas agroindustriales (fabricas de queso) Marginación Inestabilidad en los precios de leche	Aprovechamiento	Agrícola Pecuario Forestal Ecológico Turístico	Predominante Agricultura Compatible Ganadería Forestal Ecológico Condicionado Infraestructura Minero

COMERCIALIZADORA Y SERVICIOS EN GAS L.P., SEGAS S.A. DE C.V.

<p>Mesetas, altiplanos y valles volcánicos (1700-3000 m) formados por basaltos y vulcanitas en ocasiones con aluvios con matorral xerófilo, agricultura de temporal y riego y focos de pastizal sobre feozems, vertisol pélico, cambisol Eútrico, rendzinas y litosoles.</p>	<p>Temporal irregular</p> <p>Sobreexplotación de acuíferos</p>			
--	--	--	--	--

Fuente: Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Hidalgo, 2001.

Y de acuerdo a la naturaleza de la actividad aplican los siguientes criterios ecológicos en la UGA VI-Ag que a continuación se vinculan para justificar el desarrollo de la actividad:

Tabla 5: Criterios ecológicos para el uso de Industria en la UGA VI. Vinculación entre la construcción y operación de una Estación con fin específico de Gas L.P. SEGAS- Tulancingo y los criterios ambientales.

INDUSTRIA (IN)		
No.	Criterio ecológico	Vinculación
1	<p>Todo proyecto de obra que se pretenda desarrollar, deberá ingresar al procedimiento de evaluación de impacto ambiental.</p>	<p>En cumplimiento con este criterio en la presente Manifestación de Impacto Ambiental se incluye una evaluación de impacto ambiental donde se analizan cada una de las actividades por etapa y su relación con los factores ambientales.</p>
2	<p>Las industrias que se establezcan deberán apegarse a la NOM-001-ECOL-1996 y NOM002-ECOL-1996.</p>	<p>Debido al bajo volumen y al no contener residuos peligrosos la Estación con fin específico de Gas L.P. SEGAS- Tulancingo se conectará al Sistema de alcantarillado municipal para la descarga de las aguas residuales producto del uso de los sanitarios por parte del personal y clientes.</p>
3	<p>Tanto en la etapa de planeación, diseño y construcción de obras destinadas para la industria, deberán incluirse previsiones adecuadas para minimizar los efectos adversos al ambiente, siguiendo la normatividad existente para cada caso particular (NOM-001-ECOL-1996).</p>	<p>En la Estación la producción de aguas residuales es debido al uso de sanitarios, para lo cual se tiene previsto realizar la descarga en el Sistema de alcantarillado municipal siempre y cuando no se excedan los límites de contaminantes permitidos por la normativa aplicable.</p>
4	<p>Podrán establecerse instalaciones de servicios relacionados con hidrocarburos, contando con un sistema de colección, manejo y disposición de desechos, de acuerdo con la NOM-001-ECOL-1996.</p>	<p>En cumplimiento al presente criterio ecológico en la Estación con fin específico de Gas L.P. SEGAS- Tulancingo antes de descargar las aguas residuales al Sistema de alcantarillado municipal, bajo la norma de aguas municipales.</p>

COMERCIALIZADORA Y SERVICIOS EN GAS L.P., SEGAS S.A. DE C.V.

6	Se prohíbe ubicar industrias cementeras a menos de 10 Km de distancia de asentamientos humanos	No aplica, el proyecto consiste en la puesta en operación de una Estación con fin específico de Gas L.P. SEGAS- Tulancingo por lo cual el presente criterio no tiene relación con el proyecto.
9	La industria deberá estar rodeada por barreras de 10 metros como mínimo de vegetación nativa como áreas de amortiguamiento.	Por cuestiones de apego a la norma de diseño y construcción de estaciones de carburación vigente en el país, esta no establece la creación de áreas verdes dentro de la misma, por lo que se prevé la implantación de estas áreas en la parte frontal de la estación y orillas alejadas de las bombas, contribuyendo a la compensación de daños a la flora (aun cuando esta era nula en el predio), y mitigación de los impactos visuales generados por las actividades de operación de la estación. Las áreas verdes se componen de pastos y arbustos que no pongan en riesgo por su crecimiento la instalación.
11	Se promoverá el desarrollo de la actividad agroindustrial.	No aplica, el proyecto está enfocado en la construcción y operación de una Estación con fin específico de Gas L.P. SEGAS- Tulancingo.
12	Las industrias que se pretendan asentar en esta zona, serán del tipo ligero que demanden bajos volúmenes de agua y que generen una mínima contaminación al aire. Asimismo, los procesos productivos tendrán un diseño que optimice el uso del agua a través de su tratamiento fisicoquímico y biológico y su posterior reúso. En el caso de que empleen sustancias clasificadas como tóxicas y/o peligrosas deberán contar con la infraestructura necesaria para su almacenamiento, uso y disposición final.	En cumplimiento a este criterio únicamente se hará el gasto de agua por el uso de sanitarios, el volumen dependerá del número de clientes, su descarga será en el Sistema de alcantarillado municipal y no se emplean sustancias clasificadas como tóxicas y/o peligrosas.
13	Previo al establecimiento de instalaciones industriales deberán rescatarse las especies vegetales nativas, presentes en los predios donde se ubicarán las empresas. El o los sitios de reubicación deberán tener condiciones ambientales similares a los sitios de donde se extrajeron. La extracción, trasplante y la definición de las áreas de reubicación deberá hacerse bajo la coordinación de la empresa promotora, municipio, gobierno estatal y federal. Además, se promoverá la creación de un vivero, mediante el cual pueda compensarse la pérdida de	En el caso del sitio para la construcción de la Estación con fin específico de Gas L.P. SEGAS-Tulancingo, no se tiene presencia de especies vegetales nativas o de alguna especie ya que el terreno se encuentra desprovisto de vegetación, por lo cual no será necesario realizar las acciones contenidas en este criterio ecológico.

COMERCIALIZADORA Y SERVICIOS EN GAS L.P., SEGAS S.A. DE C.V.

	especímenes que no puedan trasplantarse.	
15	Sólo se permite el asentamiento de las industrias mencionadas en el Diario Oficial de la Federación publicado con fecha del 3 de diciembre de 1993; referente a la micro, pequeña y mediana industria.	La actividad de suministro de gas L.P. se encuentra en la lista de actividades permitidas y para el caso del proyecto se cataloga como micro industrial ya que utilizará menos de 15 personas de manera directa para la operación.
17	Los residuos peligrosos generados por las industrias a establecerse deberán cumplir con los parámetros establecidos en la NOM-052-ECOL-1993 y NOM-087-ECOL-1995.	Durante la instalación de los equipos mecánicos de la estación se estarán generando algunos residuos peligrosos, por lo cual se realizará el Registro como generador de Residuos peligrosos, los cuales serán dispuestas en un almacén temporal no mayor a 6 meses para finalmente ser dispuesto por una empresa autorizada en materia de residuos peligrosos.
18	La instalación de hornos para la elaboración de piezas fabricadas con arcilla, deberán sujetarse a lo establecido en la NTEE-COEDE-004/2000.	No aplica, el proyecto no realizará la elaboración de piezas fabricadas con arcilla, por tanto, no será necesario la instalación de hornos.

Tabla 6: Criterios ecológicos para el uso de Equipamiento e infraestructura en la UGA VI. Vinculación entre la construcción y operación de una Estación con fin específico de Gas L.P. SEGAS- Tulancingo y los criterios ambientales.

NO.	CRITERIO ECOLÓGICO	VINCULACIÓN
3	Se prohíbe la instalación de cualquier tipo de infraestructura, fuera de los asentamientos humanos, con excepción de aquella necesaria para desarrollar actividades de protección, educación ambiental, investigación y rescate arqueológico, previa manifestación de impacto ambiental y permitida en el programa de manejo.	No se crearán un nuevo asentamiento humano, sino que el proyecto se construirá sobre uno, en la colonia Nueva Morelos de la ciudad de Tulancingo, la cual es una zona urbana; y contribuirá al desarrollo de este.
5	La instalación de infraestructura estará sujeta a manifestación de impacto ambiental.	En cumplimiento a este criterio se elabora el presente documento.
7	Se promoverá el establecimiento de centros de acopio para el reciclaje de basura.	El municipio cuenta con lugares de acopio de residuos sólidos urbanos. La estación contará con el servicio particular de estos colectores con un servicio de dos veces por semana debido a la actividad no se permite la acumulación de residuos que podrían contribuir a un incendio.
8	Los asentamientos humanos mayores a 2,500 habitantes deberán contar con infraestructura para el acopio y/o manejo de desechos sólidos.	La ciudad de Tulancingo cuenta con la infraestructura para el acopio de desechos sólidos.
9	Los asentamientos humanos menores a 2,500 habitantes deberán contar con un programa de reducción, recolección y reciclaje de desechos sólidos.	La Estación con fin específico de Gas L.P. SEGAS- Tulancingo contará con su programa de reducción, recolección y reciclaje de residuos sólidos, manejo especial y peligrosos de acuerdo a lo normado.
10	Las instalaciones construidas para los fines autorizados, deberán contar con un programa de reducción, recolección y reciclaje de desechos sólidos.	Con interés en el cuidado ambiental y el cumplimiento a este criterio en la Estación con fin específico de Gas L.P. SEGAS- Tulancingo de gas L.P. se elabora el programa de reducción, recolección y reciclaje de desechos sólidos.
11	La disposición final de lodos producto del dragado deberá hacerse en sitios alejados de cuerpos de agua.	No aplica, el proyecto no genera lodos ya que no se instalará planta de tratamiento de aguas.
12	Los asentamientos humanos y desarrollos turísticos deberán contar con un programa integral de reducción, separación y disposición final de desechos sólidos.	Con interés en el cuidado ambiental y el cumplimiento a este criterio en la Estación con fin específico de Gas L.P. SEGAS- Tulancingo, se elabora el programa de reducción, recolección y reciclaje de desechos sólidos.
13	Las instalaciones para la disposición final de los desechos sólidos deberán apegarse a las especificaciones de la NOM-083-ECOL-1996.	No aplica, ya que el proyecto está enfocado a la venta de gas L.P. y no la disposición final de desechos sólidos.

COMERCIALIZADORA Y SERVICIOS EN GAS L.P., SEGAS S.A. DE C.V.

15	Se prohíbe la ubicación de rellenos sanitarios y tiraderos a cielo abierto	La Estación contará con un servicio de recolección de desechos particular y vigilará que los desechos sólidos sean depositados en los sitios adecuados.
17	No se permite la quema de desechos vegetales producto del desmonte.	No aplica, el proyecto no necesita el desmonte del sitio, ya que la zona se encuentra y actualmente se encuentra desprovista de vegetación. Ver memoria fotográfica
18	Se promoverá el composteo de los desechos vegetales.	No aplica, debido a que el proyecto no generará desechos vegetales, únicamente aguas residuales y desechos de oficina (papel, tóner, plumas, etc.)
21	Se promoverá la instalación de letrinas secas y/o la instalación de infraestructura para el manejo adecuado de las excretas humanas y animales.	Los desechos de las excretas humanas serán envidas, junto con las aguas residuales, al Sistema de alcantarillado del municipio para su manejo y tratamiento.
22	Los desarrollos turísticos deberán contar con un sistema integral de reducción de desechos biológico infecciosos asociados y ajustarse a la NOM-087-ECOL-1995.	No aplica, el proyecto no es un desarrollo turístico.
23	Las descargas del drenaje en zonas naturales deberán contar con sistemas de tratamiento.	No aplica, el proyecto descargara las aguas residuales en el Sistema de alcantarillado del municipio.
24	Los desarrollos turísticos deberán estar conectados al drenaje municipal o contar con un sistema de tratamiento de agua in situ	No aplica, el proyecto no es un desarrollo turístico aun así se tendrá conexión al Sistema de alcantarillado municipal.
26	La recolección de residuos deberá estar separada de la canalización del drenaje pluvial y sanitario en el diseño de calles y avenidas, además de considerar el flujo y colecta de aguas pluviales.	La Estación con fin específico de Gas L.P. SEGAS- Tulancingo, estará conectada a la red designada por el gobierno municipal para el drenaje de las aguas negras de origen sanitario. Las áreas destinadas para la circulación interior de los vehículos son de pavimento y cuentan con las pendientes necesarias para desalojar el agua de las lluvias, todas las demás áreas libres dentro de la estación de gas LP se mantienen limpias y despejadas de materiales combustibles. El piso dentro de la zona de almacenamiento será de concreto y con declive para evitar el estancamiento de aguas pluviales.
29	En los asentamientos humanos menores a 2,500 habitantes deberán tratar las aguas grises in situ	El municipio de Tulancingo cuenta con dos plantas de tratamiento en operación una en Napateco que es las que serán dirigidas las aguas residuales.
30	Las instalaciones construidas para los fines autorizados deberán tratar las aguas grises in situ	El municipio de Tulancingo cuenta con dos plantas de tratamiento en operación una en Napateco con capacidad para tratar 3 litros por segundo que es las que serán dirigidas las aguas residuales.

31	En los asentamientos humanos menores a 2,500 habitantes deberán dirigir sus descargas hacia sistemas alternativos para el manejo de las aguas residuales, tales como letrinas y biodigestores.	No aplica, la ciudad de Tulancingo tiene una población mayor a 2'500 habitantes (106'163 habitantes según el CENSO INEGI 2020)
32	Los desarrollos turísticos y asentamientos humanos deberán contar con un sistema integral de colecta, minimización, tratamiento y disposición de aguas residuales, de acuerdo con lo establecido en la NOM-001-ECOL-1996 y NOM-002-ECOL-1996.	El proyecto estará conectado al Sistema de alcantarillado municipal, el cual se encargará del manejo integral de las aguas residuales, que en el caso del proyecto serán producto del uso de los sanitarios de la Estación con fin específico de Gas L.P. SEGAS- Tulancingo. De manera anual se realizará el estudios de monitoreo de aguas residuales bajo esta norma, mismas que serán reportadas.
33	Se promoverá la utilización de aguas pluviales previo tratamiento y eliminación de grasas y aceites.	Las áreas destinadas para la circulación interior de los vehículos son de pavimento y tendrá las pendientes necesarias para desalojar el agua de las lluvias, todas las demás áreas libres dentro de la estación de gas LP se mantienen limpias y despejadas de materiales combustibles. El piso dentro de la zona de almacenamiento será de concreto y contará con declive para evitar el estancamiento de aguas pluviales.
39	Los lodos activados producto del tratamiento de las aguas residuales, deberán ser usados como mejoradores de suelos, siempre y cuando no rebasen la concentración máxima permitida de los residuos peligrosos enlistados en la NOM-CRP-001- ECOL/1993.	El proyecto estará conectado al Sistema de alcantarillado municipal, por lo que será la Comisión de Agua y Alcantarillado del Municipio de Tulancingo (CAAMT) la responsable de tratar el agua residual, así como del manejo de los lodos activados producto del tratamiento.
40	No se permite la disposición de aguas residuales, descargas de drenaje sanitario y desechos sólidos en lagunas, zonas inundables o en cualquier otro tipo de cuerpo de agua natural.	Con el propósito de cuidar el medio ambiente el proyecto estará conectado al Sistema de alcantarillado municipal, con lo cual se evitará que las aguas residuales, descargas de drenaje sanitario y desechos sólidos, sean depositados en fuentes de agua.
41	No se permite la disposición de aguas residuales, descargas de drenaje sanitario y desechos sólidos en cualquier tipo de cuerpo de agua natural.	La Estación con fin específico de Gas L.P. SEGAS- Tulancingo, no depositará las aguas residuales y los desechos sólidos en ningún cuerpo de agua, sino que lo hará en el Sistema de alcantarillado municipal.
46	La construcción de infraestructura vial requiere evaluación de impacto ambiental.	No aplica, el proyecto no realizará la construcción de infraestructura vial ya que el sitio del proyecto cuenta con una en buenas condiciones.
50	Los caminos y terracerías existentes deberán contar con un programa de restauración que garantice en las orillas su repoblación con vegetación nativa.	No aplica, el acceso principal del proyecto es una calle urbana.

COMERCIALIZADORA Y SERVICIOS EN GAS L.P., SEGAS S.A. DE C.V.

51	Los bordes de caminos rurales deberán ser protegidos con árboles y arbustos preferentemente nativos.	No aplica, el proyecto se realizará en una zona urbana.
53	Los caminos de acceso deberán contar con reductores de velocidad y señalamientos de protección a la fauna.	Para evitar accidentes y en seguimiento a este criterio se tendrá a la entrada de la estación reductores de velocidad, así como señalamientos de protección a la fauna doméstica ya que como se menciona se encuentra en zona urbana y no hay afectación a fauna directamente.
58	La instalación de líneas de conducción de energía eléctrica, telefonía y telegrafía (postes, torres, estructuras, equipamiento y antenas), deberá ser autorizada mediante la evaluación de una manifestación de impacto ambiental.	No aplica, el proyecto no requiere la construcción de líneas de conducción de energía eléctrica, telefonía y telegrafía, el sitio del proyecto ya cuenta con dichas líneas.
59	La instalación de infraestructura se debe hacer preferentemente sobre el derecho de vía de los caminos.	No aplica, el proyecto no requiere la construcción de líneas de conducción de energía eléctrica, telefonía y telegrafía, el sitio del proyecto ya cuenta con dichas líneas.
60	Se promoverá la instalación de fuentes alternativas de energía.	El proyecto tendrá instalación de focos LED para el ahorro de energía
66	No está permitida la instalación de campos de golf.	El proyecto cumple con este criterio al no realizar la construcción de un campo de golf.
68	Se promoverá la instalación de infraestructura pública y sistemas domésticos para la captación del agua de lluvia proveniente de pisos, terrazas, techos y pavimento.	Las áreas destinadas para la circulación interior de los vehículos serán de pavimento y contará con las pendientes necesarias para desalojar el agua de las lluvias, todas las demás áreas libres dentro de la estación de gas LP se mantienen limpias y despejadas de materiales combustibles. El piso dentro de la zona de almacenamiento será de concreto y contará con declive para evitar el estancamiento de aguas pluviales.
70	Toda infraestructura nueva para abastecimiento de agua deberá presentar una manifestación de impacto ambiental.	No aplica, el proyecto no realizará la instalación de un sistema de abastecimiento de agua municipal.
71	La infraestructura hidráulica para abastecimiento de agua potable y de riego ya existente, estará sujeta a la evaluación y regulación que se establezca en un programa de manejo.	No aplica, el proyecto no contará con infraestructura para abastecimiento de agua potable ni requiere agua para el riego.
72	Los proyectos sólo podrán desmontar las áreas destinadas a construcciones y caminos de acceso en forma gradual, de conformidad al avance del mismo y en apego a las condicionantes de evaluación de impacto ambiental.	Actualmente el área del sitio del proyecto se encuentra urbanizada, no hay vegetación nativa o alguna otra .

COMERCIALIZADORA Y SERVICIOS EN GAS L.P., SEGAS S.A. DE C.V.

73	No deben usarse productos químicos ni fuego en la reparación y mantenimiento de derechos de vía.	No aplica, el proyecto no está a cargo de realizar reparaciones ni mantenimiento a los derechos de vía.
76	Las áreas urbanas y/o turísticas deben contar con infraestructura para la captación del agua pluvial.	Las áreas destinadas para la circulación interior de los vehículos serán de pavimento y contarán con las pendientes necesarias para desalojar el agua de las lluvias, todas las demás áreas libres dentro de la estación de gas LP se mantienen limpias y despejadas de materiales combustibles. El piso dentro de la zona de almacenamiento será de concreto y contará con declive para evitar el estancamiento de aguas pluviales.
78	Los productos de dragado deberán confinarse en sitios de tiro autorizados, delimitados con barreras contenedoras.	El proyecto se encontrará conectado al Sistema de alcantarillado municipal, por lo cual el municipio será el responsable del confinamiento de los productos del drenado.
81	En la construcción de letrinas y fosas sépticas se deberán utilizar materiales filtrantes	No aplica, el proyecto no contempla la construcción de letrinas y fosas sépticas.
82	En desarrollos urbanos y turísticos, las características de las construcciones estarán sujetas a la autorización del impacto ambiental.	Se presenta el actual estudio de impacto ambiental para su evaluación y dictaminación.
83	Las unidades médicas a establecerse deberán realizar el manejo y disposición de sus residuos biológicos e infecciosos, de acuerdo a lo establecido en la NOM-087-ECOL1995.	No aplica, ya que el proyecto no incluye la construcción y/o operación de una unidad médica.

Tabla 7: Criterios ecológicos para el uso de construcción en la UGA VI. Vinculación entre la construcción y operación de una Estación con fin específico de Gas L.P. SEGAS- Tulancingo y los criterios ambientales.

NO.	CRITERIO ECOLÓGICO	VINCULACIÓN
1	No se permite la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre la vegetación nativa.	Se dispondrán los residuos de construcción en centro específico de recolección de estos residuos, con
4	En la construcción de zonas residenciales y viviendas deberán incluirse tecnologías ambientales tales como: plantas de tratamiento, reutilización de agua, reciclamiento de basura, aprovechamiento de energía solar, entre otras.	Este criterio no aplica debido a que no se construirán en zonas residenciales y viviendas.
5	Previo a la preparación y construcción del terreno, se deberá llevar a cabo un rescate de ejemplares de flora y fauna susceptibles de ser reubicados en áreas aledañas.	Como se mencionó en criterios anteriores no se encuentra desprovisto de vegetación.
13	No se permite la utilización de explosivos.	El proyecto no se utilizará explosivos.
18	Se deberá procurar la mínima perturbación a la fauna en la movilización de trabajadores y flujo vehicular durante la construcción de obras.	Como se mencionó en criterios anteriores el predio se encuentra en zona urbana.
19	Los camiones transportistas de material se deberán cubrir con lonas durante la construcción de obras.	Se cubrirán los camiones transportistas con lonas para evitar la suspensión de partículas suspendidas de polvo.

La Unidad Ecológica **VI** tiene la política ambiental de aprovechamiento, esta es asignada a las áreas en donde el uso del suelo es congruente con su vocación natural. Al decir uso de suelo se hace referencia a la inercia del crecimiento de la población, infraestructura y equipamiento para que, desde su integridad funcional, capacidad de carga, no afecte los recursos. El criterio fundamental de esta política es llevar a cabo una reorientación de la forma actual de aprovechamiento de los predios baldíos, controlar el crecimiento urbano y la creación de nueva infraestructura o asentamientos humanos con mayor protección al medio ambiente, lo cual permitirá mantener la fertilidad de los suelos adyacentes con productividad agrícola alta, evitar la erosión, el aprovechamiento racional del agua, reducir los niveles de contaminación y degradación de los suelos, las aguas y el aire y conservar e incrementar la cubierta vegetal entre otros aspectos.

COMERCIALIZADORA Y SERVICIOS EN GAS L.P., SEGAS S.A. DE C.V.

La mayor parte del área de Hidalgo se propone con esta política, con el fin de consolidar el uso agropecuario y forestal en extensas áreas, buscando a su vez utilizar de forma racional las potencialidades naturales y humanas, lo que permitirá a mediano y largo plazo el desarrollo socio – económico para áreas que actualmente presentan altos grados de marginación y pobreza.

Vinculación:

Con base en lo anterior y tomando en cuenta los diferentes aspectos técnicos analizados en el presente proyecto para el desarrollo de las actividades necesarias para la preparación del sitio construcción del proyecto y puesta en marcha de este, y en congruencia con los criterios ecológicos aplicables a la unidad de gestión ambiental en la que se ubica se tiene que el proyecto entra dentro del uso "industrial, infraestructura y construcción" de manera condicionada.

Esto nos abre la puerta a poder ejecutar el proyecto con las debidas precauciones y medidas de compensación ambiental que se deriven del Informe Preventivo y las condicionantes que, para tal caso, establezca las dependencias de injerencia. Además, en el proyecto no se realizarán procesos de transformación, únicamente el trasvase del combustible del autotanque al tanque de almacenamiento, y del tanque a los vehículos automotores.

En conclusión, el proyecto se encuentra vinculado y acorde a los aplicables establecidos en el Ordenamiento Ecológico Territorial del Hidalgo, Unidad de Gestión Ambiental VI, así se puede constar la Licencia de Uso de suelo entregada por el municipio de Tulancingo de Bravo (Ver Anexo III.7.3).

III.2.2 PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO TULANCINGO DE BRAVO 2020-2024

El plan de desarrollo Elaborado por el equipo de Presidente Municipal Lic. Cesáreo Jorge Márquez Alvarado para su periodo de gestión 2020-2024, tiene los siguientes objetivos vinculados al desarrollo de la Estación de Gas L.P para carburación:

Tabla 8: Vinculación con el Plan de Desarrollo Municipal.

ACTIVIDADES INDUSTRIALES Y SU IMPACTO EN EL MUNICIPIO		
Descripción	Objetivos	Vinculación
Industria, Innovación e Infraestructura	<p>Desarrollar infraestructuras fiables, sostenibles, resilientes y de calidad, incluidas las infraestructuras regionales y transfronterizas, para apoyar el desarrollo económico y el bienestar humano, con especial hincapié en el acceso asequible y equitativo para todos.</p> <p>La gestión de inversión extranjera directa, el fomento a la inversión nacional, estatal y local en espacios exprofeso para la industria y el comercio ha generado suficientes empleos formales con salarios dignos y condiciones laborales de alta calidad.</p> <p>El fomento al desarrollo industrial y económico mediante nuevas inversiones ha generado una fuerte oferta de empleos, con mejores condiciones laborales.</p> <p>Facilitar el desarrollo de infraestructura sostenible y resiliente.</p> <p>Atraer y retener inversión en el sector industrial en el municipio, mediante programas municipales de ordenamiento y promoción, en coordinación con los distintos órdenes de gobierno.</p>	<p>SEGAS es una empresa mexicana que se está consolidando en el Edo de Hidalgo y el Edo. De México y como uno de prestadores de servicios en Gas L.P de la región como es sabido el gas L.P es uno de los productos y recursos más utilizados por diversos sectores como el Residencial, Servicios, Industria, Autotransporte, petróleo y el sector agropecuario, esta empresa cuenta con los permisos otorgados por el municipio.</p> <p>El proyecto se vincula de diferentes formas con el Plan Municipal pues con su estrategia de fomento a la inversión y el empleo, el municipio promueve acciones encaminadas a la competitividad del mismo, lo cual coadyuva al desarrollo económico del municipio, ya que el proyecto ha favorecido a la creación de empleo para el expendio de Gas LP, además que acerca a la población al servicio que ofrece el proyecto, ya que este es considerado un combustible de uso común para las viviendas.</p>

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA, PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL, TULANCINGO DE BRAVO 2020-2020.

El proyecto se diseñó y establece estratégicamente para cumplir como hemos señalado con las disposiciones ambientales, de uso de suelo y seguridad que rigen en materia federal Estatal y Municipal de ahí su vinculación congruente con los ordenamientos jurídicos y técnicos que le obligan. Además, en materia de desarrollo económico viene a favorecer la cadena productiva en la región mediante un abasto seguro, de calidad, oportuno y cercano a la población con lo cual se favorece también la sinergia de desarrollo y el empleo en una zona de alta marginación.

III. ASPECTOS TÉCNICOS Y AMBIENTALES

III.1. Descripción general de la obra o actividad proyectada

La venta de productos derivados del petróleo como el gas licuado del petróleo es una de las actividades económicas más importantes del sector terciario, debido a que este combustible derivado del petróleo es muy utilizado en vehículos para la transportación de personas y de productos obtenidos durante diferentes actividades del sector primario y secundario, por lo tanto, la venta de estos productos es un servicio muy demandado por la población.

De acuerdo a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, artículos 28, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría

Fracción II:

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

Y el Artículo 5 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, inciso D) ACTIVIDADES DEL SECTOR HIDROCARBUROS fracción IX. Construcción y operación de instalaciones para la producción, transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de petrolíferos.

Además de los citados en la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, artículos 3 fracción XI, 5 fracción XVIII, 7 fracción I: El proyecto consiste en obtener la **Autorización en materia de Impacto Ambiental para la operación y mantenimiento de una Estación de Gas L.P. para carburación de tipo Comercial, subtipo B, Grupo II** para suministro de vehículos automotores al público general, con capacidad total de almacenamiento fijo **de 5,000 L agua** en un recipiente cilíndrico horizontal tipo intemperie y especial para contener Gas L.P .

Proyecto: SEGAS TULANCINGO: Preparación, construcción y operación de la Estación de Gas L.P con almacenamiento fijo para Carburación, Segas Tulancingo, Tulancingo de Bravo , Hidalgo.

Giro: Hidrocarburos.

Producto: Gas Licuado de Petróleo.

Ubicación del Sitio: Tulancingo de Bravo, Hidalgo .

Superficie: 1,000.00 m²

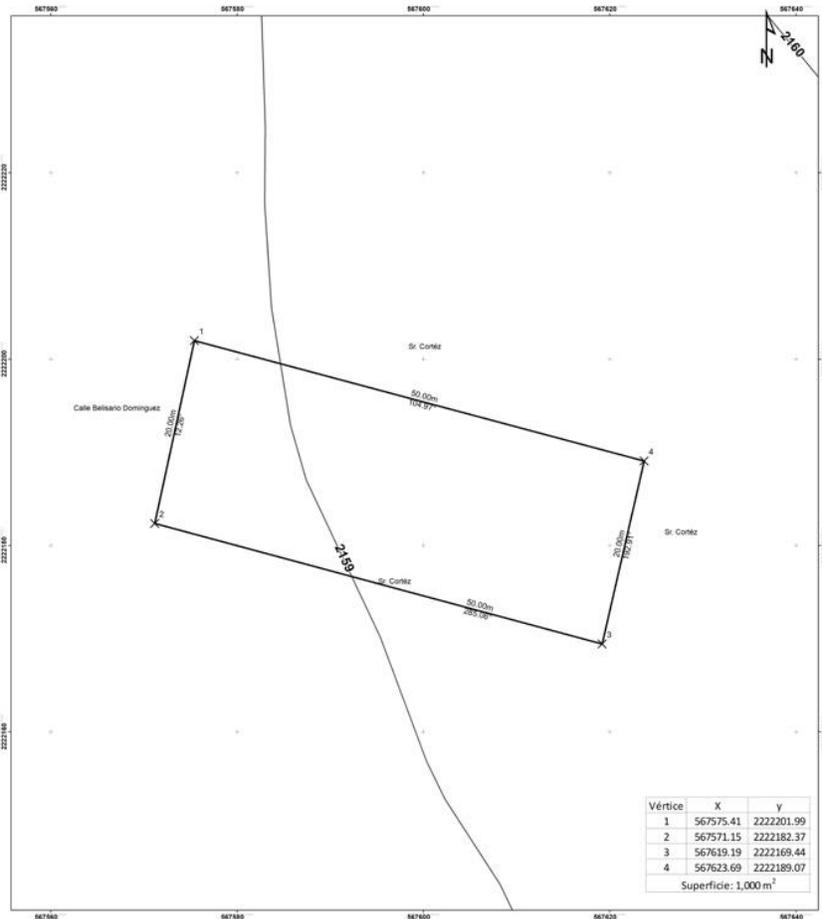
Capacidad de Almacenamiento: 5, 000 L. equivalentes a 2,700 kg. Almacenados en un tanque de 5, 000 Litros.

COMERCIALIZADORA Y SERVICIOS EN GAS L.P., SEGAS S.A. DE C.V.

a) Localización del proyecto

La estación de gas se localiza en el Estado de Hidalgo en el municipio de Tulancingo de Brav0, ubicado en la Localidad Nueva Morelos , en la Calle Belisario Domínguez No.101 . (Fig. 5).

Figura 5: Estación de Gas L.P SEGAS.



Plano Topográfico PT 001 Proyecto: Estación de servicio con fin específico de gas L.P. con llenado parcial o total de recipientes portátiles Ubicación: Calle Belisario Domínguez, s/n, Col. Vicente Guerrero, Tulancingo, Hgo.		Simbología — Predio X Vértices ~ Curvas de nivel a 1 m
Datos Geográficos Sistema de Coordenadas: Proyección: UTM Zona: 14Q Datum: WGS84 Unidades: Metros 0 115 230 460 690 Metros 1:150	Aprobó Ing. Arq. Iván Méndez Ortiz D.R. Y.C.: 696 CED. PROF 10084308	Visto Bueno C. Margarita Hernández Ordoñez. Representante legal de Comercializadora y servicios en gas L.P. SEGAS S.A. de C.V.
Elaboró: Ing. Oscar Humberto Islas Mercado		



COMERCIALIZADORA Y SERVICIOS EN GAS L.P., SEGAS S.A. DE C.V.

FUENTE: CARTA TOPOGRÁFICA ESCALA 1:50,000 F14-D82 INEGI.

Tabla 9: Coordenadas UTM de localización de Estación de Gas L.P.

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN		
VÉRTICE	COORDENADA X	COORDENADA Y
1	567575.41	2222201.99
2	567571.15	2222182.37
3	567619.19	2222169.44
4	567623.69	2222189.07

FUENTE: PLANO TOPOGRÁFICO.

b) Dimensiones del proyecto

El predio donde se ubica la Estación de Gas L.P. para carburación cuenta con una superficie total de **1,000.00 m²** el cual está distribuido de acuerdo a las siguientes áreas:

- Oficinas administrativas (Superficie 16.00 m²).
- Sanitarios (7.2 m²).
- Tanque de almacenamiento para Gas L.P. Capacidad de 5,000 L. de agua. (Superficie del área de almacenamiento 38.01 m²)

NOM-003-SEDG-2004 según el dictamen de verificación donde se cumple con los requisitos técnicos de diseño y construcción señalados.

Diseño.

En el apartado de III.6 se encuentran los planos donde se distribuyen las áreas conforme 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.

Colindancias:

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

Al Norte: en 50.05 metros con terreno baldío sin actividades.

Al Sur: en 50.00 metros con terreno baldío sin actividades.

Al Oriente: en 20.00 metros con terreno baldío sin actividades.

Al Poniente : en 20.00 metros y colinda con calle Belisario Domínguez

Actividades que se desarrollaran en las colindancias:

En ninguna de las colindancias del terreno se desarrollan actividades que pongan en peligro la operación de la Estación de GAS L.P., para carburación, tipo Comercial. En un radio de 30.00 metros a partir de las tangentes de los recipientes de almacenamiento no portátil no se ubican centros hospitalarios, unidades habitacionales multifamiliares, ni lugares de reunión.

c) Características del proyecto

Actividad:

El proyecto consiste en la preparación, construcción y operación-mantenimiento de una Estación de Gas L.P. para carburación, con la finalidad de suministrar el gas L.P. a vehículos que cuenten con motor de combustión a Gas L.P.

Las actividades que se realizarán para llevar a cabo el expendio del gas L.P. son: el trasvase a partir de los autotanques al tanque de almacenamiento con capacidad máxima 5,000 litros, para posteriormente ser suministrado a los vehículos automotores, todo llevado a cabo mediante el sistema de trasiego.

Preparación del sitio y construcción

El proyecto consiste en la preparación, construcción, operación y mantenimiento de una Estación de Gas L.P. Se cuenta con un terreno arrendado (Ver contrato de arrendamiento y Escrituras) mismo que está bardeado tipo colonial con un portón de metal blanco, dentro de el no se encuentra ningún tipo de construcción y/o vegetación se encuentra con el suelo expuesto (Ver Anexo fotográfico, III.7.4).

El personal requerido para la preparación del sitio radicará cerca de la zona del proyecto, con el fin de contribuir a la generación de empleos temporales en las localidades pertenecientes a Tulancingo, Estado de Hidalgo.

Por último, es necesario indicar que el proyecto **NO REQUIRIÓ** desarrollar alguna de las siguientes obras:

- Remoción de vegetación natural
- Rellenos en zonas terrestres
- Rellenos en cuerpos de agua, inundables o marinas
- Obras de dragado en cuerpos de agua y zonas de tiro
- Obras de protección
- Muelles y/o puentes

COMERCIALIZADORA Y SERVICIOS EN GAS L.P., SEGAS S.A. DE C.V.

- Desviación de cauces

Limpieza del terreno

Comienza con la limpieza del terreno, incluyendo deshierbe y retiro del material producto de este como maleza, basura, rocas sueltas y su posterior retiro a sitios donde no entorpezca la ejecución de trabajos.

La finalidad de este concepto es eliminar del terreno todos los obstáculos que se presentan para poder realizar de una mejor manera los trabajos de la obra. Estos trabajos se realizarán por medios mecánicos y manuales.

Trazo y Nivelación del terreno

Se refiere a la delimitación del área física destinada para la ocupación del terreno por las estructuras que componen las bases de la estación, para posteriormente realizar el emparejamiento y nivelación del suelo, la cual se llevará a cabo mediante la utilización de maquinaria y equipo especializado para tal actividad, teniendo contemplado para la totalidad del proyecto.

Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Dadas las características particulares del proyecto y del sitio en particular no se requirieron obras asociadas y/o provisionales.

Etapa de construcción

Las áreas destinadas para la circulación interior de los vehículos serán de pavimento y se diseñaron para contar con las pendientes necesarias para desalojar el agua de las lluvias, todas las demás áreas libres dentro de la estación de gas LP se mantendrán limpias y despejadas de materiales combustibles. El piso dentro de la zona de almacenamiento será de concreto y con declive para evitar el estancamiento de aguas pluviales.

Es de interés resaltar el predio en donde se pretende la ejecución de la Estación de gas L.P., no se encuentra impactado, no obstante, debe señalarse que el diseño de las instalaciones cuenta con Dictamen Técnico No. UVSELP-090-C-003-028/2021, de fecha 15 de marzo de 2021, emitido por la Unidad de Verificación UVSELP-090-C, el cual avala que se cumplen con las especificaciones de carácter técnico que establece la NOM-003-SEDG-2004, "ESTACIONES DE GAS L.P. PARA CARBURACIÓN". - DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 28 de abril del 2005.

Urbanización de la estación.

Las áreas destinadas para la circulación interior de los vehículos serán de pavimento y proyectadas para tener pendientes necesarias para desalojar el agua de las lluvias, todas las demás áreas libres dentro de la estación de gas LP se mantendrán limpias y despejadas de materiales combustibles. El piso dentro de la zona de almacenamiento será de concreto y con declive para evitar el estancamiento de aguas pluviales.

I. Edificios:

La construcción destinada para el área de oficinas y servicios sanitarios, se localiza por el lado noroeste del terreno de la Estación de Gas L.P. para carburación.

Los materiales con los que se construirá, son en su totalidad incombustibles, ya que su loza será de concreto, paredes de tabique y cemento, con puertas y ventanas metálicas.

Las dimensiones de estas construcciones se especifican en el plano general de la Estación los cuales están delimitados por block, la entrada y salida de vehículos se encuentran con puertas metálicas.

II. Estacionamiento:

La estación de GAS L.P. para carburación no contará con estacionamiento de vehículos.

III. Área de almacenamiento:

El área de almacenamiento se tiene delimitada por muretes corridos de concreto armado de 0,20 x 1,00 m de alto con perforaciones a ras de piso de 0,20 X 0,20 m a cada 2,50 m una respecto de la otra, que pasan de lado a lado del mismo y malla ciclónica de 1,00 m de alto y tendrá con dos accesos.

La toma de suministro será protegida con postes de concreto armado de 0,20 x 0,20 x 0,80 m de alto, enterradas 0,90 m abajo del NPT. Dentro de la zona de almacenamiento está la bomba, protegida por los muretes descritos anteriormente.

El tanque de 5 000 litros, está soportado por bases de fierro tipo estructural de las características adecuadas para cargarlo.

IV. Riesgos de inundaciones o deslaves:

Por las características del área y sitio de la estación de GAS L.P., para carburación no se tienen riesgos de inundaciones o deslaves.

V. Límites del predio:

El terreno de la estación se delimitará con malla ciclónica de 2,00 m de altura y cuenta con dos puertas metálicas de 5.00 m. cada una para la entrada y salida de vehículos.

VI. Techos o cobertizos para vehículos:

La Estación con fin específico de Gas L.P. SEGAS- Tulancingo no contara con cobertizos para vehículos.

VII. Talleres:

Esta estación de GAS L.P. para carburación no contará con taller para reparación de vehículos.

VIII. Zonas de protección:

La protección de la zona de almacenamiento esta con muretes de concreto armado de 1.00 metros de altura.

La bomba se encuentra dentro de la misma zona de almacenamiento y además cumplen con las distancias mínimas reglamentarias.

IX. Accesos:

El terreno de la estación se tiene delimitado con malla ciclónica de 2,00 m de altura y cuenta con dos puertas metálicas de 5.00 m. cada una para la entrada y salida de vehículos.

X. Servicios sanitarios.

Los sanitarios para los clientes se localizan por el lado Sur del terreno, mismos que están contruidos en su totalidad con materiales incombustibles, sus dimensiones se aprecian en el plano general anexo a esta memoria (Ver Anexo III.7.2.).

XI. Tomas de suministro

Existe una toma de suministro para surtir gas a los vehículos de combustión interna.

La toma de suministro estará ubicada sobre piso de concreto y se protegerá con postes de concreto armado de 0,20 x 0,20 x 0,80 m de alto, enterrados 0,90 m abajo del NPT.

XII. Ubicación de los medios de protección

La zona de almacenamiento de gas l. p., contará con muretes corridos de concreto armado de 0,20 x 1,00 m de alto con perforaciones de 0,20 x 0,20 m aras de piso y que pasan de lado a lado de este murete a 2,50 m una respecto de la otra y malla ciclónica de 1,00 m de alto. La toma de suministro, contará con protecciones de postes de concreto armado de 0,20 x 0,20 x 0,80 m de alto, enterrados 0,90 m abajo del NPT.

Estas protecciones se ubican alrededor de esta instalación.

XIII. Trincheras

No sé contará con trinchera.

XIV. Relaciones de las distancias mínimas.

En las tablas siguientes y muestran las distancias mínimas con respecto a la estación, equipos, maquinaria y colindancias:

Tabla 10: Distancias mínimas de cara exterior al medio de protección.

DE LA CARA EXTERIOR DEL MEDIO DE PROTECCIÓN A:	DISTANCIA MÍNIMA	DISTANCIA
Paño del recipiente de almacenamiento	1.50 m	1.50 m
Bases de sustentación	1.30 m	1.64 m
Bomba	0.50 m	2.09 m
Tuberías	0.50 m	0.55 m
Despachadores o medidores de líquido	0.50 m	0.55 m
Parte inferior de las estructuras metálicas que soportan los recipientes.	1.50 m	1.64 m

FUENTE: MEMORIA TÉCNICO DESCRIPTIVA DEL PROYECTO.

COMERCIALIZADORA Y SERVICIOS EN GAS L.P., SEGAS S.A. DE C.V.

Tabla 11: Distancias mínimas con respecto al recipiente de almacenamiento.

DE RECIPIENTE DE ALMACENAMIENTO A:	MÍNIMA	DISTANCIA
Límite de la estación Norte	3.00 m	933 m
Oficinas	4.00 m	17.35 m
Construcción más próxima	7.00 m	17.35 m
Paño inferior del tanque a piso terminado	0.70 m	1.03 m
Zona de protección	1.50 m	1.50 m
Boca de suministro	3,00 m	3.94 m

FUENTE: MEMORIA TÉCNICO DESCRIPTIVA DEL PROYECTO.

Tabla 12: Distancias mínimas con respecto a la toma de suministro.

DE BOCA DE TOMA DE SUMINISTRO A:	DISTANCIA	DISTANCIA
Oficinas, bodegas y talleres	7.50 m	13.74 m
Limite más cercano	7.00 m	9.92 m

FUENTE: MEMORIA TÉCNICO DESCRIPTIVA DEL PROYECTO.

COMERCIALIZADORA Y SERVICIOS EN GAS L.P., SEGAS S.A. DE C.V.

Uso de suelo actuales

El uso de suelo del predio donde se ubica la estación es pastizal inducido ocupando el 100% de la superficie, los predios que se encuentran a 100 metros del proyecto al proyecto tienen uso de suelo Urbano Construido (Casas habitación) (Fig. 6).

De acuerdo a la Guía para la interpretación de cartografía: Uso del Suelo y Vegetación del INEGI, este tipo de uso de suelo se caracteriza por un suelo con pastizales sin embargo como se puede ver en la memoria fotográfica, no se encuentra vegetación.

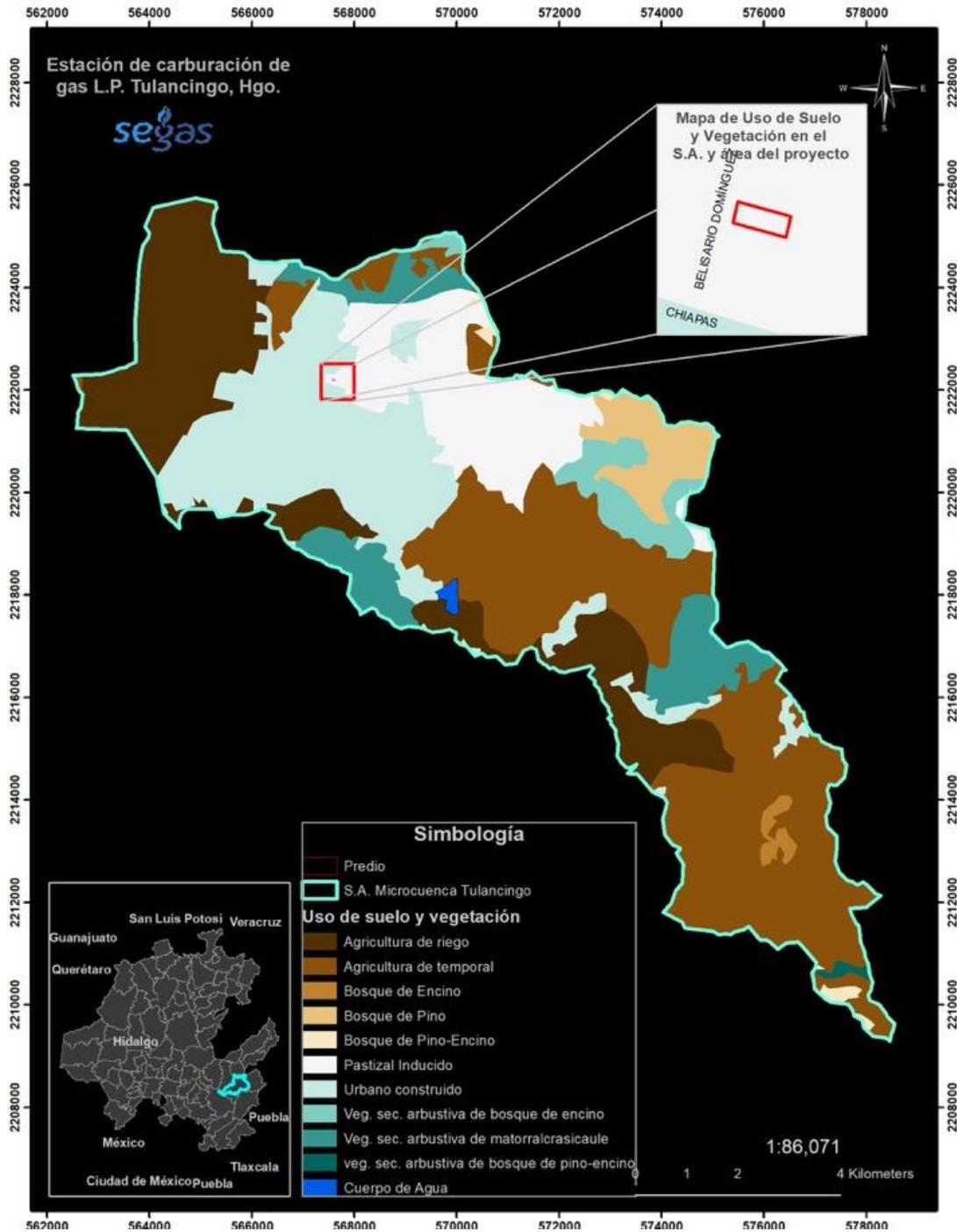
El uso de suelo requerido y otorgado por el municipio de Tulancingo de Bravo, para carburación, tipo B, subtipo B1 grupo II (Ver Licencia de Uso de Suelo, apartado (III.7 3)). El terreno arrendado se encuentra desprovisto de vegetación con una barda tipo colonial y una portón metálico en la parte norte.

Figura 6: Vista general del predio Este, se puede observar el predio, el bardeado y el portón.



COMERCIALIZADORA Y SERVICIOS EN GAS L.P., SEGAS S.A. DE C.V.

Figura 7: Mapa de uso de suelo y vegetación de la Estación de Gas L.P. para carburación, SEGAS.



FUENTE: CARTA USO DE SUELO Y VEGETACIÓN ESCALA 1:86,071 CLAVE: F14-D82 INEGI.

COMERCIALIZADORA Y SERVICIOS EN GAS L.P., SEGAS S.A. DE C.V.

Colindancia Norte:

Las colindancias inmediatas predio rústico del mismo dueño, sin actividades, sin casas habitación ni vegetación.

Figura 8: Vista de la colindancia Norte.



FUENTE: FOTO TOMADA DEL PREDIO.

Tabla 13: Colindancias Norte del Proyecto.

DESCRIPCIÓN DE COLINDANCIAS ESPECÍFICAS AL NORTE	USO DE SUELO DE SUELO
Colindancia Inmediata	Predio rústico del mismo dueño sin actividades.
Infraestructura existente a 100 m	Escuela Primaria José Ma. Morelos y Pavón, arroyo de agua intermitente, Calle 16 de Enero.
Infraestructura existente a 300 m	Asentamientos humanos, casas habitación de la Col. Nueva Morelos.
Infraestructura existente a 600 m	Blvr. Emiliano Zapata (Carretera Tulancingo-Huachinango)
Infraestructura existente a 1000 m	Casas habitación, plazas comerciales.

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

Figura 9: Arroyo de corriente intermitente.



FUENTE: FOTO TOMADA DEL PREDIO.

Colindancia Sur:

Las colindancias inmediatas predio rústico del mismo dueño, sin actividades, sin casas habitación ni vegetación.

Tabla 14: Colindancia Sur:

DESCRIPCIÓN DE COLINDANCIAS ESPECÍFICAS AL SUR	USO DE SUELO DE SUELO
Colindancia Inmediata	Predio rústico del mismo dueño sin actividades.
Infraestructura existente a 100 m	Asentamientos humanos, casas habitación de la Col. Adolfo López Mateos.
Infraestructura existente a 300 m	Asentamientos humanos, casas habitación de la Col. Adolfo López Mateos.
Infraestructura existente a 600 m	Asentamientos humanos, casas habitación de la Col. Plutarco Elías Calles.
Infraestructura existente a 1000 m	Asentamientos humanos, casas habitación de la Col. Guadalupe.

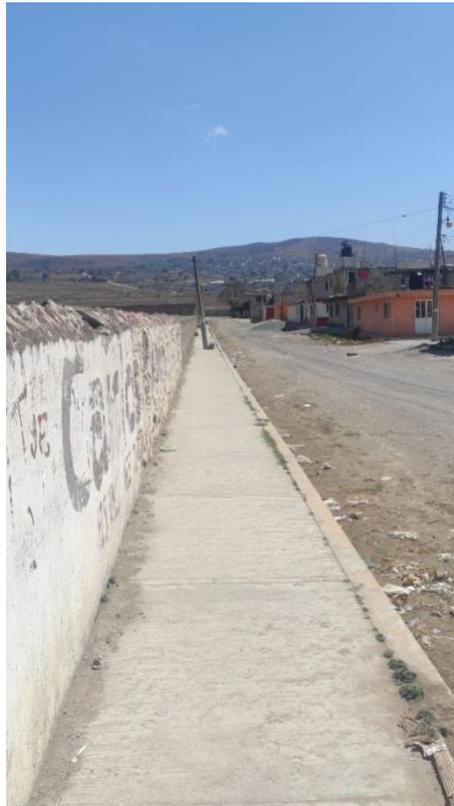
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

COMERCIALIZADORA Y SERVICIOS EN GAS L.P., SEGAS S.A. DE C.V.

Figura 10: Colindancia Sur.



Figura 11: Calle Chiapas.



FUENTE: FOTOS TOMADAS EN PREDIO.

COMERCIALIZADORA Y SERVICIOS EN GAS L.P., SEGAS S.A. DE C.V.

Colindancia Este:

Las colindancias inmediatas se encuentra la Calle Belisario Domínguez.

Figura 12: Colindancia Este. Calle Belisario Domínguez.



FUENTE: FOTO TOMADA DEL PREDIO.

Tabla 15: Colindancia Este.

DESCRIPCIÓN DE COLINDANCIAS ESPECÍFICAS AL ESTE	USO DE SUELO DE SUELO
Colindancia Inmediata	Predio rústico del mismo dueño sin actividades.
Infraestructura existente a 100 m	Predio rústico del mismo dueño sin actividades.
Infraestructura existente a 300 m	Asentamientos humanos, casas habitación de la Col. Vicente Guerrero.
Infraestructura existente a 600 m	Blvr. Emiliano Zapata (Carretera Tulancingo-Huachinango).
Infraestructura existente a 1000 m	Asentamientos humanos, casas habitación de la Col. Los Pinos, Col. Electricistas

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

COMERCIALIZADORA Y SERVICIOS EN GAS L.P., SEGAS S.A. DE C.V.

Colindancia Oeste:

Las colindancias inmediatas se encuentra predio rústico del mismo dueño, sin actividades, sin casas habitación ni vegetación.

Figura 13. Colindancia Oeste.



FUENTE: FOTO TOMADA DEL PREDIO.

Tabla 16: Colindancia Oeste.

DESCRIPCIÓN DE COLINDANCIAS ESPECÍFICAS AL OESTE	USO DE SUELO DE SUELO
Colindancia Inmediata	Predio rústico del mismo dueño sin actividades.
Infraestructura existente a 100 m	Predio rústico del mismo dueño sin actividades
Infraestructura existente a 300 m	Predio rústico sin actividades
Infraestructura existente a 600 m	Predio rústico sin actividades
Infraestructura existente a 1000 m	Predio rústico sin actividades

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

e) Programa de trabajo

A continuación, se presenta el programa de trabajo de la Estación de Gas L.P para carburación (Tabla 17).

COMERCIALIZADORA Y SERVICIOS EN GAS L.P., SEGAS S.A. DE C.V.

Tabla 17: Programa general de trabajo.

ACTIVIDADES	TIEMPO (MES)												OBSERVACIONES	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Despalme y movimiento de la tierra vegetal	■													
Nivelación y compactación del terreno	■													
Etapa de Construcción														
Excavación y cimentación		■	■											
Relleno y compactación del suelo			■	■										
Instalación sanitaria-hidráulica			■	■										
Pavimentación (concreto hidráulico armado, guarniciones, y detalles)			■	■										
Instalación mecánico-eléctrica			■	■										
Acabados (pintura, señalamientos, otros)				■	■									
Construcción de edificio administrativo y de servicios				■	■									
Instalación de Áreas verdes				■	■									
Etapa de Operación														
Recepción, descarga y almacenamiento de Gas L.P.						■	■	■	■	■	■	■	■	■
Despacho y cobro de combustible						■	■	■	■	■	■	■	■	■
Mantenimiento preventivo y correctivo de la instalación						■	■	■	■	■	■	■	■	■
Etapa de Abandono														
Cierre de actividades												■		
Desmantelamiento de infraestructura y equipo												■		
Limpieza, nivelación y adición de tierra vegetal												■		
Restauración del predio												■		

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA, DATOS DE LA EMPRESA.

Calendario del mantenimiento de la Estación de Gas L.P. para Carburación:

El equipo y maquinaria de la Estación de Gas L.P. para carburación requiere de mantenimiento preventivo y/o correctivo y para el cambio de accesorios. Se muestra el programa de mantenimiento de las instalaciones.

De acuerdo con las Recomendaciones y medidas preventivas de Protección Civil para el Uso y Manejo del Gas L.P:

1. Por seguridad se debe cambiar entre 5 a 15 años como máximo las válvulas principales: llenado, desfogue, alivio, etc.
2. Dar mantenimiento continuamente al tanque: pintura.
3. El suministro de gas no debe excederse del 90% de su capacidad

Tabla 18: Calendario de Mantenimiento de los Equipos y Maquinaria de la Estación de Gas L.P. para Carburación.

CONCEPTO	DÍA	SEMANA	MES	SEMESTRE	AÑO
A) TANQUE DE ALMACENAMIENTO					
Funcionamiento de válvula de llenado	X				
Indicador de nivel	X			X	
Válvula de exceso de flujo		X			
Limpieza y estado físico de válvula de seguridad		X	X		Reemplazo
Pintura				X	
B) BOMBA					
Aterrizaje y engrasar		X			
Hermeticidad	X				
Limpieza del filtro			x		
Acoplamiento con motor				x	
Conexiones			x		
Operaciones válvula de retorno automático (bypass)	x				
C) TUBERÍAS Y ACCESORIOS					
Hermeticidad	x				
Revisión de codos, tres y conexiones			x		
Estado físico del conector flexible			x		
Funcionamiento de válvulas de corte		X			
Limpieza de válvulas de seguridad					x
Limpieza de válvulas de relevo hidrostática		X			
Estado físico de mangueras	X				Reemplazo
D) INSTALACIÓN ELÉCTRICA					
Prueba de luminarias	x				
Inspección de arrancador			x		

Inspección de interruptores			x		
Revisación de riesgos, limpieza y estado.				X	
Inspección de sellos eys				X	
Aterrizaje de vehículos			x		
E) SISTEMA CONTRA INCENDIO					Recarga anual de extintores

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

Antes de realizar cualquier actividad de mantenimiento en áreas clasificadas como peligrosas, será indispensable:

- Suspender el suministro de energía eléctrica al equipo en mantenimiento si es el caso.
- Delimitar el área antes de iniciar cualquier actividad como se indica a continuación: a. Un radio de 3.00 metros a partir de la bocatoma de llenado.
- Verificar que no se presenten concentraciones de vapores en el rango de explosividad en las zonas donde se vayan a realizar trabajos peligrosos.
- Eliminar cualquier punto de ignición que se encuentre dentro de las áreas peligrosas.
- Todas las herramientas eléctricas portátiles estarán aterrizadas y sus conexiones e instalación serán a prueba de explosión.

En el área de trabajo se designará a una persona capacitada en el uso de extintores para apoyar en todo momento la seguridad de las actividades, con un extintor de 9 kg. de polvo químico seco tipo ABC.

f) Programa de abandono del sitio

Respecto a esta etapa se estima que la duración del proyecto sea de 25 años, sin embargo, el tiempo para que suceda el abandono del sitio estará relacionado directamente con la demanda producto en la Zona y del desarrollo socioeconómico de la región. Posterior a lo descrito anteriormente se realizará el desmantelamiento de todo el equipo y maquinaria que se encuentra instalada, quedando como obras permanentes la oficina, almacenes y las bases del tanque, posteriormente serán demolidas para su retiro completo hasta dejar el área despejada. Una vez concluido lo anterior el predio podrá ser utilizado para cualquier actividad comercial, industrial y/o de servicios.

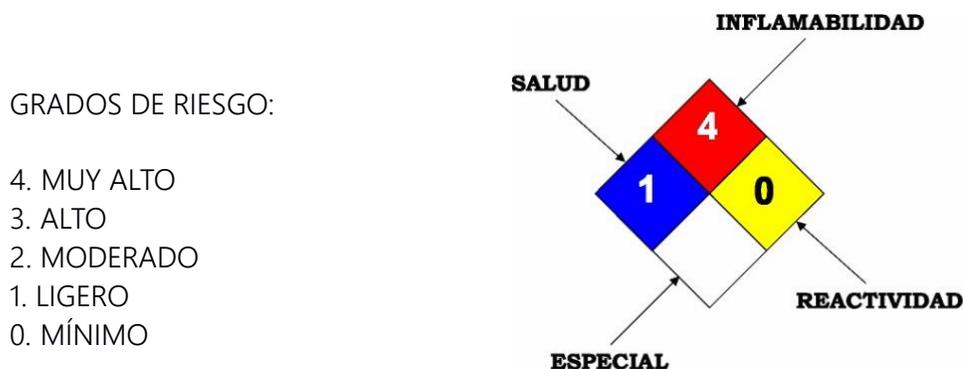
Tabla 19: Actividades del Programa de abandono del sitio.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL PROVOCADO	MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN
Cierre de actividades.	Emisión de partículas y gases de combustión.	<ul style="list-style-type: none"> • Aviso a la autoridad y vecinos. • Riego para control de polvos y partículas • Mantenimiento preventivo y correctivo a la maquinaria a utilizar • Programa para el manejo de residuos. • Limpieza general.
Desmantelamiento de infraestructura y equipo.	Generación de residuos	
Limpieza, nivelación del terreno y adición de tierra vegetal.	Incremento en los niveles sonoros.	
Restauración del predio		

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

La única sustancia que puede provocar un impacto negativo al ambiente por un mal manejo a grandes volúmenes, es el gas L.P. Entre sus características principales es que es un gas inflamable y tiene un nivel de riesgo alto, cuando se fuga a la atmósfera se mezcla con el aire atmosférico y puede formar nubes inflamables y explosivas, que, al exponerse a una fuente de ignición, puede provocar un incendio o explosión.

Figura 14: Rombo de Clasificación de Riesgos GAS L.P.



FUENTE: HOJA DE SEGURIDAD, ELABORACIÓN PROPIA.

El volumen a utilizar como máximo en la estación de gas, será de 5,000 L (2,700 Kg), esta cantidad de gas se encuentra almacenada en un recipiente horizontal con recubrimiento anticorrosivo y con caracteres de color distintivo con capacidad de 5,000 L., este almacenamiento se realiza en un tanque al 90% de la capacidad instalada. El gas L.P se encuentra en estado gaseoso a condiciones normales de operación (temperatura y presión ambiental), y se conserva en estado líquido a altas presiones.

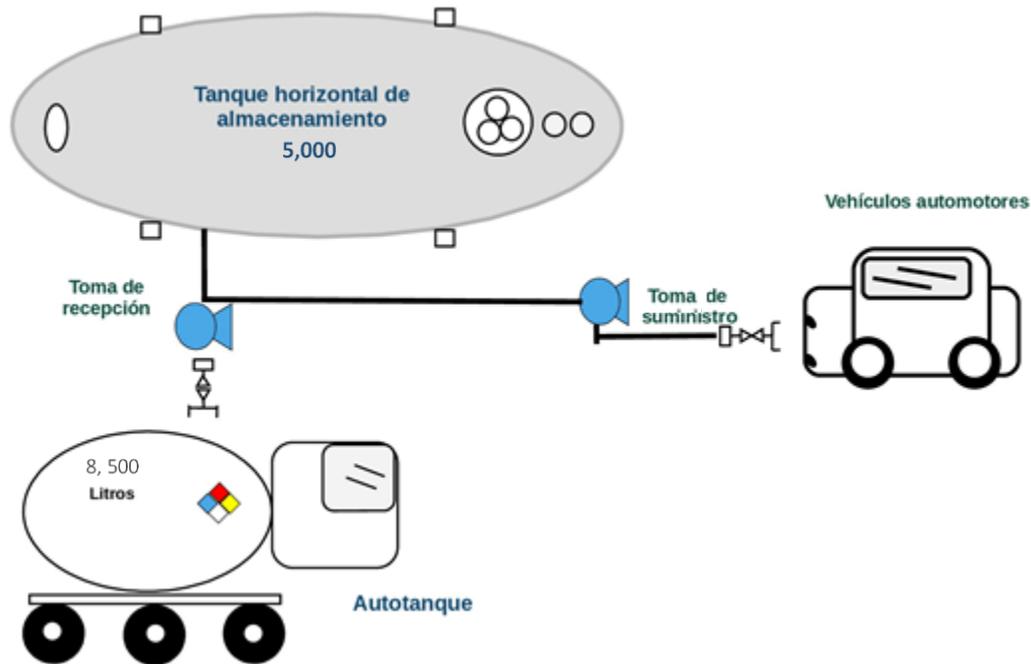
Tabla 20. Características del Gas L.P.

NOMBRE COMÚN	GAS L.P. (GAS LICUADO DEL PETRÓLEO)
Nombre técnico	Gas licuado comercial, odorizado
Nombre químico	Mezcla Propano-Butano.
Número. CAS	68476-85-7
Estado físico	Gas insípido e incoloro a temperatura y presión ambiente. Tiene un odorizante que le proporciona un olor característico, fuerte y desagradable. Gas a 15°C y 1 Atmósfera de presión.
Peso molecular	49.7 gr/gr mol
Densidad del líquido (agua = 1) a 15.5 °C	0.540
Calor de combustión BTU/lb	19,495
Presión de vapor a 21.1°C	4,500 mmHg
Solubilidad en agua a 20 °C	0.0079 % en peso (insignificante menos del 0.1%)
Tipo de envase	Un tanque con capacidad de 5,000 L; las características de dicho tanque cumplen con lo establecido en la NOM-012/3-SEDG-2003; recipientes a presión para contener gas L.P., tipo no portátil, destinados a ser colocados a la intemperie en estaciones de gas para carburación e instalaciones de aprovechamiento.
Características CRETIB	Inflamable

FUENTE: HOJA DE SEGURIDAD, ELABORACIÓN PROPIA, SE ANEXA FICHA COMPLETA.

De forma adicional, se debe señalar que el Gas L.P. está considerado como una sustancia peligrosa conforme al Artículo 4º, Fracción V: a partir de **50,000 kg**, Inciso "a" del **Segundo Listado de Actividades Altamente Riesgosas**, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 4 de mayo de 1992. Capacidad que esta Estación no rebasa ya que solo de acuerdo con la Densidad establecida por la CRE 0.54 el almacenamiento solo tiene **2 700 Kg, correspondiente a los 5,000 litros totales almacenados.**

Figura 15: Actividades durante la etapa de operación.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

Las principales etapas de operación de la estación se representan en la figura 15. El gas L.P. es la sustancia base de la operación empleado durante el trasiego del autotanque al tanque de almacenamiento mediante una toma de recepción y del tanque de almacenamiento a los vehículos automotores mediante la toma de suministro, el cual es el destino final de esta sustancia.

III.2.1 Medidas de control a contingencia

Sistema contra incendio:

En cumplimiento a la **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. (Ver Anexo III.7.2.).

La estación contará con el siguiente Equipo Contra Incendio y Seguridad:

1. Lista de componentes del sistema.

- a) Extintores manuales
- b) Alarma
- c) Entrenamiento personal.
- d) Manejo de agua a presión

2. Descripción de los componentes del sistema.

a) Extintores manuales.

Como medida de seguridad y como prevención contra incendio se instalaron extintores de polvo químico seco del tipo de 9 Kg., de capacidad cada uno, en los lugares siguientes y una altura máxima de 1.50 metros y mínima de 1.30 metros medidas del piso a la parte más alta del extintor.

Tabla 21: Cantidad de extintores en la Estación.

UBICACIÓN DE EXTINTORES	CANTIDAD	TIPO
Zona de almacenamiento	1	ABC
Toma de suministro	1	ABC
Oficina	1	ABC
Sanitarios	1	ABC
Tablero eléctrico	1	BC

b) Alarmas:

La alarma instalada es del tipo sonoro claramente audible en el interior de la Estación, este elemento opera con corriente eléctrica **CA 127 V.**

c) Entrenamiento de personal:

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

- 1. Posibilidades y limitaciones del sistema.
- 2. Personal nuevo y su integración a los sistemas de seguridad.
- 3. Uso de manuales.

Acciones a ejecutar en caso de siniestro.

- 1. Interpretación de la alarma
- 2. Uso de accesorios de protección.

COMERCIALIZADORA Y SERVICIOS EN GAS L.P., SEGAS S.A. DE C.V.

3. Evacuación de personal y desalojo de vehículos.
4. Cierre de válvulas estratégicas de gas.
5. Corte de electricidad.
6. Uso de extintores.
7. Uso de hidrantes como refrigerante
8. Operación manual del rociado a tanque
9. Ahorro de agua

Mantenimiento general

1. Puntos a revisar.
2. Acciones diversas y su periodicidad
3. Mantenimiento preventivo a equipos y agua.
4. Mantenimiento correctivo y agua.

En el recinto de la Estación se encuentran instalados rótulos preventivos y de información ubicados y distribuidos en lugares apropiados en lugares estratégicos y visibles a los usuarios y operación de la estación con las leyendas como:

Tabla 22: Rótulos dentro de la estación.

ROTULO	LUGAR
Alarma contra incendio	En cada interruptor de alarma
Prohibido estacionarse	Acceso de vehículos y salida de emergencia.
Prohibido fumar	Área de almacenamiento y trasiego
Extintor	Junto al extintor
Peligro gas inflamable	Área de almacenamiento, toma de suministro.
Se prohíbe el paso a vehículos o personas no autorizados	Área de almacenamiento
Se prohíbe encender fuego	Área de almacenamiento y toma de suministro
Código de colores de las tuberías	Zona de almacenamiento
Salida de emergencia	En su caso en ambos lados de las puertas
Velocidad máxima de 10 Km/H	Áreas de circulación
Apague su motor antes de iniciar la carga	Área de suministro
Letreros que indiquen los diferentes pasos de maniobras	Área de suministro
Prohibido cargar gas, si hay personas a bordo del vehículo	Área de suministro
Instrucciones para la operación de la toma de suministro.	Área de suministro

COMERCIALIZADORA Y SERVICIOS EN GAS L.P., SEGAS S.A. DE C.V.

FUENTE: MEMORIA TÉCNICO DESCRIPTIVA DEL PROYECTO, ELABORACIÓN PROPIA.

d) Prohibiciones

- Uso de fuego
- Acceso a las zonas de almacenamiento y trasiego. Solo personal autorizado.
- Prohibido cargar gas si hay personas a bordo del vehículo.

III.3. Identificación y estimación de las emisiones, descargas y residuos cuya generación se prevea, así como medidas de control que se pretendan llevar a cabo

En la figura 16 se representan las actividades del proceso a realizar en la Estación de Gas L.P. Así como los puntos de generación de contaminantes y/ o residuos. **Ver descripción de las actividades y procesos.**

Figura 16. Diagrama de flujo de Estación de gas L.P. para carburación.

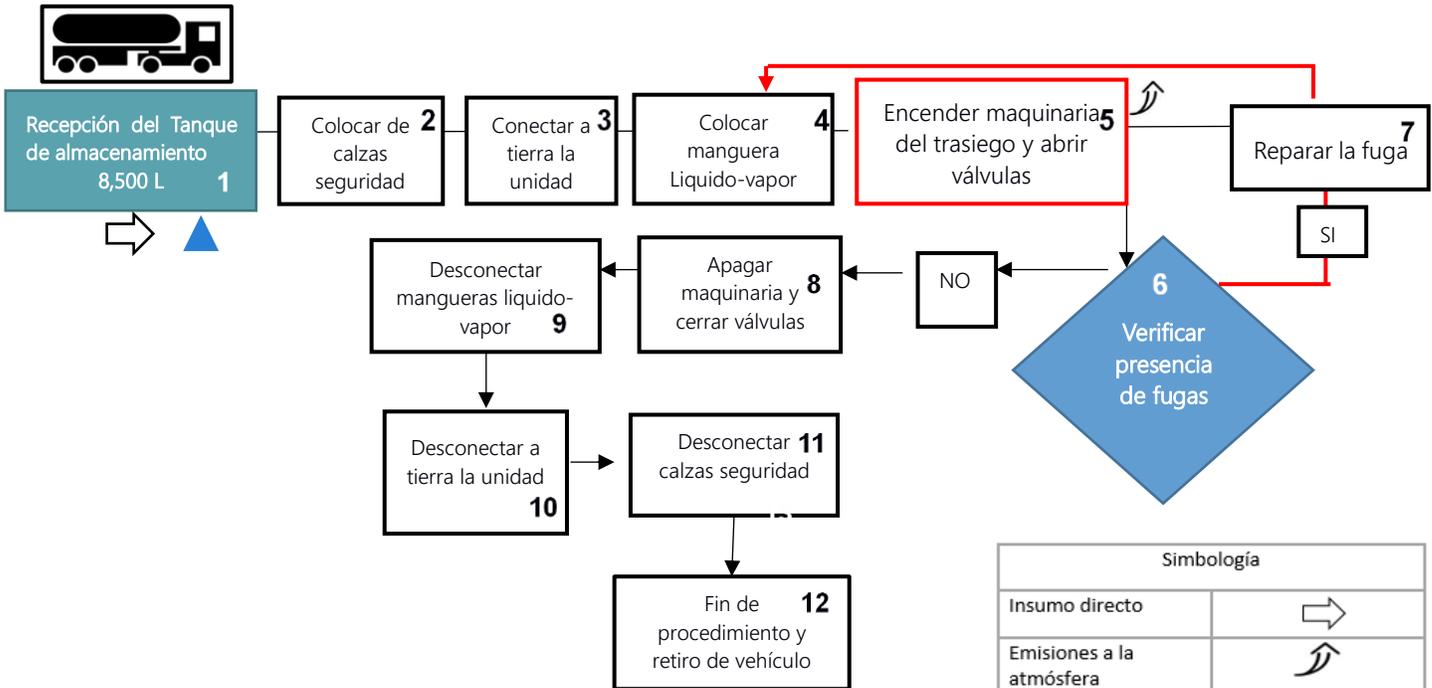


DIAGRAMA DE FLUJO PARA SUMINISTRO A AUTOMOTORES

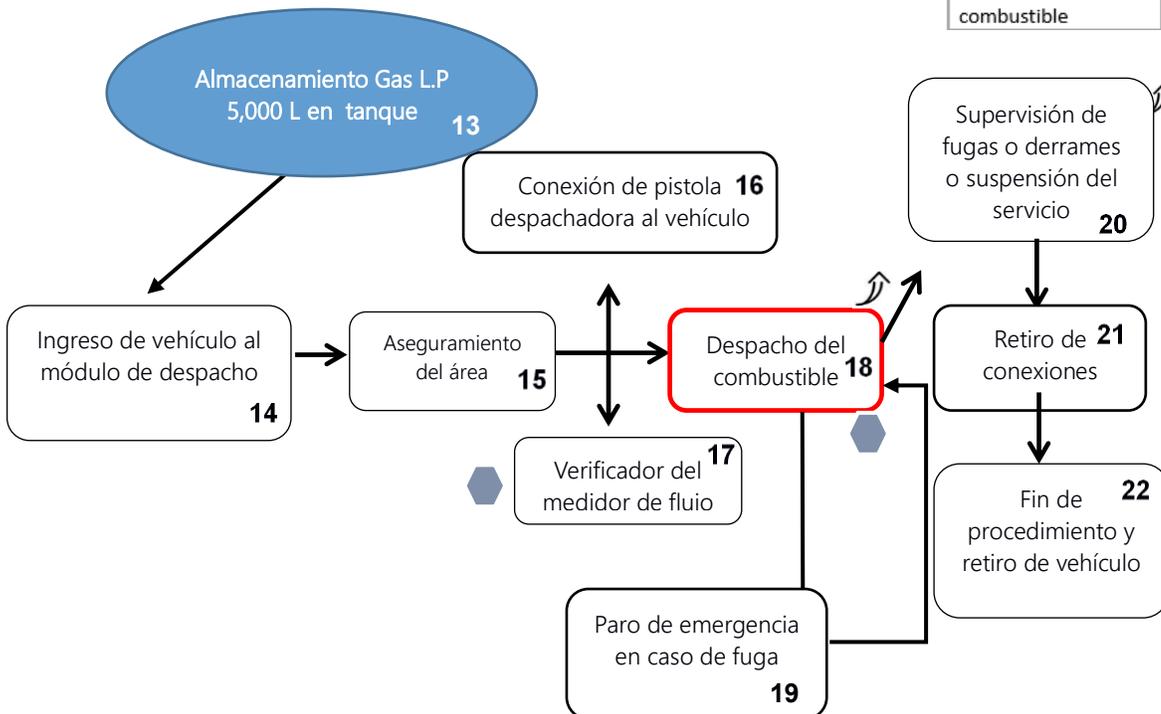
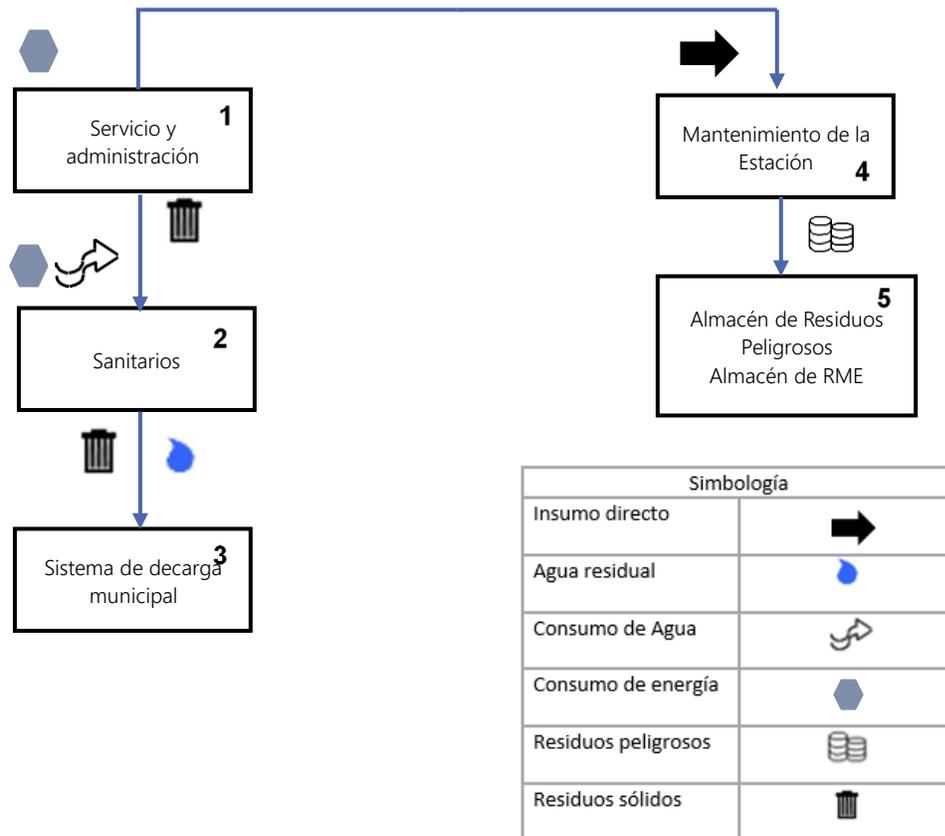


Figura 17: Administración, Mantenimiento y Servicios.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

III.3.1. OPERACIÓN DE LA ESTACIÓN DE GAS L.P. PARA CARBURACIÓN:

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 incluido en los planos correspondientes.

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA MECÁNICO

Recipiente de almacenamiento:

Recipiente no portátil tipo intemperie cilíndrico especial para contener GAS L.P., instalado permanente en la estación:

- a) Se contempla un tanque de almacenamiento con capacidad de 5000 litros del tipo intemperie cilíndricos – horizontales, especiales para contener gas L.P. el cual se localiza de tal manera que cumplan con las distancias mínimas reglamentarias.
- b) El tanque estará instalado sobre bases de fierro tipo estructural, colocadas sobre la losa de cimentación de concreto armado y esta ubicado a la intemperie.
- c) El área de almacenamiento se tiene limitada por muretes corridos de concreto armado de 0.20 x 1.00 m de alto y malla ciclónica de 1.00 m de alto
- d) El tanque tiene una altura de 1,03 metros, medida de la parte inferior del mismo al nivel del piso terminado.
- e) Se tiene una escalera metálica en plataforma de operaciones para tener acceso a la parte superior de éste, misma que será usada para tener mayor facilidad en el uso y lectura instrumental.
- f) EL tanque, 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.
- g) El recipiente tendrá instalados accesorios y con las siguientes características:

Tabla 23: Datos del tanque de Almacenamiento.

DATOS	TANQUE 1
Construido por	TATSA
Según Norma	NOM-009-SESH-2011
Capacidad litros agua	5 000 Litros
Longitud total	4.76 m
Diámetro Exterior	1.19 cm
Presión de diseño	17.58 kgf/cm ²
Cabezas tipo	Semiesféricas
No. De serie	Proyecto
Tara	1032,00Kg (

FUENTE: MEMORIA TÉCNICO DESCRIPTIVA DEL PROYECTO, ELABORACIÓN PROPIA.

Sistema de trasiego: Conjunto de tuberías, válvulas, equipo y accesorios para transferir Gas L.P., construido para quedar instalado permanentemente en una estación.

COMERCIALIZADORA Y SERVICIOS EN GAS L.P., SEGAS S.A. DE C.V.

- Una válvula de llenado
- Una válvula de exceso de flujo de 1g mm Ø para retorno de líquido
- Una válvula de seguridad (con capacidad de desfogue de 124,25 m³/min. Cada una).
- Una válvula de exceso de flujo de 19 mm Ø para retorno de vapor
- Un indicador de nivel
- Una válvula de servicio con válvula de máximo llenado integrada.
- Una válvula de exceso de flujo de 51 mm Ø para líquido
- Una conexión a tierra

La maquinaria para las operaciones básicas de trasiego será la siguiente:

Bomba:

Tabla 24: Datos de bomba.

BOMBA	
Marca	Corken
Modelo	C12
Motor eléctrico	1 HP
R.P.M.	3600
Capacidad nominal	45 L.P.M. (12 G.P.M.)
Presión diferencial de trabajo (máx.)	5 kg/cm ²
Tubería de succión	32mm (1 ¼") Ø
Tubería de descarga	32mm (1 ¼") Ø

FUENTE: MEMORIA TÉCNICO DESCRIPTIVA DEL PROYECTO, ELABORACIÓN PROPIA.

La bomba está ubicada dentro de la zona de protección del tanque de almacenamiento.

La bomba, junto con su motor, estará fijada a una base metálica, la que a su vez se fijará 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.

COMERCIALIZADORA Y SERVICIOS EN GAS L.P., SEGAS S.A. DE C.V.

Tubería y conexiones:

Las tuberías que queden instaladas sobre piso tendrán una separación de más de 10 cm. del NPT, y contarán con soportes metálicos colocados a una distancia tal que impidan la flexión de las tuberías por su propio peso.

Todas las tuberías se tendrán separadas 0,05 m, una respecto de la otra. Las tuberías serán roscadas de acero cedula 80, sin costura, para alta presión. Los accesorios roscados, serán para una presión de trabajo 140-210 kg/cm².

El filtro instalado en la succión de la bomba será roscado y para una presión mínima de trabajo de 17,33 kg/cm².

Las pruebas de hermeticidad se efectuarán antes de la operación de la estación por un período de 60 minutos con gas inerte a una presión de 1'50 kg/cm².

En las tuberías conductoras de gas líquido y en los tramos en los que pueda existir atrapamiento de este entre dos o más válvulas de cierre manual, se tendrán instaladas válvulas de seguridad para alivio de presiones hidrostáticas, de 13 mm (½") de diámetro, calibradas para una presión de apertura de 28,13 kg/cm².

Además contará 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.

Los diámetros de las tuberías por instalar serán:

Tabla 25: Trayectorias

TRAYECTORIAS			
Del tanque a la toma de suministro	Retorno		
	Líquido	Líquido	Vapor
	51 y 25 mm	19mm	19mm

FUENTE: MEMORIA TÉCNICO DESCRIPTIVA DEL PROYECTO, ELABORACIÓN PROPIA.

Despachador

No existirá despachador.

Tomas de suministro.

Existirá una toma de suministro para surtir gas a los vehículos de combustión interna.

COMERCIALIZADORA Y SERVICIOS EN GAS L.P., SEGAS S.A. DE C.V.

La toma estará debidamente anclada con su punto de fractura ocasionado por la válvula Pull Away.

El piso de la toma de suministro se tendrá en 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 de suministro será de 25 mm (1") de diámetro y de su extremo libre contarán con los accesorios siguientes:

Tabla 26: Características de la toma de suministro.

LAS TOMAS TIENEN LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS.
Conector ACME.
Una válvula de operación manual, para una presión de trabajo de 28,00 kg/cm ²
Manguera para gas LP de 25 mm (1") de diámetro.
Dos válvulas de relevo hidrostático de 13 mm (½") de diámetro
Dos tees de flujo directo de 25 mm (1") de diámetro.
Una Pull Away de 25 mm (1") de diámetro.

En la toma habrá una conexión a tierra para los vehículos.

Mangueras y coples flexibles

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 L. P. 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.

Medidor de líquido

Existirá una toma de suministro, esta contará con un medidor de líquido para controlar el abastecimiento de gas LP 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 postes de concreto armado de 0,20 x 0,20 x 0,80 m de alto.

COMERCIALIZADORA Y SERVICIOS EN GAS L.P., SEGAS S.A. DE C.V.

El medidor de flujo para gas LP contará con las siguientes características:

Tabla 27: Medidor de flujo.

MARCA:	NEPTUNE
Tipo:	4D
Diámetro de entrada y salida:	25 mm (1")
Capacidad:	45-227 LPM (12-60 GPM)

Las actividades operativas que se desarrollarán en la estación son:

1) Recepción/Abastecimiento de Gas L.P. (autotanque) a tanque de almacenamiento

El proceso inicia con la llegada del autotanque a la Estación de Gas L.P. para el transvase de gas al recipiente de almacenamiento con capacidad de 5,000 litros. Previo al inicio de descarga de gas se debe supervisar junto con el operador y ayudante del auto tanque repartidor lo siguiente:

- Que el operador apague el motor de la unidad, luces y accesorios que trabajan con corriente eléctrica, así como contar con frenos de seguridad, mata chispa; además se deberá colocar las calzas de seguridad correspondientes.
- Suspender todas las maniobras de suministro de gas.
- Que todas las válvulas de gas estén cerradas.
- Verificar el porcentaje de líquido que tiene el tanque antes de llenarlo.
- Observar la operación de llenado del recipiente para lo cual el operador debe tener la capacidad correspondiente.
- No permitir que el nivel de líquido rebase el 90% de la capacidad del tanque para evitar un sobre llenado.
- En este proceso deberá darse un tiempo de 5 a 10 minutos para que se establezca el contenido de gas del autotanque y del tanque de almacenamiento.
- Paralelamente se debe supervisar la presión y temperatura del gas para proceder al inicio de la descarga realizando la conexión del autotanque a tierra. Posteriormente se conectan las mangueras del líquido y vapor, y se abren también las válvulas del vehículo y de las mangueras del gas líquido, verificando que no existan fugas. Así también se abren las válvulas del vehículo y de las mangueras del gas vapor (previa purga del líquido acumulado), procediendo a accionar el compresor y verificar su presión de gas; en caso de verificarse alta presión deberá detenerse para que una vez regulada (presión) se vuelva a encender.

COMERCIALIZADORA Y SERVICIOS EN GAS L.P., SEGAS S.A. DE C.V.

Para concluir la descarga se procede a recuperar los vapores del autotanque y al finalizar esta operación se apagará el compresor, se cierran válvulas y se desconectan mangueras del autotanque y la conexión a tierra.

Finalmente se deshabilita el área retirando calzas y la mata chispa integrado de la unidad; se avisa al operador del autotanque que puede retirarse de la Estación siguiendo las normas de seguridad establecidas.

2) Suministro de Gas L.P. a tanques de vehículos automotores.

Es necesario que antes de iniciar la operación diaria de la instalación se revisen todos los elementos del sistema de trasiego, con la finalidad de ver la posición correcta de las válvulas y detectar fugas de gas.

- Para iniciar el trasiego de gas L.P. a un vehículo automotor se deben asegurar que todas las válvulas estén abiertas, excepto la localizada en la punta de la manguera.
- Apagar el vehículo y ninguna persona debe estar a bordo de la unidad al momento de cargar.
- Colocar las cuñas a las ruedas del vehículo.
- Conectar a tierra la unidad
- Conectar la válvula de la punta de la manguera al recipiente del vehículo.
- Iniciar la carga con el control manual de la bomba (estación de botones), arrancando y apagar cuando llegue al 90% como máximo.
- Cerrar la válvula de llenado (punta de la manguera) y desconectar acoplador.
- Retirar la manguera y colocarla sobre su base.
- Desconectar conexión de tierra del vehículo y quitar cuña.
- Revisar que no existan fugas al momento de retirar la manguera del recipiente.
- Retirar la unidad del lugar de la toma de suministro.

Cuando se termine el operativo del día, cerrar todas las válvulas del sistema.

Debido a la naturaleza del proyecto no se realizará alguna otra actividad como la extracción o transformación del gas L.P. por procesos que requieran la adición de sustancias químicas, por lo que la única sustancia que se emplea durante el proceso de operación de la estación sólo es gas licuado de petróleo.

III.3.2. INSUMOS Y RECURSOS NECESARIOS PARA LA OPERACIÓN DE LA ESTACIÓN DE GAS L.P. PARA CARBURACIÓN:

Requerimientos de Electricidad:

El objetivo de este proyecto es la elaboración de un conjunto de requerimientos técnicos para la correcta operación de la instalación eléctrica de fuerza y alumbrado que cubra los requisitos de seguridad, minimización de pérdidas eléctricas, operatividad y versatilidad necesarias para un funcionamiento confiable y prolongado y que además cumpla con la NOM-001-SEDE-2012 en vigor.

Tabla 28: Requerimiento eléctrico.

	DESCRIPCIÓN CARGAS TABLERO "A"	CARGA EN WATTS (W)	FACTOR DE DEMANDA	CARGA DEMANDADA EN WATTS (W)
A	Fuerza para operación de la Estación con una carga de 993 watts, y un factor de demanda del 100%, lo que significa:	993	1	993
B	Carga de alarma y alumbrado de oficinas con una carga de 500 watts y un factor de demanda del 100% lo que significa:	500	1	500
C	Carga de contactos de oficina de 360 watts con un factor de demanda de 50%	540	0.5	270
D	Carga de alumbrado para el área de almacenamiento y tomas de 350 watts con un factor de demanda de 100%	350	1	1000
E	Carga de alumbrado exterior de 1000 watts con un factor de demanda de 100%	1000	1	1000
	Watts totales	3 383		3 383
	Factor de potencia	0.9		0.9
	KVA Máximos	3.758		3.758

Capacidad del alimentador

Tomando en cuenta la demanda máxima de la instalación en KVA, se establecerá un contrato con CFE en tarifa PDBT con una carga conectada de 3.758 kVA y una carga demandada de 3.758 kVA.

Esta instalación contará con un circuito y contacto de bloqueo para el arrancador de la bomba para Gas L.P. que cortará la corriente y la pondrá fuera

COMERCIALIZADORA Y SERVICIOS EN GAS L.P., SEGAS S.A. DE C.V.

de operación cuando se oprima el botón de paro de emergencia, los cuales estarán ubicados en las tomas de suministro y oficinas.

Fuente de Alimentación

La alimentación eléctrica se tomará del poste más cercano al predio, al cual llegue la red de baja tensión de CFE, se llevará el alimentador aéreo desde ese punto hasta una base de medición de concreto en el límite de la Estación de Gas L.P., en dicha base se colocará un wathhorimetro trifásico y a un costado un interruptor principal en gabinete a prueba de lluvia NEMA 3R, desde la base de medición al cuarto eléctrico se llevará la acometida a la Estación por trayectoria subterránea.

Alumbrado exterior

El alumbrado general estará instalado en postes con luminarios tipo VSAP de 500W a 220 VCA a una altura de 9 mts. El alumbrado de la toma de suministro carburación está instalado en las techumbres correspondientes con luminarios a prueba de explosión.

Requerimientos de Combustible:

Se aclara que por la naturaleza propia del proyecto Estación con fin específico de Gas L.P. SEGAS- Tulancingo se almacena Gas L.P. en un tanque con capacidad 5,000 L. El consumo de combustible del transporte para recepción de gas desde el centro de distribución a la Estación con fin específico de Gas L.P. SEGAS- Tulancingo es:

Tabla 29: Consumo de combustible en la Estación de Gas L.P.

TIPO DE COMBUSTIBLE	FUENTE	CANTIDAD		UNIDAD	USO
		SEMANAL			
Diésel	Pemex	60		Litros	Trasporte del Gas a la Estación. (Recepción de Gas L.P)

FUENTE: DATOS DE LA EMPRESA.

Requerimientos de agua:

El consumo de agua purificada está destinado para el personal de la empresa. El agua potable se usa para servicios sanitarios y de oficina; el volumen es variable depende de los compradores y visitantes que lleguen a la Estación de Gas L.P. En la tabla 31 se muestran el volumen de agua utilizada.

a) Volumen y tipo de agua a utilizar

La Estación de Gas L.P. sólo requiere agua purificada destinada para el consumo del personal y agua para servicios sanitarios, oficinas

Tabla 30: Requerimientos de agua en la Etapa de Operación y mantenimiento el Proyecto.

CONSUMO DE AGUA EN LA ESTACIÓN DE GAS L.P				
Tipo	Volumen de almacenamiento (L)	Agua Utilizada mensual	Forma de Almacenamiento	Origen
Agua purificada	20 L	30 L	Garrafón	Servicio particular Compra semanal
Agua potable (Sanitarios y oficinas)	1,100 L	2,200 L se llena dos veces por mes	Tambo/ Rotoplast	Servicio mediante toma de agua potable.

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA DATOS DE LA EMPRESA Y PROYECTO CONTRA INCENDIOS

Requerimientos de insumos rótulos de prevención y pintura:

a) Pintura de tanque de almacenamiento:

El tanque de almacenamiento se pintará en su totalidad de color blanco, también tendrá inscrito con caracteres no menores de 15 cm, la capacidad total en litros agua, producto contenido, así como la razón social de la empresa y número económico.

b) Pintura en topes, postes, protecciones y tuberías:

Los medios de protección contra tránsito vehicular que se encuentren en el interior de la estación de GAS L.P. para carburación, se tendrán pintados con franjas diagonales de color amarillo y negro en forma alternada.

Todas las tuberías se encuentran pintadas anticorrosivamente con los colores distintivos reglamentarios como son:

Tabla 31: Colores de tuberías para identificación.

TUBERÍA	COLOR
Agua contra incendio	Rojo (cuando aplique)
Aire o gas inerte	Azul (cuando aplique)
Gas en fase vapor	Amarillo
Gas en fase líquida	Blanco
Gas en fase líquida en retorno	Blanco con banda de color verde
Tubería eléctrica	Negra

FUENTE: MEMORIA TÉCNICO DESCRIPTIVA DEL PROYECTO, ELABORACIÓN PROPIA.

III.3.3. RESIDUOS Y EMISIONES RESULTADO DE LA OPERACIÓN DE LA ESTACIÓN DE GAS L.P. PARA CARBURACIÓN:

De acuerdo al punto de emisiones ilustradas en el Diagrama de flujo (Fig. 16) en el punto 1, las emisiones provienen de la quema de combustible del autotanque por procesos de combustión durante el suministro del Gas L.P. al tanque de almacenamiento, en el punto 5 las emisiones provienen de las actividades del trasiego al momento de encender la maquinaria y abrir las válvulas.

En el punto 18 y 20, las emisiones a la atmósfera ocurren de las actividades de suministro a los vehículos automotores, las cuales se generan durante el sistema de transvase y durante la quema de combustible del vehículo automotor al retirarse de la estación.

COMERCIALIZADORA Y SERVICIOS EN GAS L.P., SEGAS S.A. DE C.V.

El área de mayor riesgo se presenta cuando se enciende la maquinaria y se abren las válvulas, en caso de que ocurran fugas, las emisiones a la atmósfera serán mayores.

En las actividades de mantenimiento de la estación (4) se generarán algunos residuos peligrosos, como estopas impregnadas de aceite los cuales serán dispuestos en un almacén temporal (no mayor a 6 meses) de residuos peligrosos, para posteriormente ser recogido por una empresa autorizada para la recolección, transporte, almacenamiento y/o disposición final de residuos peligrosos.

En las actividades de servicio y administración (Fig. 17) como insumo principal se utiliza agua potable proveniente del servicio municipal de agua y el agua potable por parte de la tienda de autoservicio. Durante las actividades de servicio y administración (1), se generarán residuos sólidos urbanos, como papel, cartón y plásticos; en el servicio sanitario se genera agua residual que será enviada al servicio municipal y también se generarán como residuo sólido principal el papel.

a) Residuos

Los **residuos sólidos urbanos** son generados por las actividades de oficina y por parte de los trabajadores durante su jornada laboral, en promedio se estima una generación de 12 kg/semana.

Los **residuos de manejo especial** generados son: cartón, papel, plástico (llantas) y metales derivados del mantenimiento de la Estación (válvulas, entre otros), los cuales son almacenados temporalmente en espera de retiro por parte del servicio autorizado estatal, la cantidad puede variar dependiendo del mantenimiento de Estación como producción aproximada anual de

Los **residuos peligrosos** generados para el mantenimiento de los camiones repartidores de gas L.P. para el tanque estacionario, la empresa contará durante el mantenimiento y operación de la Estación de gas son los siguientes:

Tabla 32: Residuos peligrosos generados.

RESIDUOS PELIGROSOS GENERADOS	SITIO DE GENERACIÓN	CANTIDAD ANUAL	UNIDAD
Estopa	Mantenimiento y operación de la Estación de gas L.P para carburación	5-6	Kg
Mangueras		4-6	Kg
Aceites y grasas lubricantes		Dato no disponible	L

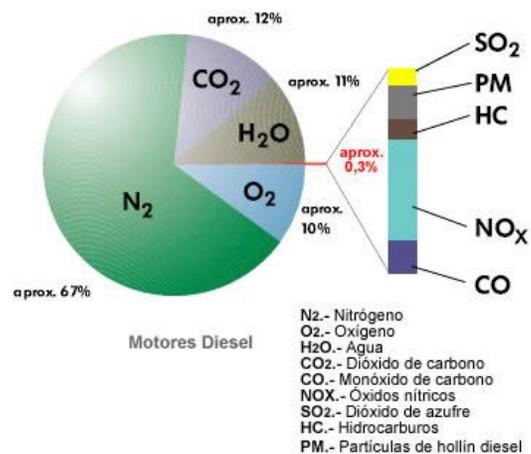
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

COMERCIALIZADORA Y SERVICIOS EN GAS L.P., SEGAS S.A. DE C.V.

b) Emisiones a la atmósfera:

Las **emisiones** provienen de los automóviles (gases de combustión) que ingresan a la estación y de los camiones autotankes que abastecen, así como las que se presentan al realizar el trasiego. En la siguiente imagen

Figura 18: Porcentaje de Emisiones a la atmósfera por automotores que utilizan Diésel como combustible.



FUENTE: TOMADO DE GASES DE ESCAPE Y SISTEMAS ANTICONTAMINACIÓN ,2014

CANTIDAD DE EMISIONES DE AUTOTANQUES

La cantidad de emisiones 2.54 kg CO₂/l la cantidad que se consume diariamente es de 60 litros en una jornada de trabajo de los auto tanques.

$$CO_2 = \left(2.54 \text{ kg} \frac{CO_2}{l}\right) (60 \text{ l}) = 152.4 \text{ kg } CO_2$$

La cantidad de CO₂ en una jornada laboral de los autotankes para la distribución de Gas L.P es de 152.4 kg CO₂.

FACTORES DE EMISIÓN EN LA ESTACIÓN DE GAS L.P.

Para calcular las emisiones por fugas de gas LP en el proceso de abasto del combustible se tomó como base, los datos de uso de este combustible en la entidad al no contar con datos específicos de la región.

COMERCIALIZADORA Y SERVICIOS EN GAS L.P., SEGAS S.A. DE C.V.

Las emisiones por fugas o evaporación que se da en la operación de los sistemas de almacenamiento y expendio representan una importante fuente de contaminación atmosférica que debe ser considerada cuando se desarrolla un inventario de emisiones de área específica del estudio.

El Instituto Mexicano del Petróleo (IMP) y algunos investigadores de la Universidad de California han identificado a las fugas de gas LP como una fuente potencialmente significativa de emisiones de hidrocarburos.

Si bien una parte del gas LP es usado por los sectores industriales, comerciales y de servicios, en México el gas LP se usa sobre todo a nivel doméstico, tanto para cocinar como para calentar agua.

Para el factor de emisión de la empresa Comercializadora en Servicios de Gas L.P. SEGAS S.A. DE C.V., se tiene que la cantidad de combustible que maneja anualmente es de 1,825,000 litros. Los datos que se manejaron para determinar el factor de emisión se tomaron de información histórica en el uso de este combustible en la entidad como a continuación se muestra.

Tabla 33: Datos de emisiones consultados.

FUENTE	DATO
Inventario de emisiones del Estado de Hidalgo 2010 emitido por el Instituto Estatal de Energía y Cambio climático	Emisiones totales en Hidalgo de la distribución almacenamiento de gas L.P. es de 45,836.6 Toneladas / año
Emisiones para Estado de Hidalgo para el 2010	607,559.4 T/año en todo el Estado de Hidalgo.

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

EMISIÓN DE GAS EN LA ESTACIÓN DE GAS L.P PARA CARBURACIÓN:

Se tiene que las emisiones totales del Estado de Hidalgo son de 45,836.6 T/año en cuanto el manejo y expendio de gas L.P de un consumo de 607,599.4 T/año de gas LP. Si la empresa almacena y distribuye 1'825,000 litros de gas L.P., anualmente para determinar las emisiones que corresponde se realiza la siguiente ecuación:

$$E = \frac{(Et)(CE)}{CR}$$

E= Emisiones de la empresa. (Toneladas /año)

Et= Emisiones totales de la región. (Toneladas /año)

CE= combustible que maneja la empresa. (Toneladas año)

COMERCIALIZADORA Y SERVICIOS EN GAS L.P., SEGAS S.A. DE C.V.

Para convertir litros a kg de combustible se una densidad de 0.54 Kg/l de acuerdo a la CRE (Comisión Reguladora de Energía).

$$= (1,560,000l) \left(0.54 \frac{kg}{l} \right) = 842,400 kg$$

De kg a toneladas

$$\begin{aligned} 1ton &= 1000 kg \\ 985.5 ton &= 842,400 kg \end{aligned}$$

CR= Combustible consumido de la región. (Toneladas año)

$$E = \frac{(45,836.6 T/año)(842.4 T/año)}{607,559.4 T/año} = 63.55 T/año$$

Para determinar el factor de emisión se utilizó el Manual Del Programa de Inventarios de Emisiones de México Volumen V - desarrollo de Inventarios de Emisiones de Fuentes de Área. Elaborado por Radian International LLC 10389 Old Placerville Road Sacramento, CA 95827. Las fórmulas utilizadas son del capítulo 7 almacenamiento y transporte de derivados del petróleo, subtema 7.3 distribución de Gas L.P.

En la categoría de manejo y transporte de combustibles se emite el 12.1% de las emisiones totales de fuentes de área, de las dos actividades que se representan en 37 ésta, en el almacenamiento y manejo de gas LP se emite el 10.8% del total de emisiones, mientras que la distribución de gasolina solo representa el 1.3%

En esta región el Estado de Hidalgo es el mayor consumidor con un volumen de 49.7 mbd, es decir una participación de 42.8% de la demanda regional.

Tabla 34: Emisiones a la atmosfera aproximadas que emitirán durante la operación de la Estación de Gas L.P.

EMISIONES A LA ATMÓSFERA			
Gas generado	Nombre del gas	Fuente de Emisión	Cantidad generada Kg
N ₂	Nitrógeno	Combustión de Vehículos automotores de recepción y suministro	1409.23
CO ₂	Bióxido de Carbono		25.4
H ₂ O	Agua		231.37
O ₂	Óxidos		210.33
SO ₂	Dióxido de Azufre		6.31
NO _x	Óxidos Nítricos		
CO	Monóxido de Carbono		

HC	Hidrocarburos		
PM	Partículas de hollín diésel		
Vapores de Gas	Gas Licuado de Petróleo y Propano	Actividades de Trasego (Descarga de Gas L.P)	63.55 Ton/año

Elaboración propia.

c) Manejo y descarga de aguas residuales

Descarga de aguas residuales: Las aguas residuales solo se originan del servicio sanitario y su volumen es variable dependiendo del flujo de clientes que llega a la Estación. El agua residual producida por las actividades de servicio de la Estación de Gas será depositada por medio del servicio de alcantarillado municipal.

Las aguas residuales solo se originan del servicio sanitario y su volumen es variable depende del flujo de clientes que llega a la estación. La cantidad para generación de agua residual de los sanitarios se determinó asumiendo que con la cantidad de trabajadores con la que contará la estación de gas que son seis y la demanda se determinó un promedio de agua residual.

La cantidad de agua que se utiliza cada vez que una persona va al baño en promedio 3.85 litros. Los trabajadores van 2 veces promedio al baño y cuento con un total de 6 trabajadores.

$$Car = (T)(n)(a)$$

$$Car = (6)(2)(3.85) = 46.2 \text{ litros diarios de agua residual por los trabajadores}$$

Car= cantidad de agua residual

T= total de trabajadores

n= veces que van al baño

a= cantidad de agua que se utiliza cada vez que se va al baño

La cantidad de agua residual anual generada es $(46 \text{ L}) (365) = 16,863$ litros.

$$Car = (50)(1)(3.85) = 192.5 \text{ litros diarios de agua residual por los usuarios}$$

La cantidad de agua residual que se genera por la demanda de clientes varía el promedio anual es de 70, 262.5 litros para un total de agua residual de 87,125.5 litros anuales.

III.3.4. MEDIDAS DE CONTROL PARA EVITAR LAS EMISIONES A LA ATMÓSFERA Y MANEJO DE RESIDUOS:

Vigilar y valorar la efectividad de las medidas preventivas, de mitigación y compensación, diseñada e implementada para disminuir y controlar los impactos ambientales y los impactos residuales provocados por la operación y el mantenimiento.

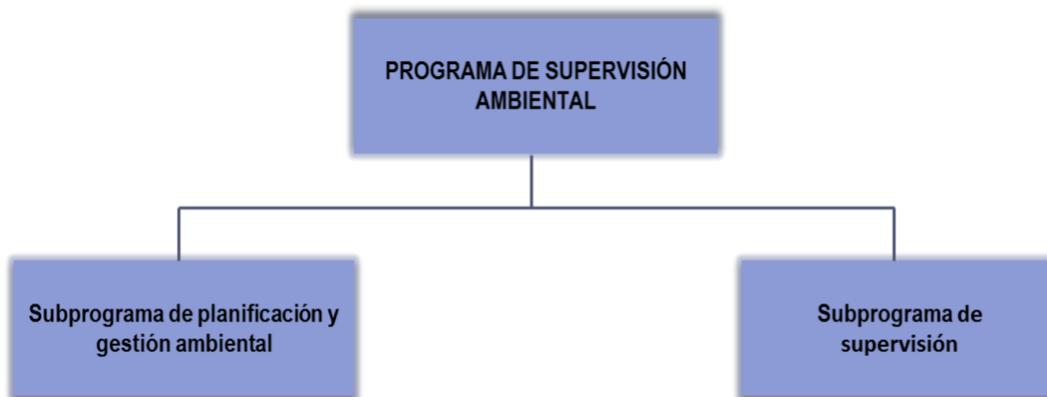
META.

Dar seguimiento los programas establecidos en la Autorización de la Estación de Gas L.P.

PROCEDIMIENTO DE SUPERVISIÓN

Con la finalidad de orientar, integrar y coordinar todas y cada una de las actividades incluidas en el **Proyecto “Estación de Gas L.P, SEGAS Tulancingo de Bravo, Edo de Hidalgo”** se implementará el Programa de Supervisión Ambiental (PSA) cuyos componentes y objetivos se presentan en la figura siguiente.

Figura 19: Programa de Supervisión Ambiental.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

COMERCIALIZADORA Y SERVICIOS EN GAS L.P., SEGAS S.A. DE C.V.

Este sistema se diseñó para que la totalidad de los objetivos y metas de los programas y subprogramas puedan ser verificados por medio de un proceso único, específico e integral de Supervisión Ambiental del Proyecto, permitiendo la implementación de procesos de auditorías ambientales internas y verificaciones de los procesos constructivos y operativos, con lo que se pretende comprobar y registrar el cumplimiento de todas las obligaciones ambientales.

Subprograma de planificación y gestión ambiental.

La finalidad de este Subprograma es posibilitar la planificación y la definición tanto de estrategias como de medidas específicas que permitan orientar y conducir la correcta implementación de las obras y actividades previstas en el **Proyecto “Estación de Gas L.P, SEGAS Tulancingo de Bravo , Edo de Hidalgo”** hacia esquemas conceptuales y metodológicos de desarrollo sostenible, incluyendo la previsión y realización de la gestión interna o externa necesaria, considerando los siguientes objetivos y acciones para alcanzarlos:

Objetivo.

Realizar los ajustes y procedimientos para minimizar los impactos ambientales.

Acciones.

- Participación y directa del supervisor ambiental y el promovente para llevar a cabo su implementación y ejecución de las medidas durante la operación y mantenimiento de la estación.

Procedimiento.

Comprende trabajo sistemático y continuo con el personal encargado de la operación de la estación y el supervisor, este mecanismo asegura que cuando se presenten ajustes y problemas en la operación y mantenimiento, se identifiquen e implementen las medidas con el menor impacto ambiental posible y pueda tramitarse ante las instancias que correspondan las autorizaciones respectivas.

COMERCIALIZADORA Y SERVICIOS EN GAS L.P., SEGAS S.A. DE C.V.

Acciones.
Tabla 35: Acciones para el Programa de Supervisión Ambiental.

ACCIÓN	META	UNIDAD	ETAPA
Participación directa del supervisor ambiental y el promovente para llevar a cabo su implementación y ejecución de las medidas durante la operación y mantenimiento de la estación.	1	Documento y reuniones. Bitácoras de operación y mantenimiento	Operación y Mantenimiento.

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

Buenas prácticas y desarrollo sostenible.

Identificación e implementación de buenas prácticas en términos de manejo integral de residuos, plan de contingencias y/o programa interno de protección civil, áreas ajardinadas con uso de especies nativas y/ o propias de la región.

Acciones.
Tabla 36: Acciones que se llevaran a cabo para el buen manejo de residuos.

ACCIÓN	META	UNIDAD	ETAPA DEL DESARROLLO DE LA OBRA
Implementar el manejo integral de residuos junto a la factibilidad de recolección de residuos del municipio.	1	Documento	Operación y Mantenimiento
Desarrollo plan de contingencias y/o programa interno de protección civil	1	Documento	
Programa de información a la comunidad sobre qué acciones tomar en caso de emergencia.	1	Documento	
Áreas ajardinadas con uso de especies nativas y/ o propias de la región.	1	Documento	

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

Calendario de actividades.

Tabla 37: Calendario de actividades, programa de vigilancia ambiental.

ACCIÓN	2021				2022								
	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S
Participación y directa del supervisor ambiental y el promovente para llevar a cabo su implementación y ejecución de las medidas durante la operación y mantenimiento de la estación.													
Implementar el manejo integral de residuos			X	X	X				X	X	X	X	X
Desarrollo plan de contingencias y/o programa interno de protección civil	X	X			X	X	X				X	X	X
Áreas ajardinadas con uso de especies nativas y/ o propias de la región.	X	X						X	X	X	X	X	X

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

Subprograma de supervisión ambiental.

La supervisión ambiental del **Proyecto “Estación de Gas L.P, SEGAS Tulancingo, Edo de Hidalgo”** se contempla como la herramienta de verificación directa de los aspectos planificados y gestionados en el subprograma anterior, y se basa en los siguientes objetivos:

Objetivos.

- Vigilar el cumplimiento estricto de las obligaciones ambientales de cada uno de los actores en la etapa de operación y mantenimiento.
- Supervisar las medidas de prevención, control y mitigación de los impactos ambientales identificados en las etapas de Operación y Mantenimiento del proyecto.

Cumplimiento de obligaciones ambientales.

Verificación directa del cumplimiento estricto de las obligaciones ambientales incluyendo:

COMERCIALIZADORA Y SERVICIOS EN GAS L.P., SEGAS S.A. DE C.V.

Acciones:
Tabla 38: Calendario de acciones.

ACCIÓN	META	UNIDAD	ETAPA DEL DESARROLLO DE LA OBRA
Supervisar las medidas de mitigación que se contemplan en el presente IP,	Documento	1	Operación y Mantenimiento
Implementar y verificar la legislación y normatividad ambiental federal y estatal aplicable al proyecto.	Documento	ND	
Supervisar y ejecutar las disposiciones que pudiesen surgir de la autorización de la presente Manifestación de Impacto Ambiental.	Documento	1	
Registro como generador de Residuos peligroso		1	
Registro como generador de Residuos de Manejo Especial		1	
Licencia anual de funcionamiento		1	
Licencia Ambiental Única		1	
Cédula de operación anual		1	

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

BITÁCORA DE SEGUIMIENTO DE LAS CONDICIONANTES ESTABLECIDAS EN EL DICTAMEN.
BITÁCORA DE SEGUIMIENTO
PROYECTO:
NÚMERO DE AUTORIZACIÓN:
NÚMERO DE BITÁCORA:
FECHA DE EMISIÓN:
FECHA DE RECIBIDO:
FECHA DE QUE ABARCA EL REPORTE DE ACTIVIDADES:
Tabla 39: Ejemplo de las actividades condicionadas posteriores a la autorización

TÉRMINO y/o CONDICIONANTE	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	OBSERVACIÓN

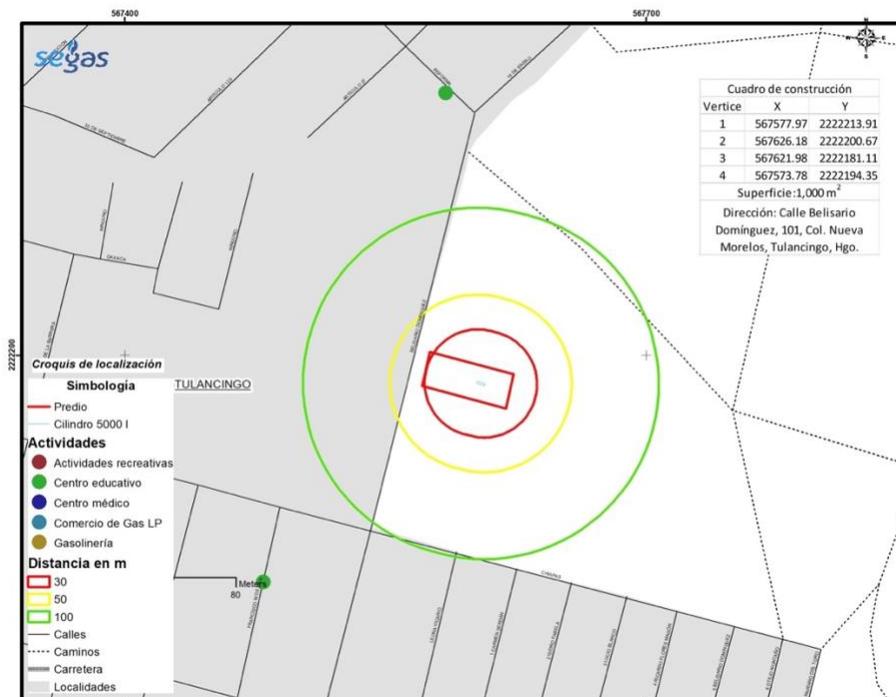
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

III.4. Descripción del ambiente y, en su caso, la identificación de otras fuentes de emisión de contaminantes existente en el área de influencia del proyecto

a) Área núcleo

En la figura 20 se representa el área de influencia que será afectada por el proyecto, la cual fue delimitada a 30 m (línea roja), 50 m (línea amarilla) y 100 m (línea verde) de distancia medida desde el centro del predio.

Figura 20: Áreas de Influencia de la zona del proyecto Estación de Gas para Carburación SEGAS.



FUENTE: CARTA TOPOGRÁFICA ESCALA 1:50,000 F14-D82 INEGI

Como se puede observar en la Figura 20. El área de influencia se encuentran asentamientos humanos importantes, es una zona altamente urbanizada como indica su uso de suelo; el área se encuentra influida por:

- 30 m:** Predio rústico del mismo dueño sin actividades.
- 50 m:** Predio rústico del mismo dueño sin actividades.
- 100 m:** Predio rústico del mismo dueño sin actividades.

COMERCIALIZADORA Y SERVICIOS EN GAS L.P., SEGAS S.A. DE C.V.

b) Área de influencia

Dentro de área de influencia se encuentra Col. Nueva Morelos, Col. Adolfo López Mateos, Col. Plutarco Elías Calles, Col. Guadalupe Col. Los Pinos, Col. Nueva Tulancingo.

Figura 21: Área de influencia a 1000m (1km).



Fuente: Conjunto de datos vectoriales de las cartas topográficas a escala 1:50,000.

Identificación de otras fuentes de contaminación en la zona de influencia del Proyecto:

c) Justificación del área de influencia

La selección del sitio lo determinó la nula densidad de vegetación en el área de influencia, considerado como baldío, área totalmente urbanizada y con infraestructura existente.

En la selección del sitio se tomaron en cuenta los siguientes criterios:

Ambientales.

- Predio sin vegetación nativa, pre urbanizado.
- Fuera de Áreas Naturales Protegidas.

COMERCIALIZADORA Y SERVICIOS EN GAS L.P., SEGAS S.A. DE C.V.

- Fuera de Regiones Terrestres Prioritarias.
- Predio exento de deslaves.
- Obras y actividades de bajo impacto ambiental.
- No implicó cambio de uso de suelo (remoción de vegetación forestal).

Técnicos

- Factibilidad de servicios eléctricos, agua potable, vías de accesos y medios de comunicación.
- Cumplimiento con la **NOM-003-SEDG-2004**
- No requirió la realización de obras asociadas (construcción de calles, carreteras o instalación de servicios).
- Ubicación estratégica para la conectividad del flujo de mercado.
- Queda justificado en la Memoria Técnica que la capacidad total de almacenamiento será de 5,000 litros agua, misma que se tiene en un recipiente para GAS L.P. Tipo intemperie cilíndrico-horizontal.
- Cumple con las medidas de seguridad.

Socioeconómicos

- Sitio densamente poblado mayor demanda del producto.
- Sitio con infraestructura de agua potable, alcantarillado y electricidad.
- Ubicación estratégica para un mejor servicio y mayor cobertura del producto.
- Generación de empleos.
- Alta demanda del producto.
- Disponibilidad de mano de obra.

III.4.1 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DEL PROYECTO.

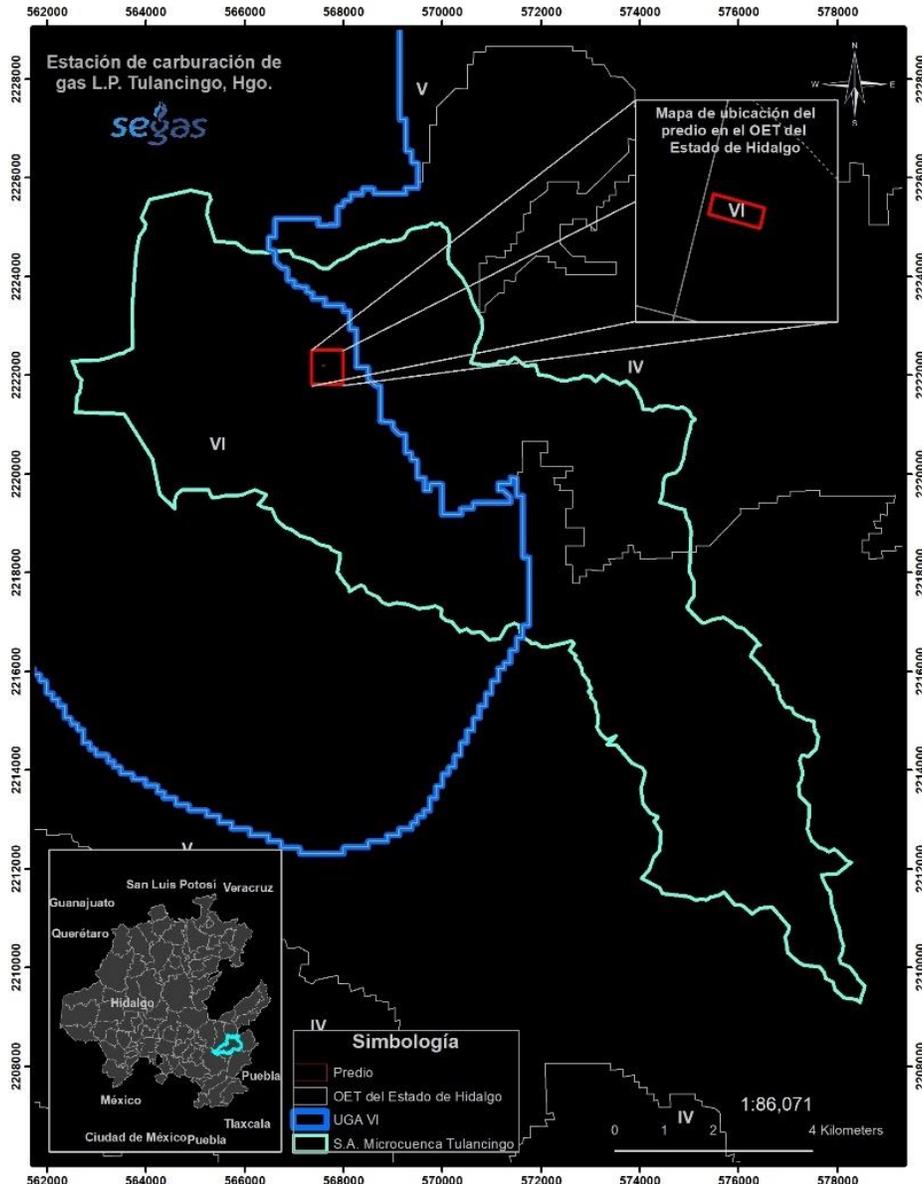
Con el fin de cumplir con el objetivo de este apartado se despliega una caracterización de los elementos bióticos y abióticos del medio, así como, la descripción y análisis integral de los componentes del sistema ambiental del sitio donde se establecerá el proyecto, así como, el análisis de las condiciones de afectación y conservación del mismo.

III.4.1.1. Delimitación del área de estudio

El proyecto a desarrollar se encuentra situado en una zona influenciada por una gran diversidad de factores ambientales, por lo tanto, resulta indispensable delimitar el área de estudio con base en una serie de criterios técnicos, normativos y de planeación. Lo cual es un trabajo complejo, ya que se debe delimitar un área representativa para el proyecto que permita analizar los componentes estructurales y funcionales e interacciones del Sistema Ambiental activo, y que a la vez sea representativa para un determinado proyecto, ya que los componentes en un Sistema Ambiental (SA) son diversos y se encuentran dentro de una red de interacciones.

COMERCIALIZADORA Y SERVICIOS EN GAS L.P., SEGas S.A. DE C.V.

Figura 22: Mapa de ubicación del proyecto en el POET del Estado de Hidalgo.



Bajo esta primicia, en la identificación de los límites de un Sistema Ambiental representativo en primera instancia se tomó en cuenta el conjunto de componentes ambientales y sus escalas, por lo que la selección debe hacerse en función de la influencia que pueda o no tener el presente proyecto en la incidencia de cambios dentro de estos componentes o sus elementos en el sistema. La primera escala visualizada, de 1:129,000, fue con la UGA VI.

COMERCIALIZADORA Y SERVICIOS EN GAS L.P., SEGAS S.A. DE C.V.

Para poder identificar los límites de un sistema ambiental representativo se depende, en primera instancia, del conjunto de componentes ambientales y sus escalas, por lo que la delimitación debe hacerse en función de la influencia que pueda o no tener el proyecto en la incidencia de cambios dentro de estos componentes o sus elementos en el sistema.

La primera opción que se valoró como Sistema ambiental fue la UGA VI del OET del Estado de Hidalgo, cuya superficie es de 360.94 km², el área del proyecto es de 0.001 km² (1'000.00 m²) y cubre el 0.00027% de la superficie del S.A, situación que no permite evaluar de manera representativa el impacto del proyecto, por lo que se optó por definir un S.A. diferente (Microcuena) que a continuación se detalla.

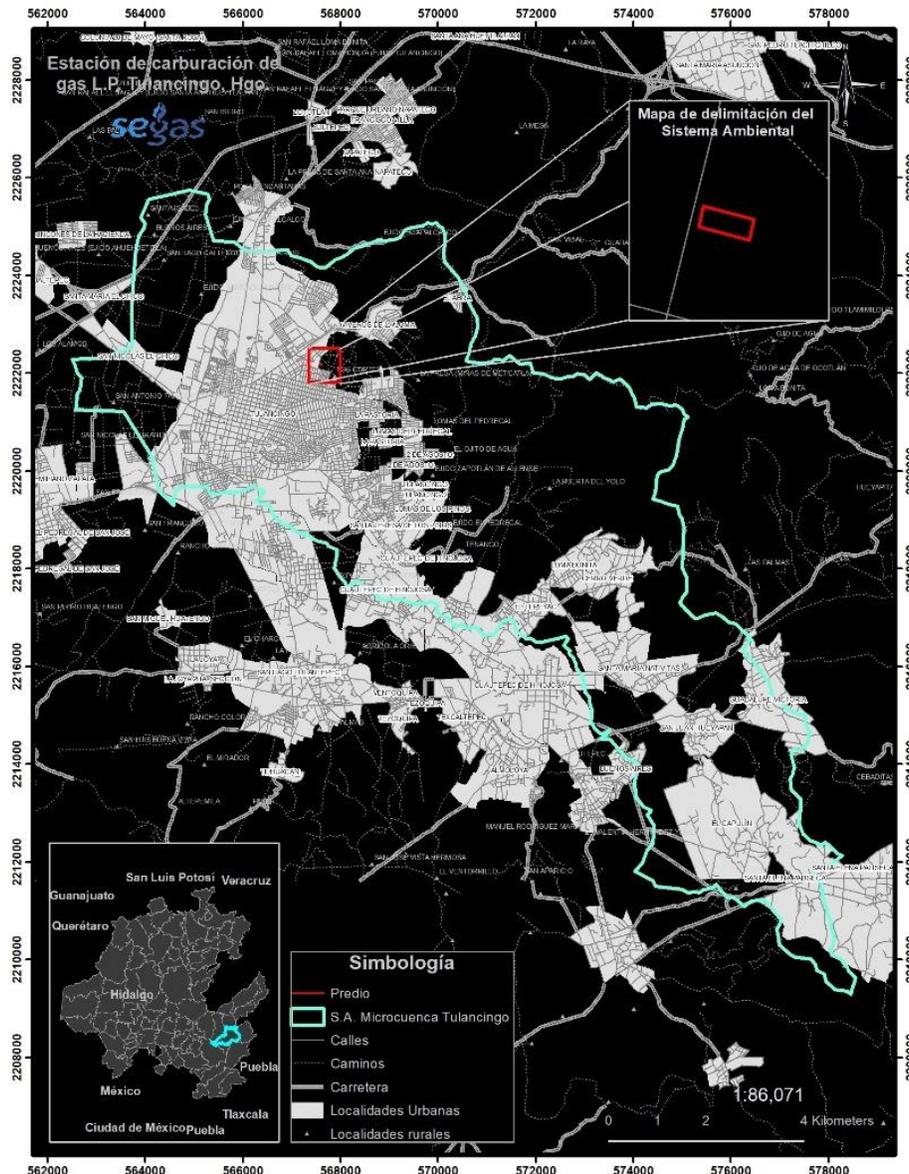
La metodología utilizada para la selección definitiva del Sistema Ambiental en el presente proyecto fue mediante la delimitación de Microcuencas realizadas por el Fideicomiso de Riesgo Compartido (FIRCO), de la mano de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), esto con fin de obtener un Sistema Ambiental del área del proyecto que sea más representativo del medio que rodea al banco de material, ya que en la región de Tulancingo aún no se tiene un Ordenamiento Ecológico del Territorio a nivel Regional o Municipal y la Unidad de Gestión Ambiental VI (UGA) del Programa de Ordenamiento Territorial del Estado de Hidalgo, no es representativa para el presente proyecto debido a su extensa superficie (Figura 22).

El Sistema Ambiental se considera tomando en cuenta la amplitud de los componentes ambientales, sociales y económicos, para poder obtener una evaluación del ambiente más integral y representativa, como se mencionó, se contemplará la Microcuena Tulancingo del programa FIRCO (Figura 23).

La superficie de la Microcuena Tulancingo es de 8'760.39 Ha., en donde los 1'000 m² del proyecto, representan 0.001142 de la superficie del S.A.

COMERCIALIZADORA Y SERVICIOS EN GAS L.P., SEGAS S.A. DE C.V.

Figura 23: Delimitación del Sistema Ambiental para evaluación del Impacto Ambiental en la Microcuenca Tulancingo.



III.4.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental.

Para el desarrollo de este apartado se considera el alcance del Sistema Ambiental (Microcuenca Tulancingo) definido anteriormente; en la cual quedan inmersos los 1'000.00 m² donde se ejecuta el proyecto; con base en ello, a continuación, se desarrolla la caracterización integral del SA en el medio abiótico, biótico, paisaje y medio socioeconómico.

III.4.2.1. Aspectos abióticos

III.4.2.1.1. Clima

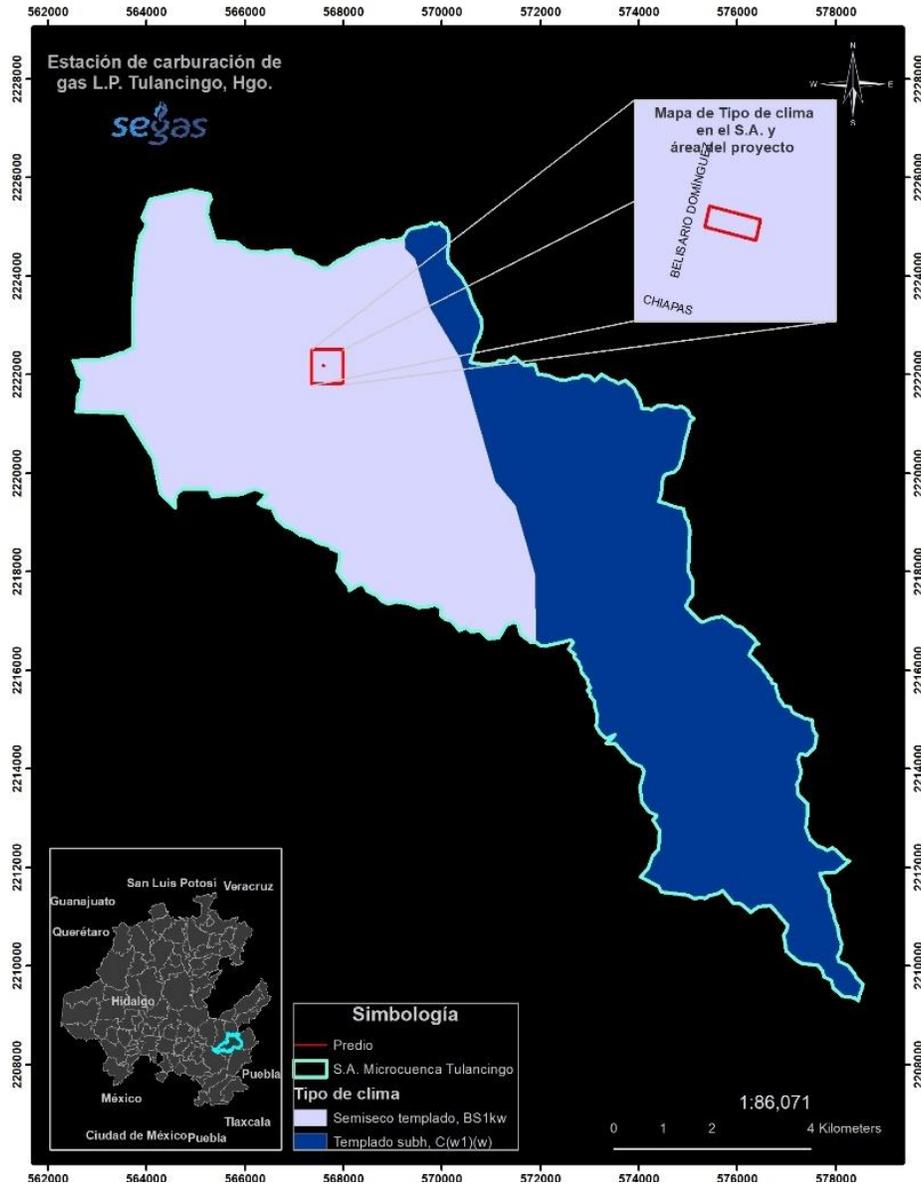
Los climas del estado de Hidalgo ofrecen marcados contrastes, desde la calurosa y húmeda Huasteca, o el clima semifrío, subhúmedo, en las inmediaciones de Pachuca, hasta el clima seco templado que podemos hallar en el Valle del Mezquital, o las bondades climáticas de Tecozautla, el clima regular es semicálido húmedo, con lluvias todo el año, la temperatura promedio es de 18° C y una precipitación media anual de 640 mm a nivel estatal.

En el Sistema Ambiental Microcuenca Tulancingo se tienen identificados dos tipos de climas de acuerdo con la clasificación de Köppen, modificada por E. García (Figura 24).

- **C (wo) (w):** Templado, subhúmedo, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C. Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con cociente PP/T° menor de 43.2 y porcentaje de precipitación invernal del 5% al 10.2% del total anual.
- **BS 1 kw:** Semiseco Templado, de tipo estepario, es el menos seco de los secos, temperaturas medias, anual 12° a 18 °C, del mes más frío entre -3° y 18 °C y del mes más cálido > 18 °C. Precipitación de verano, cuando el mes de máxima precipitación cae dentro del período de mayo-octubre, y este mes recibe por lo menos diez veces mayor cantidad de precipitación que el mes más seco del año. Con cociente PP/T° mayor a 22.9.

Conforme a lo anterior y en igual sentido en la (Figura 24), se aprecia que tipo de clima localizado en el proyecto corresponde a un tipo Semiseco templado **BS1kw**.

Figura 24: Climas en el Sistema Ambiental. (Conjunto de datos vectoriales, INEGI).



Fenómenos climatológicos

Precipitación y temperaturas máximas y mínimas.

La estación climatológica del Servicio Meteorológico Nacional de la CONAGUA La estación climatológica Presa La Esperanza 13082, ubicada a 3.6 kilómetros al suroeste del área del proyecto, en su registro histórico (Tabla 41), presenta una precipitación media anual de 390.1 mm, la temperatura mínima reportada de

COMERCIALIZADORA Y SERVICIOS EN GAS L.P., SEGAS S.A. DE C.V.

1954 a 2010 es de -9 °C, la temperatura máxima de 37 °C en 2003 y la temperatura media anual es de 15.3°C.

Tabla 40: Datos de la estación climatológica 00013082 Presa la Esperanza. (CNA).

SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL													
NORMALES CLIMATOLÓGICAS													
ESTADO DE: HIDALGO							PERIODO: 1951-2010						
ESTACION: 13082 PRESA LA ESPERANZA LATITUD: 20°03'52" N. LONGITUD: 098°20'42" W. ALTURA: 2,210.0 MSNM.													
ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUA
TEMPERATURA MAXIMA													
NORMAL	21.2	22.8	25.4	26.4	26.1	23.9	22.4	22.4	21.4	21	21.2	21.1	22.9
MAXIMA MENSUAL	24	25.7	29.8	31.4	32.5	28.6	26.5	27	24.7	24	25	24.2	
AÑO DE MAXIMA	1987	1998	1973	2003	2003	2003	2003	2003	2003	2003	1957	1987	
MAXIMA DIARIA	31	32	35	35	37	34	33	30	29	29	30	31	
FECHA MAXIMA DIARIA	19/1987	28/1987	31/1970	22/1983	abr-03	abr-98	13/1965	feb-03	nov-62	mar-71	27/1994	sep-97	
AÑOS CON DATOS	54	54	54	54	54	54	53	53	54	54	54	54	
TEMPERATURA MEDIA													
NORMAL	12.6	13.7	16	17.4	17.8	17.1	16	16	15.7	14.6	13.6	12.9	15.3
AÑOS CON DATOS	54	54	54	54	54	54	53	53	54	54	54	54	
TEMPERATURA MINIMA													
NORMAL	4	4.7	6.6	8.4	9.5	10.3	9.7	9.6	10	8.1	5.9	4.8	7.6
MINIMA MENSUAL	1.2	1.8	2.9	5.3	6.9	7.9	7.5	6.3	7.1	4.7	1.9	0.8	
AÑO DE MINIMA	1985	1976	2009	1985	1985	2006	1967	1984	1984	1987	1984	2003	
MINIMA DIARIA	-9	-7	-5	-3	0	1	0	0.1	0	-2	-5	-6	
FECHA MINIMA DIARIA	may-85	24/1976	oct-89	may-60	jun-70	jun-60	abr-67	jun-67	30/1979	23/1999	29/1966	30/2004	
AÑOS CON DATOS	54	54	54	54	54	54	53	53	54	54	54	54	
PRECIPITACION													
NORMAL	11.7	10.8	15.6	36.9	50.5	83.3	78.7	74.8	99.3	62.6	15.6	7.3	54.71
MAXIMA MENSUAL	84.5	80.1	71	152.2	158	190	202.5	275.6	239.1	333.8	87.5	51	
AÑO DE MAXIMA	1958	1990	1978	1968	1975	1978	1963	2007	2002	1999	1961	1989	
MAXIMA DIARIA	30.5	39	27	38.5	72.3	47.7	69	200	86	186.7	33	22.5	
FECHA MAXIMA DIARIA	oct-67	mar-07	16/1978	20/1979	16/2002	25/1999	abr-74	22/2007	may-03	may-99	26/1980	jun-89	

COMERCIALIZADORA Y SERVICIOS EN GAS L.P., SEGAS S.A. DE C.V.

AÑOS CON DATOS	54	54	54	54	54	54	53	53	54	54	54	54	
EVAPORACION TOTAL													
NORMAL	107.7	127.8	180	187.9	187.9	154.3	140.9	139.4	111.4	107	97.7	96.4	1.638.40
AÑOS CON DATOS	54	54	54	54	54	54	52	53	54	54	54	54	
NUMERO DE DIAS CON													
LLUVIA	2.8	3.2	4.3	7.5	8.8	12.3	14.4	13.7	15.5	10.3	5.2	2.7	100.7
AÑOS CON DATOS	54	54	54	54	54	54	53	53	54	54	54	54	
NIEBLA	1	0.5	0.3	0.2	0.2	0.4	0.7	0.8	0.7	0.8	0.8	0.7	7.1
AÑOS CON DATOS	52	52	52	53	53	53	52	52	53	53	53	54	
GRANIZO	0	0	0	0.1	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0.2
AÑOS CON DATOS	52	52	52	53	53	53	52	52	53	53	53	54	
TORMENTA E.	0	0.1	0.1	0.2	0.4	0.5	0.7	0.5	0.3	0.2	0	0	3
AÑOS CON DATOS	52	52	52	53	53	53	52	52	53	53	53	54	

Riesgos hidrometeorológicos

Los riesgos hidrometeorológicos analizados para el SA son por tormenta eléctrica, granizada, inundaciones, sequías y ciclones tropicales. A continuación, se presentan cada uno de los mapas del sistema ambiental, área de influencia y predio en donde se ejecutará el proyecto con su análisis correspondiente.

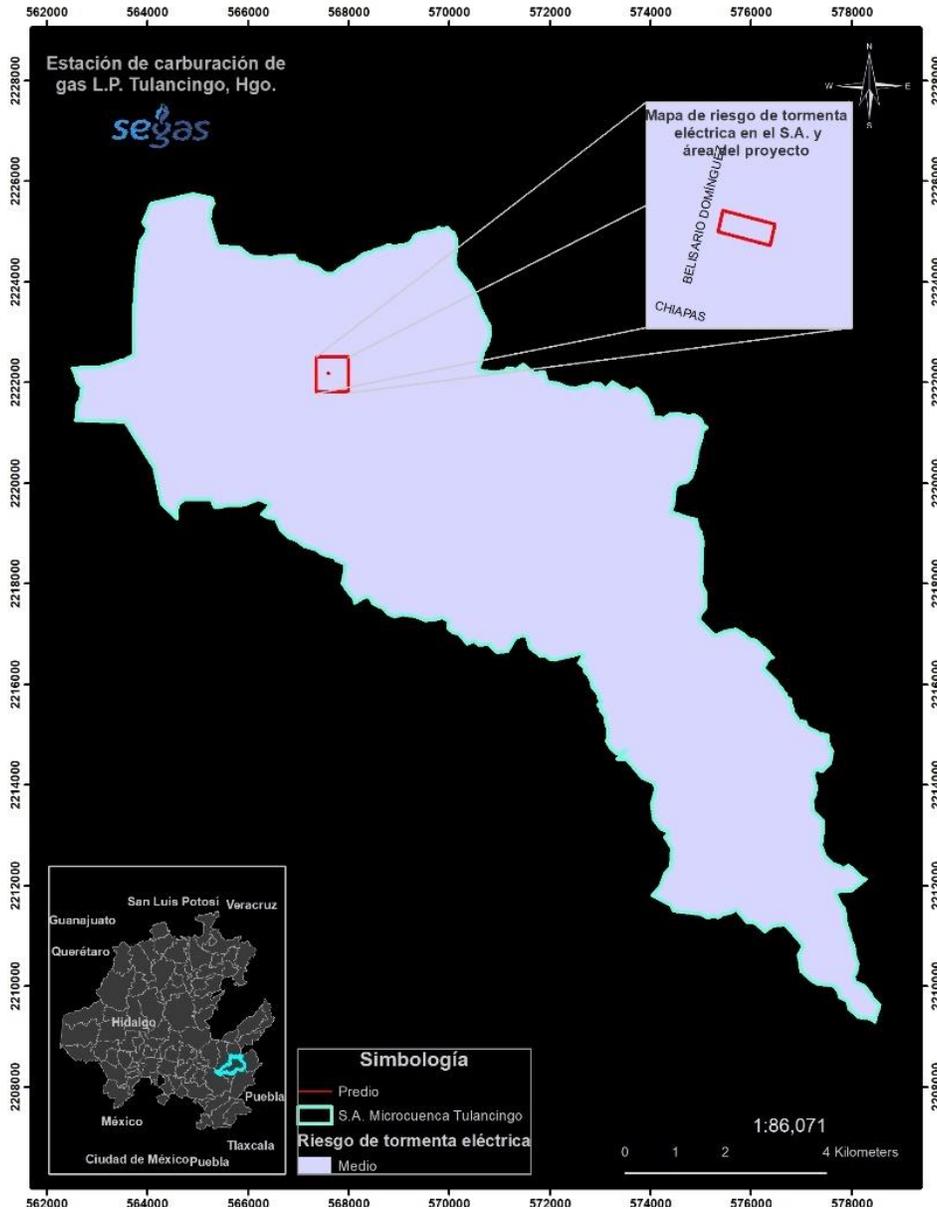
Tormenta Eléctrica

Las tormentas eléctricas son descargas bruscas de electricidad atmosférica que se manifiestan por un resplandor breve (rayo) y por un ruido seco o estruendo (trueno). Las tormentas se asocian a nubes conectivas (cumulonimbus) y pueden estar acompañadas de precipitación en forma de chubascos; pero en ocasiones puede ser nieve, nieve granulada, hielo granulado o granizo (OMM, 1993). Son de carácter local y se reducen casi siempre a sólo unas decenas de kilómetros cuadrados. Así mismo, el desarrollo económico y poblacional de las ciudades hace posible que ocurran con mayor frecuencia efectos negativos generados por tormentas eléctricas (García, et al., 2007), por lo que es necesario implementar las medidas necesarias que minimicen sus efectos.

Con base el mapa de riesgo elaborado por el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) el SA, y área del proyecto estos se ubican en una zona de riesgo **medio** por tormenta eléctrica (Figura 25) situación que no afecta la operación del proyecto.

COMERCIALIZADORA Y SERVICIOS EN GAS L.P., SEGAS S.A. DE C.V.

Figura 25: Mapa de Riesgo de Tormenta Eléctrica en el SA y área del proyecto.



Granizadas.

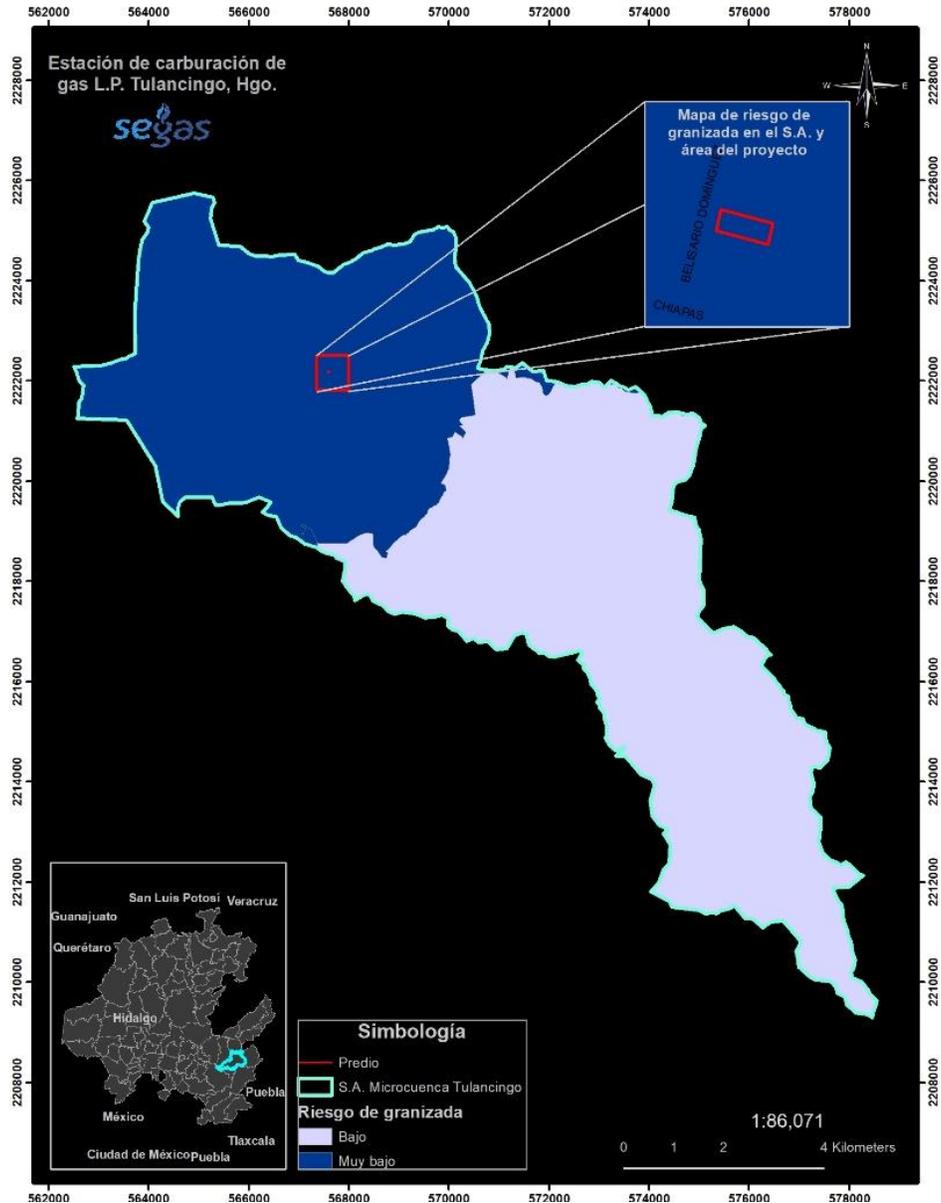
El granizo se forma durante las tormentas eléctricas, cuando las gotas de agua o los copos de nieve formados en las nubes de tipo cumulonimbus son arrastrados verticalmente por corrientes de aire turbulento característico de las tormentas. Las piedras de granizo crecen por las colisiones sucesivas de estas partículas de agua fría, esto es, agua que está a una temperatura menor que la de su punto de congelación, pero que permanece en estado líquido. Esta agua queda suspendida en la nube por la que viaja. Cuando las partículas de granizo se hacen demasiado pesadas para ser sostenidas por las corrientes de aire, caen por efectos de la gravedad al suelo.

La magnitud de los daños que puede provocar la precipitación en forma de granizo depende de su cantidad y tamaño. En zonas rurales: Los granizos destruyen las siembras y plantíos; a veces causan la muerte de animales; en las viviendas cuyas techumbres están construidas con cartón, material natural, etc., los daños pueden ser graves. En regiones urbanas: Afectan a las viviendas, construcciones y áreas verdes. En ocasiones, el granizo se acumula en cantidad suficiente dentro del drenaje para obstruir el paso del agua y genera encharcamientos e inundaciones durante algunas horas; la acumulación de granizo en techos precarios resulta peligrosa para la estabilidad de la vivienda.

A continuación, en la figura 26 se aprecia que, dentro del SA y área del proyecto, se encuentran en una zona con un riesgo **muy bajo** de sufrir alguna tormenta de granizo según los datos del CENAPRED.

COMERCIALIZADORA Y SERVICIOS EN GAS L.P., SEGAS S.A. DE C.V.

Figura 26: Mapa de Riesgo de Granizadas en el SA y área del proyecto.



Inundaciones

De acuerdo con el glosario internacional de hidrología (OMM/UNESCO, 1974), la definición oficial de inundaciones: "aumento del agua por arriba del nivel normal del cauce". En este caso, "nivel normal" se debe entender como aquella elevación de la superficie del agua que no causa daños, es decir, inundación es una elevación mayor a la habitual en el cauce, por lo que puede generar pérdidas. Por otra parte, avenida se define como: "Una elevación rápida y

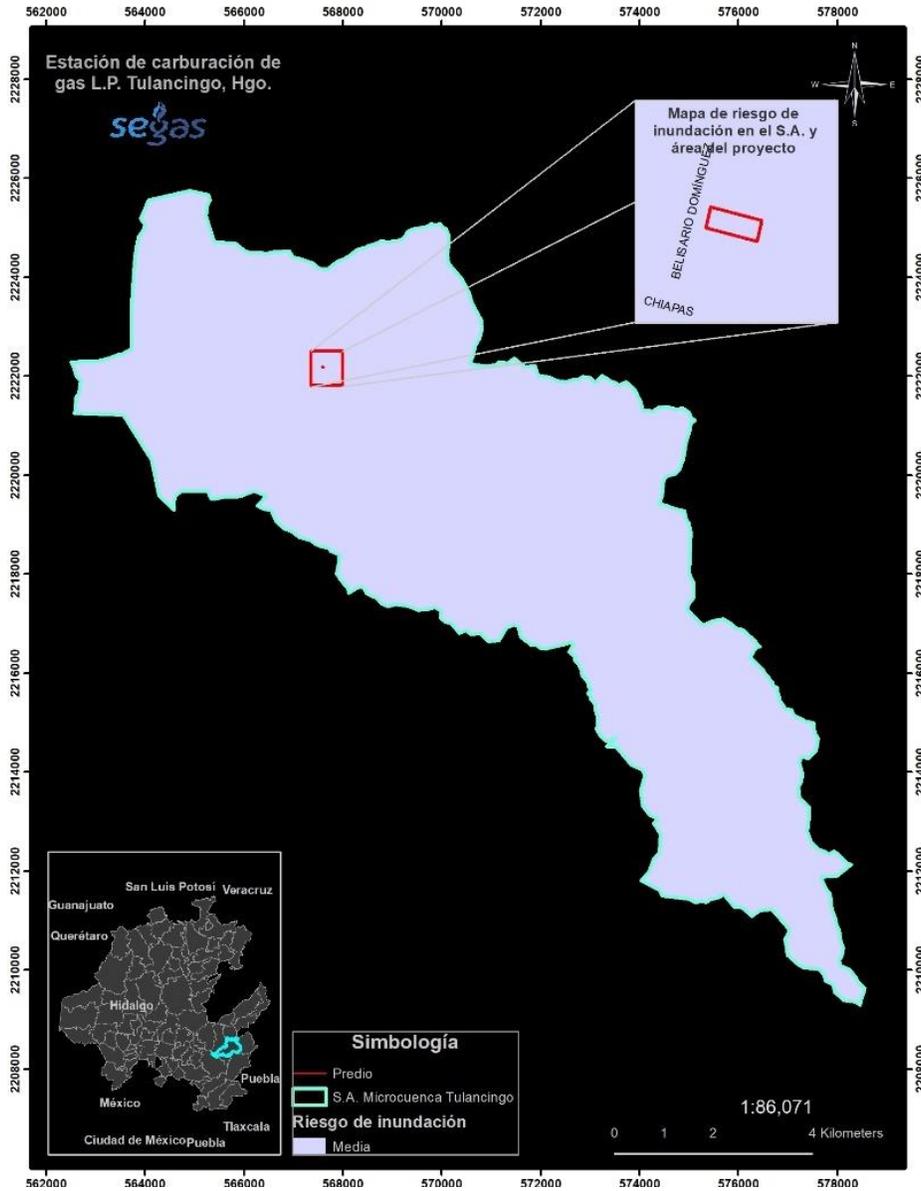
COMERCIALIZADORA Y SERVICIOS EN GAS L.P., SEGAS S.A. DE C.V.

habitualmente breve del nivel de las aguas en un río o arroyo hasta un máximo desde el cual dicho nivel desciende a menor velocidad" (OMM/UNESCO, 1974). Estos incrementos y disminuciones representan el comportamiento del escurrimiento en un río.

Como se puede apreciar en la (Figura 27). muestra que la parte del SA correspondiente al municipio de Tulancingo, tienen un riesgo **medio** de sufrir alguna inundación, mientras que lo que pertenece a los municipios de El Arenal y San Salvador no se dispone de datos según el CENAPRED.

COMERCIALIZADORA Y SERVICIOS EN GAS L.P., SEGAS S.A. DE C.V.

Figura 27: Mapa de Riesgo de Inundaciones en el SA y área del proyecto.



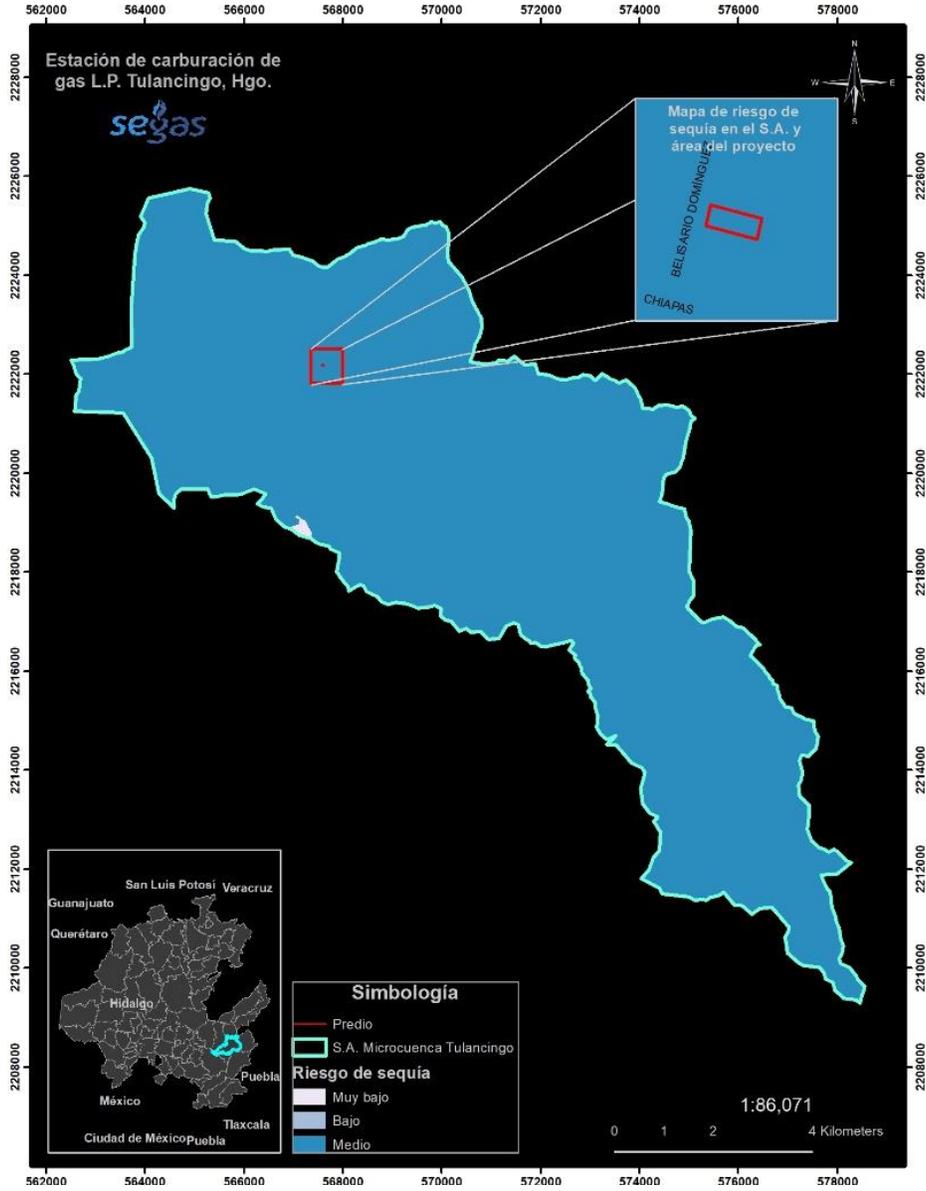
Sequía

No existe una definición de sequía que sea aceptada universalmente. Sus definiciones dependen del enfoque científico, pueden ser: meteorológica, hidrológica, geográfica, agrícola etc. Desde el punto de vista económico y social, la sequía es el tiempo durante el cual la disponibilidad del agua es menor a su demanda. La demanda depende del tipo del uso (domestico, industrial, agrícola o ganadero), de la densidad y distribución de los usuarios.

Tomando como base los datos que muestra el CENAPRED (Figura 28) en el SA y área del proyecto tienen un riego de sequía medio.

COMERCIALIZADORA Y SERVICIOS EN GAS L.P., SEGAS S.A. DE C.V.

Figura 28: Mapa de Riesgo de Sequía en el SA y área del proyecto.



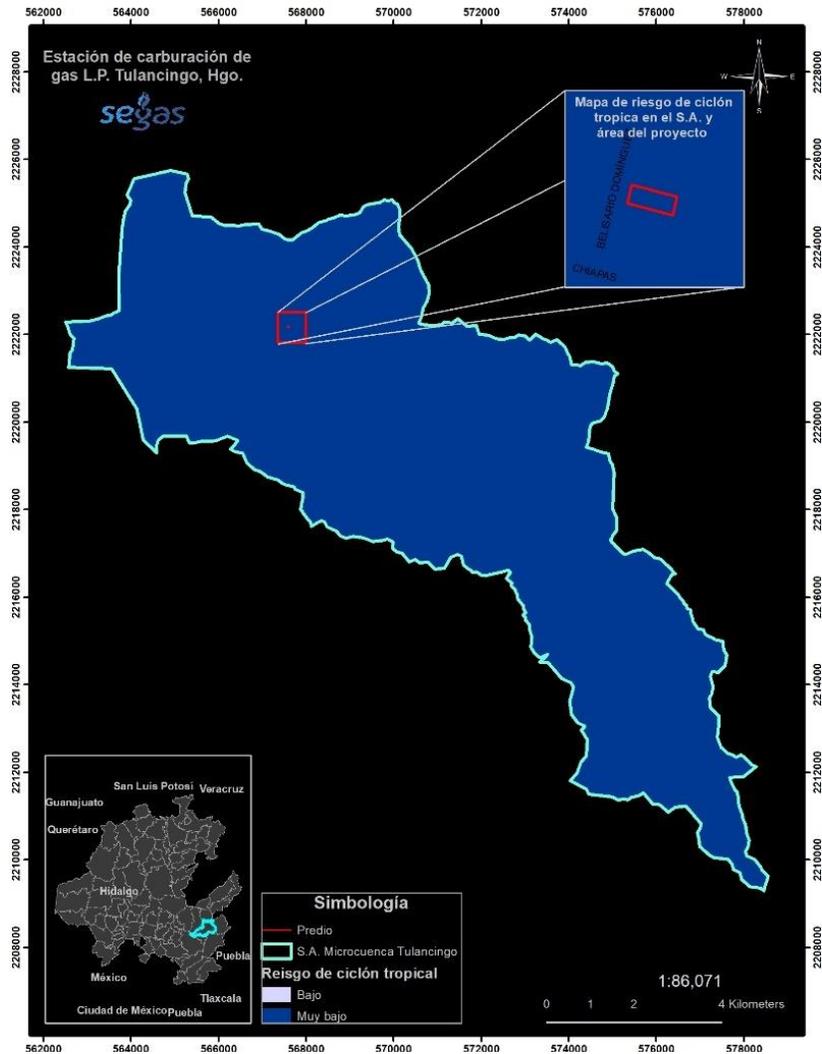
Ciclón Tropical

Un ciclón tropical es un sistema atmosférico cuyo viento circula en dirección ciclónica, esto es, en el sentido contrario a las manecillas del reloj en el hemisferio norte, y en el sentido de las manecillas del reloj en el hemisferio sur. Como su nombre lo indica, el ciclón tropical se origina en las regiones tropicales de nuestro planeta. Como la circulación ciclónica y bajas presiones atmosféricas relativas normalmente coexisten, es común usar los términos ciclón y baja de forma intercambiable.

La (Figura 29) muestra que el Sistema Ambiental y el área del proyecto se encuentran en una zona en donde el riesgo de sufrir daños por algún ciclón tropical es **muy bajo**.

COMERCIALIZADORA Y SERVICIOS EN GAS L.P., SEGAS S.A. DE C.V.

Figura 29: Mapa de Riesgo de Ciclón Tropical en el S.A. y área del proyecto.



III.4.2.1.2. Geología y geomorfología

Desde el punto de vista geológico, en la región en la que se ubica el S.A. existen estructuras tectónicas y magmáticas que determinan la existencia de yacimientos minerales tanto metálicos como no metálicos; en particular en el oriente de la ciudad de Tulancingo existió un vulcanismo con alto contenido de sílice

Los materiales sedimentarios aluviales del Cuaternario que rellenan la fosa tectónica del Valle de Tulancingo incluyen clásticos arcillosos, arenosos y conglomeráticos y aluviones; que presentan un reducido espesor. Los materiales aluviales cubren a una colada de basaltos de alrededor de 50 m de espesor. Con

COMERCIALIZADORA Y SERVICIOS EN GAS L.P., SEGAS S.A. DE C.V.

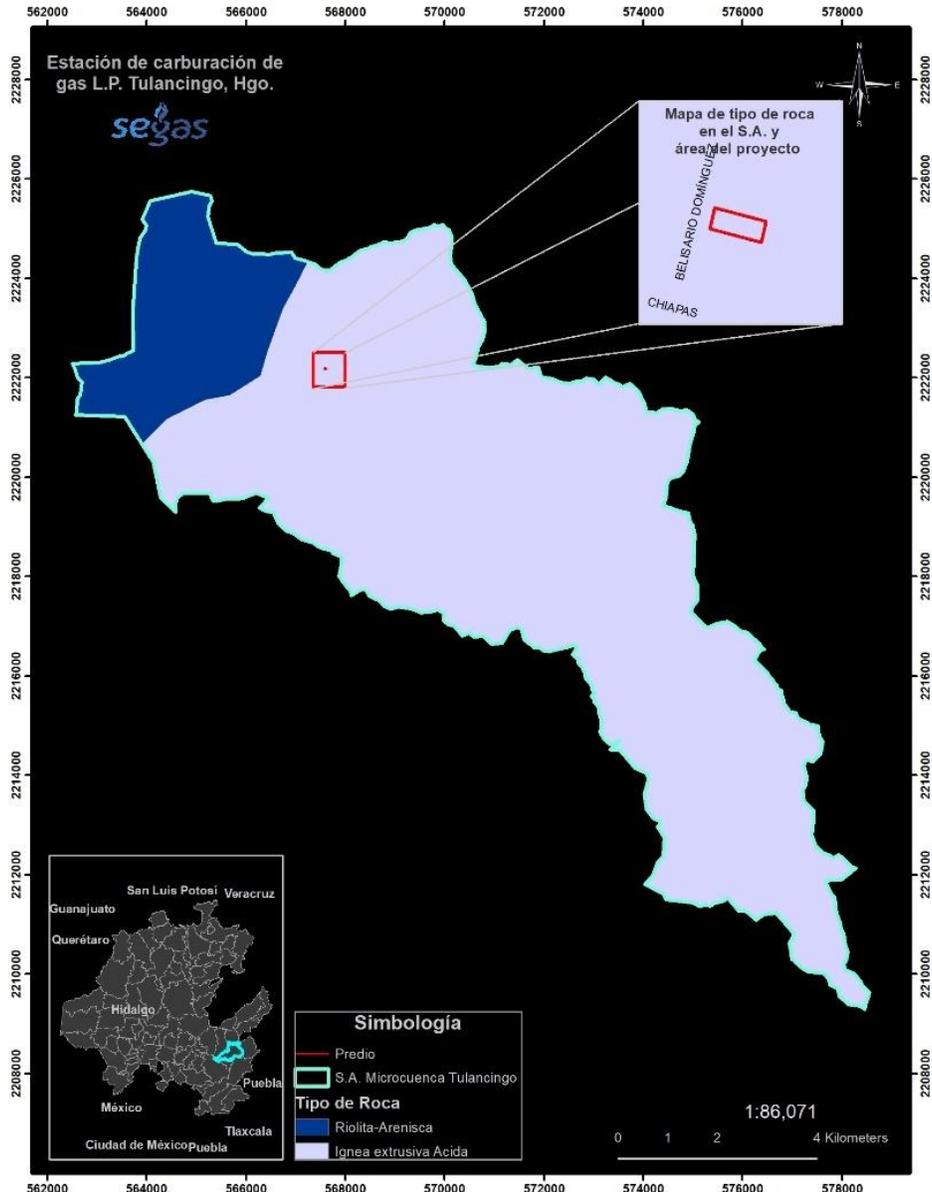
base en la representación gráfica en el SA y área de estudio (Figura 30) se describe los tipos de rocas y su porcentaje de cobertura (Tabla 42), En el área del proyecto le corresponde el tipo de roca **Ígnea Extrusiva Ácida**.

Tabla 41: Descripción y cobertura de los tipos de roca en el Sistema Ambiental.

COBERTURA DE CADA TIPO DE ROCA		
Tipo de Roca	Hectáreas	% Total
Riolita Arenisca	1197	13.66
Ígnea Extrusiva Ácida	7563.4	86.34
Total	8760.4	100

COMERCIALIZADORA Y SERVICIOS EN GAS L.P., SEGAS S.A. DE C.V.

Figura 30: Tipo de Rocas presentes en el S.A.



Provincia fisiográfica

La alta montaña en México se establece en los más altos edificios volcánicos activos y subcrecientes distribuidos a lo largo del Eje Volcánico Transversal Mexicano (EVTM) que cruza la República de oeste a este sobre dos fracturas primordiales que cortan la corteza terrestre: la fractura Clarión y la fractura Chapala–Acambay, ramal de la de San Andrés. Estas fracturas primordiales crearon fracturas menores de carácter tensional que coadyuvieron a la formación de un eje de elevaciones alineado en una banda de 900 Km de largo por una anchura que oscila entre 20 y 100 Km, constituido por rocas extrusionadas durante el Mioceno, Plioceno y Pleistoceno. Para algunos geógrafos el EVTMM marca la frontera natural entre Norteamérica y Centroamérica. Un rasgo característico de este dinámico sistema volcánico es el régimen ortogonal de sus fracturas, mostrando un recorrido zigzagueante de costa a costa a la manera de una geosutura. Destaca el Fracturamiento de los Grandes Volcanes que se desarrolla en la zona central y oriental del país; se denomina así, ya que sus elementos dirigidos de poniente a oriente controlan en parte las chimeneas del Nevado de Toluca, el Popocatepetl, La Malinche y el Pico de Orizaba.

Pocas regiones en el mundo exhiben una variedad tan prodigiosa de formas volcánicas como el EVTMM, un ejemplo son los sistemas binarios Popocatepetl–Iztaccíhuatl, Volcán de Fuego–Nevado de Colima, Ajusco–Xitle, y Sierra Negra–Pico de Orizaba que no por su proximidad son contemporáneos, en ellos apreciamos distintos estados de preservación y forma: unos son pequeños y perfectos como el joven cono del Xitle de 2400 años de edad, otros también recientes pero elevados como el Pico de Orizaba, en tanto los hay como la Iztaccíhuatl que por ser más antiguos y erosionados por el impacto de varias glaciaciones aparecen con expresiones morfológicas más complejas. Pero aún más desgastados tenemos las montañas que delimitan la cuenca de México al poniente y oriente con las sierras de Las Cruces y de Río Frío. Finalmente, ya carentes de toda forma volcánica individual al interior de la Ciudad de México los cerros Zacatepetl y Chapultepec son un buen ejemplo. Evidentemente, no es fácil asumir que todas las montañas del Altiplano fueron volcanes, sucede que a través de los tiempos perdieron su cráter y su silueta cónica original característica de todo aparato eruptivo. Los volcanes antiguos se han visto disminuidos en su altitud por la degradación y la devastación debida a la vigorosa erosión de sus antiguos ventisqueros de forma cómica y base elíptica, como también alterados por la acción diluvial, y por los efectos de climas precedentes de mayor precipitación, sumados a los fenómenos modificadores del relieve respecto a edificios volcánicos más jóvenes. Esta compleja orografía del paisaje permite conocer diferentes momentos que revelan épocas esenciales de la historia natural del país

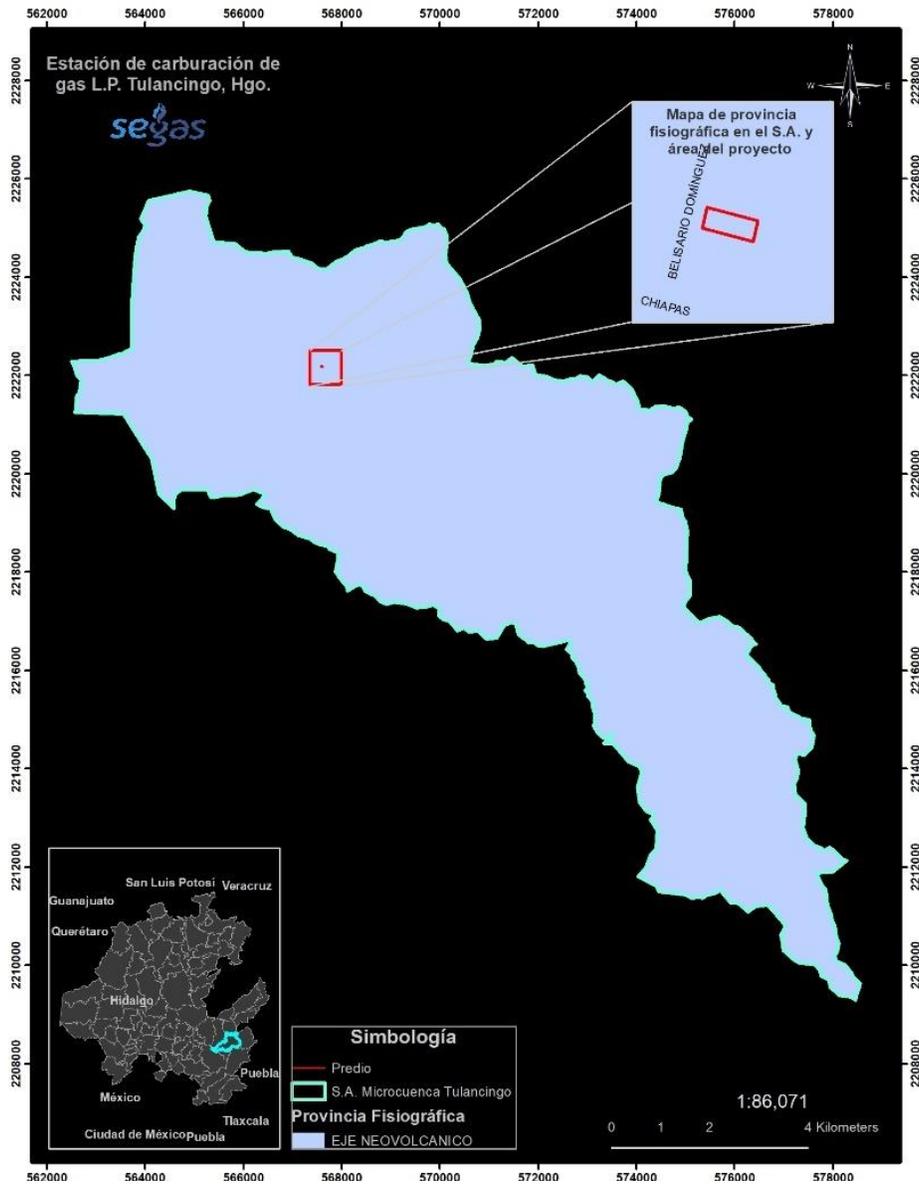
La provincia de la Faja Volcánica Transmexicana, representada por las subprovincias de las Llanuras y Sierras de Querétaro e Hidalgo, comprendiendo

COMERCIALIZADORA Y SERVICIOS EN GAS L.P., SEGAS S.A. DE C.V.

una superficie dentro del estado de 7,821 km², lo que corresponde al 37.4% de su superficie total, y de occidente a oriente presenta un corredor debajo de los 2,000 msnm. Está constituida por la Subprovincia de los Lagos y Volcanes de Anáhuac que penetra por la parte sur del estado y ocupa el 15.8% de la superficie total de la entidad y por último la provincia de la Llanura Costera del Golfo Norte representada por la Subprovincia de las Llanuras y Lomeríos, la extensión que ocupa es de 56 km², con el 27% de la superficie total de la entidad (INEGI, 2014). En la (Figura 31) se observa que el SA se encuentra dentro de la provincia del Eje Neovolcánico Transversal.

COMERCIALIZADORA Y SERVICIOS EN GAS L.P., SEGAS S.A. DE C.V.

Figura 31: Mapa de Provincias fisiográficas en el Sistema Ambiental, (Conjunto de datos vectoriales, INEGI).



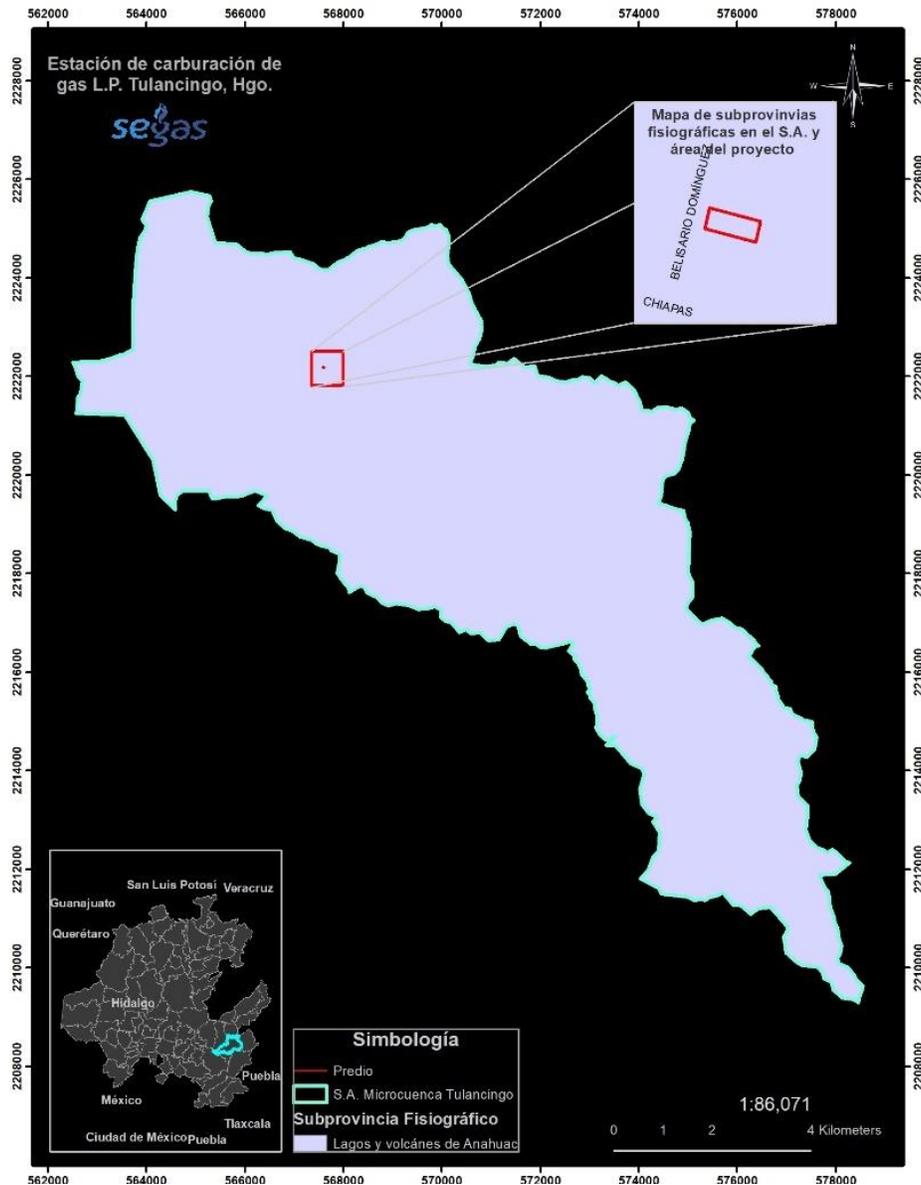
Subprovincia fisiográfica

El Sistema Ambiental pertenece casi en su totalidad a la subprovincia de **Lagos y volcanes de Anáhuac** (Figura 32). Esta subprovincia, en cuyo territorio se localizan la capital de la República y cinco capitales estatales -Pachuca, Toluca, Tlaxcala, Puebla y Cuernavaca, está integrada por grandes sierras volcánicas o aparatos individuales alternados con amplias llanuras, vasos lacustres en su mayoría.

Esta subprovincia penetra por la parte sur del estado de Hidalgo, y ocupa el 15.86% (3 314.79 km²) de la superficie total de la entidad. Cubre completamente los municipios de Tizayuca, Villa de Tezontepec, Tlanalapa, Tepeapulco, Emiliano Zapata, Apan y Almoloya; y parte de los de San Agustín Tlaxiaca, Mineral del Chico, Tolcayuca, Zapotlán de Juárez, Zempoala, Epazoyucan, Mineral de la Reforma, Singuilucan, Cuautepec, Santiago Tulantepec, Tulancingo, Acaxochitlán, Ajacuba, Atotonilco de Tula, Tepeji de Ocampo, y Tula de Allende.

COMERCIALIZADORA Y SERVICIOS EN GAS L.P., SEGAS S.A. DE C.V.

Figura 32: Mapa de Subprovincias Fisiográficas en el Sistema Ambiental (Datos Vectoriales, INEGI).



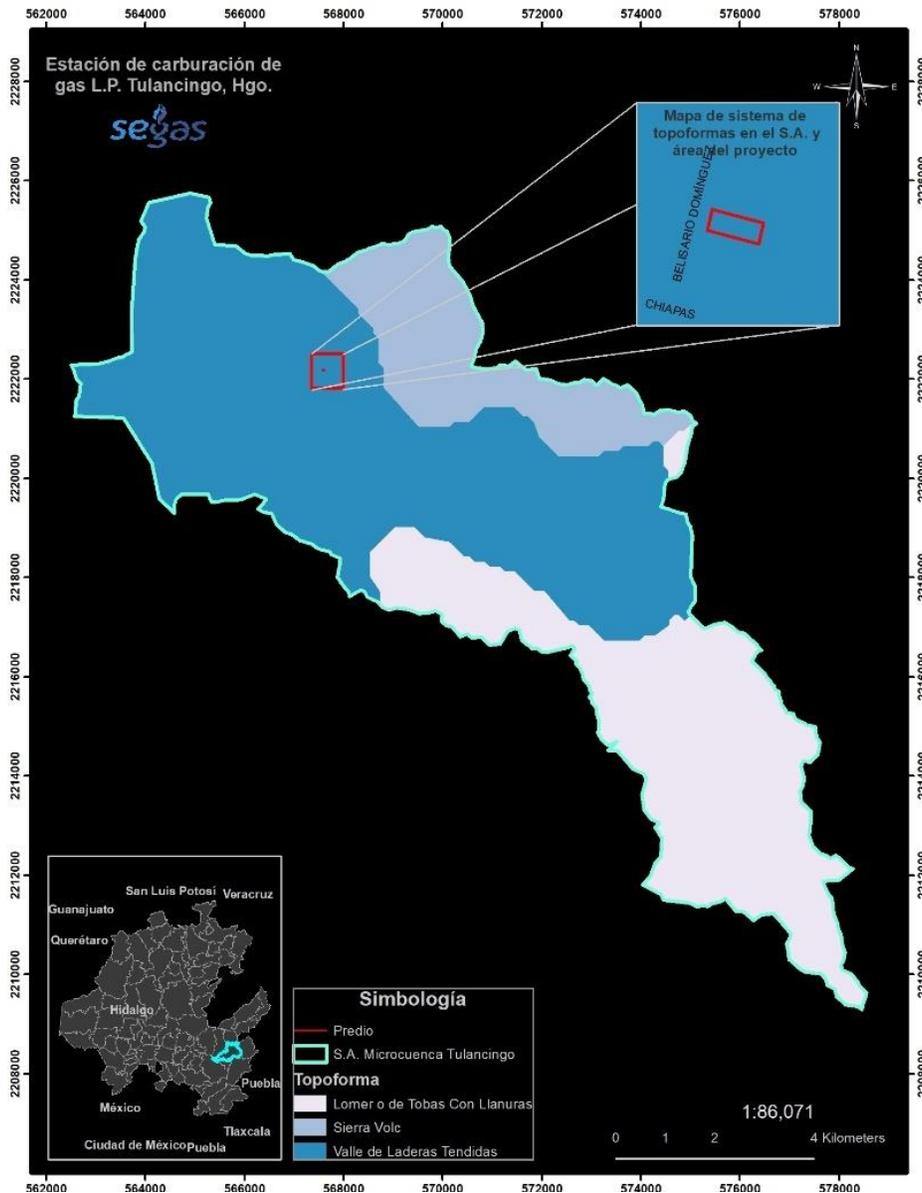
Topoformas

Respecto al Sistema Ambiental este se encuentra formado por tres Topoformas; Sierra volcánica de laderas volcánicas (13.9 % de la superficie del S.A.), Lomerío de Tobas con Llanuras (31,81% de la superficie del S.A.) y Valle de laderas tendidas (54.28% del S.A.) el área del proyecto se ubica específicamente sobre un Valle de laderas tendidas como se aprecia en la (Figura 33). la cual está formada por

COMERCIALIZADORA Y SERVICIOS EN GAS L.P., SEGAS S.A. DE C.V.

roca ígnea del tipo volcanoclástico e ígnea extrusiva básica. En la siguiente figura se comprueba sobre qué tipo de topoforma se encuentra el área del proyecto, valle de laderas tendidas, en esta zona se tienen grandes planicies y variaciones en el terreno poco pronunciadas.

Figura 33: Mapa de Topoformas en el Sistema Ambiental (Datos Vectoriales, INEGI).



Sierra volcánica de laderas volcánicas: La sierra es un sub conjunto de montañas pequeñas dentro de un conjunto de montañas más grandes, este tipo de relieve presenta pendientes muy pronunciadas por lo que se evaluó como calidad baja.

COMERCIALIZADORA Y SERVICIOS EN GAS L.P., SEGAS S.A. DE C.V.

Estas formaciones son de origen volcánico con pendientes moderadas y presencia de rocas ígneas extrusiva ácida, ígnea extrusiva intermedia.

Lomerío de Tobas con Llanuras: Los lomeríos son elevaciones en el terreno de poca altura, que viene a ser la elevación siguiente grado después de la llanura.

Valle de laderas tendidas: comúnmente asociados a lomeríos, de origen sedimentario, con presencia de conglomerados y caliza-lutita en pendiente suave.

Presencia de fallas y fracturas

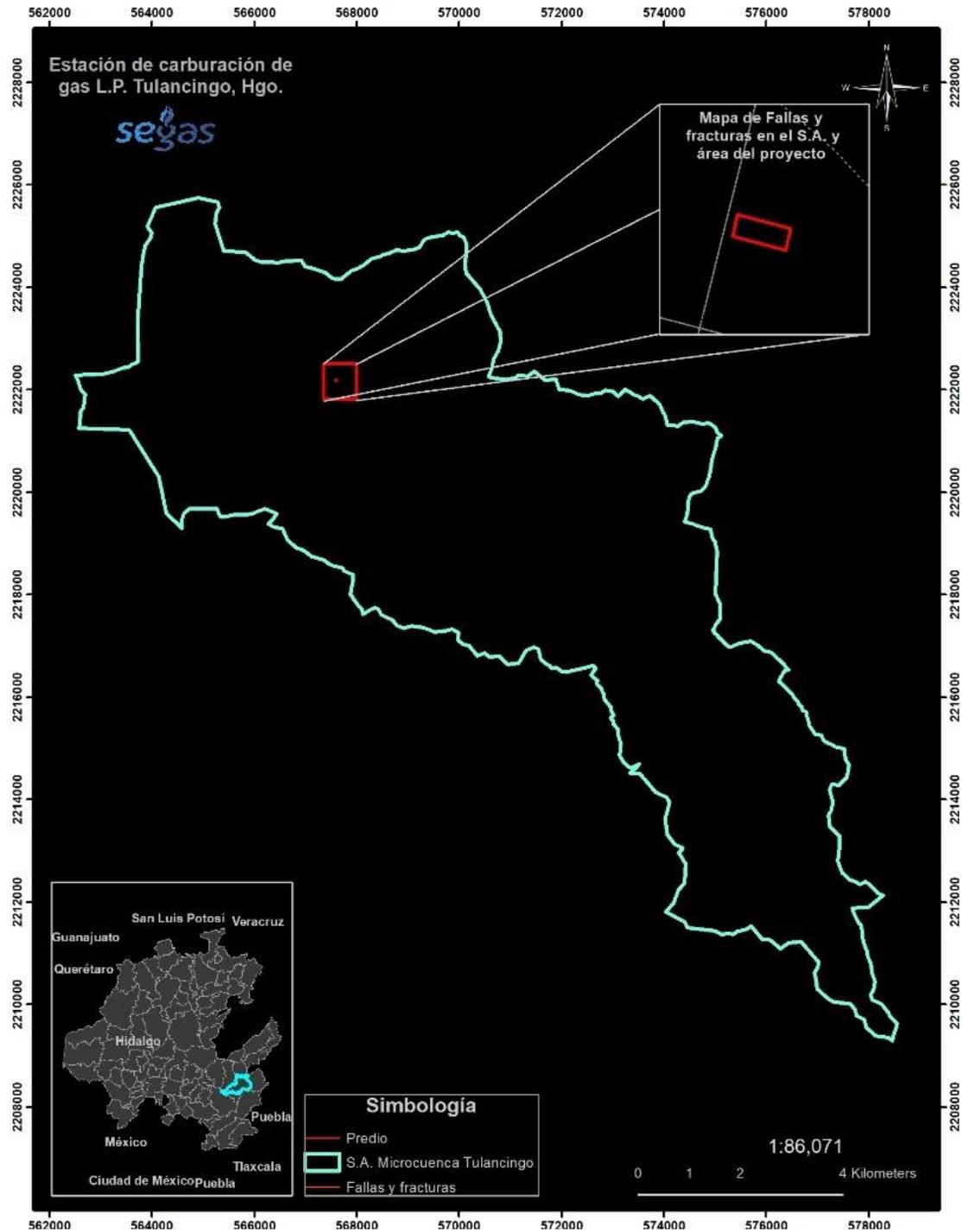
El INEGI, define a las fallas como: una traza del plano de ruptura de la roca, a lo largo del cual se produce un desplazamiento relativo entre los bloques que separa, y a una fractura como: Traza del plano de ruptura de la roca sin desplazamiento de los bloques que separa.

En geología, una falla es una fractura o zona de fracturas a lo largo de la cual ha ocurrido un desplazamiento relativo de los bloques paralelos a la fractura (Bates y Jackson, 1980). Esencialmente, una falla es una discontinuidad que se forma debido a la fractura de grandes bloques de rocas en la Tierra cuando las fuerzas tectónicas superan la resistencia de las rocas. El movimiento causante de esa dislocación puede tener diversas direcciones: vertical, horizontal o una combinación de ambas. El desplazamiento de las masas montañosas que se han elevado como consecuencia del movimiento provocado por fallas puede ser de miles de metros como resultado de los procesos devenidos durante largos períodos de tiempo. La zona de ruptura tiene una superficie generalmente bien definida denominada plano de falla y su formación va acompañada de un deslizamiento tangencial de las rocas respecto a ese plano. Cuando la actividad en una falla es repentina y brusca, se puede producir un gran terremoto, provocando incluso una ruptura en la superficie terrestre. Lo que genera y se evidencia en la superficie del terreno es una forma topográfica llamada escarpa de falla. Estos vestigios de la falla en la superficie tienden a desaparecer por la acción de la erosión, provocados por la lluvia y el viento, y por la presencia de vegetación o actividad humana.

Como se puede apreciar en la (Figura 34), dentro del SA y área del proyecto, no se tiene la presencia de ninguna fractura o falla que pueda poner en riesgo la ejecución del proyecto.

COMERCIALIZADORA Y SERVICIOS EN GAS L.P., SEGAS S.A. DE C.V.

Figura 34: Mapa de fallas y fracturas en el Sistema Ambiental. (Conjunto de datos Vectoriales, INEGI).



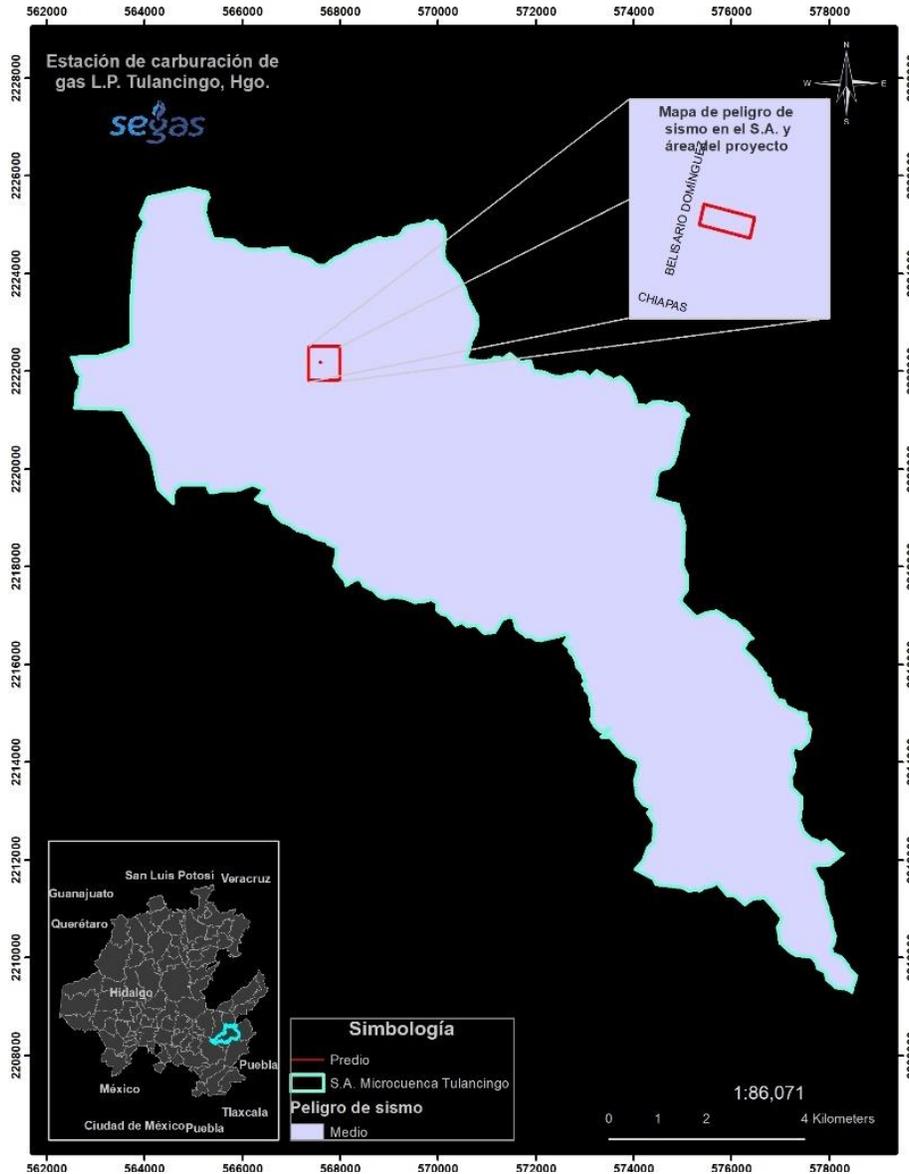
Susceptibilidad de la zona a sismos

Hidalgo, es un estado donde la sismicidad es escasa y no tan perceptible, debido a su lejanía a las zonas costeras pacíficas, sin embargo, el principal rasgo de tectónica activa en el estado se concentran en la Faja Volcánica Transmexicana (FVTM), ya que es una provincia prácticamente joven (Plioceno-Cuaternario), es decir menor a los 5 millones de años, en donde el vulcanismo y la tectónica activa se manifiesta en la actualidad. De acuerdo con el CENAPRED (2012), se ha registrado un solo evento de origen geológico en el estado de Hidalgo en el año 2012.

El Sistema Ambiental y área del proyecto se encuentra en una zona en donde el riesgo de sufrir algún sismo es **medio** (Figura 35), según los datos del Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED).

COMERCIALIZADORA Y SERVICIOS EN GAS L.P., SEGAS S.A. DE C.V.

Figura 35: Mapa de Regionalización Sísmica en el Sistema Ambiental. (Regionalización sísmica, CENAPRED).



III.4.2.1.3. Suelos

Con base en la clasificación de suelos FAO-UNESCO, utilizada por el INEGI los suelos presentes en el Sistema Ambiental son Feozem Háptico, Vertisol Pélico, Feozem Lúvico, Litosol y Regosol Éutrico, en orden descendente de cobertura. Los cuales a su vez representan el 53.55% de la superficie a nivel estatal, siendo el Feozem Háptico el más abundante (Tabla 43).

Tabla 42: Unidades de suelos (clasificación FAO/UNESCO 1970), porcentaje de superficie estatal, características y aptitud potencial.

Tipo de suelo	Clave	% de sup. Estatal	Características principales	Aptitud
Feozem Háptico	Hh	23.19	Suelos con capa superficial blanda de color oscuro, rica en materia orgánica y nutrientes. Su fertilidad va de moderada a alta.	Agrícola
Feozem Lúvico	HI	2.24	Suelos con capa superficial blanda de color gris muy oscuro, rica en materia orgánica y nutrientes, de hasta 50 cm de espesor.	Agrícola – Forestal
Litosol	L	15.39	Suelos con profundidad menor a 10 cm de espesor sobre roca o tepetate.	Pastoreo
Vertisol Pélico	Vp	9.39	Suelos de textura arcillosa y densidad aparente pesada que se agrietan notablemente cuando se secan, de difícil labranza, ricos en materia orgánica, de fertilidad alta, susceptibles a salinizarse o alcalinizarse.	Agrícola
Regosol Éutrico	Re	3.34	Suelos formados por material suelto que no sea aluvial reciente, como dunas, cenizas volcánicas, playas.	Baja Productividad Agrícola

A continuación, en la (Tabla 44), se presenta la cobertura de cada unidad de suelo y la cobertura que presenta dentro del S.A.

Tabla 43: Descripción y cobertura de los tipos de suelo en el Sistema Ambiental.

Cobertura de cada Tipo de Suelo		
Tipo de Suelo	Hectáreas	% Total
Feozem Háptico	4021.8	45.91
Feozem Lúvico	1076.83	12.29
Litosol	423.68	4.84
Vertisol Pélico	2808.37	32.06
Regosol Éutrico	269.37	3.07
Total	8760.4	100

COMERCIALIZADORA Y SERVICIOS EN GAS L.P., SEGAS S.A. DE C.V.

Se describen las unidades edáficas presentes en el Sistema Ambiental Microcuenca Tulancingo:

Feozem Háptico (Hh): Es el tipo de suelo con mayor cobertura en el Estado al cubrir una superficie de 23.19 %, se le encuentra en partes montañosas y de mesetas onduladas volcánicas, como en el extremo oeste y suroeste del Estado (Tecozautla, Huichapan, Nopala, Tepetitlán, Tula de Allende, Tepeji del Río de Ocampo, etc.) y sobre Pachuca, Mineral de la Reforma, Zapotlán, Epazoyucan, Singuilucan, etc. También se observan algunas áreas sobre la Sierra Madre Oriental en Xochiatipan y Yahualica; Xochicoatlán y Tianguistengo; Tepehuacán de Guerrero; San Bartolo Tutotepec y Huehuetla.

Suelos con un horizonte A mólico, no muy duro cuando se seca, con grado de saturación de más de 50% y con relativamente alto nivel de contenido de carbono orgánico; tiene una proporción muy baja de bases, por lo que carece de horizontes cálcico (acumulación de carbonato de calcio) y gípsico (acumulación de yeso) y no es calcáreos; posee un grado de saturación del 50% como mínimo en los 125 cm superiores del perfil; asimismo, carece de propiedades sálicas y gleicas (alta saturación con agua) al menos en los 100 cm superficiales. Tienen una capa superficial blanda de color oscuro, rica en materia orgánica y nutrientes. Pueden presentar un horizonte B con estructura de suelo y no de roca. Su fertilidad va de moderada a alta.

Feozem Lúvico (Hl): Cuenta con el 2.24 % de la superficie del estado de Hidalgo (noreste de Huichapan y parte de Jacala), presenta una capa superficial blanda de color oscuro, rica en materia orgánica y nutrientes, sobre una capa en la que ha habido acumulación de arcilla. Son de susceptibilidad moderada o alta a la erosión.

Se caracteriza por presentar en el subsuelo una capa de acumulación de arcilla, con una susceptibilidad moderada o alta a la erosión.

Litosol (L): Derivación del nombre de la palabra griega lithos que significa piedra; connotativa de suelos con roca dura a muy poca profundidad.

Es la segunda unidad de suelo que mayor superficie cubre en el Estado (15.39%); está limitada en profundidad por roca continua dura, coherente dentro de los 10 cm de profundidad de la superficie. Se presentan principalmente en zonas montañosas entre los límites de Chapantongo, Chilcuautla, Tepetitlán y Tezontepec; sur de Ajacuba; toda el área de laderas que ha modelado el río Amajac y sus afluentes, desde el extremo oriental de Actopan hasta el sur de Chapulhuacán y sobre los municipios de Tepehuacán de Guerrero, Tlanchinol, Huazalingo y Huejutla.

COMERCIALIZADORA Y SERVICIOS EN GAS L.P., SEGAS S.A. DE C.V.

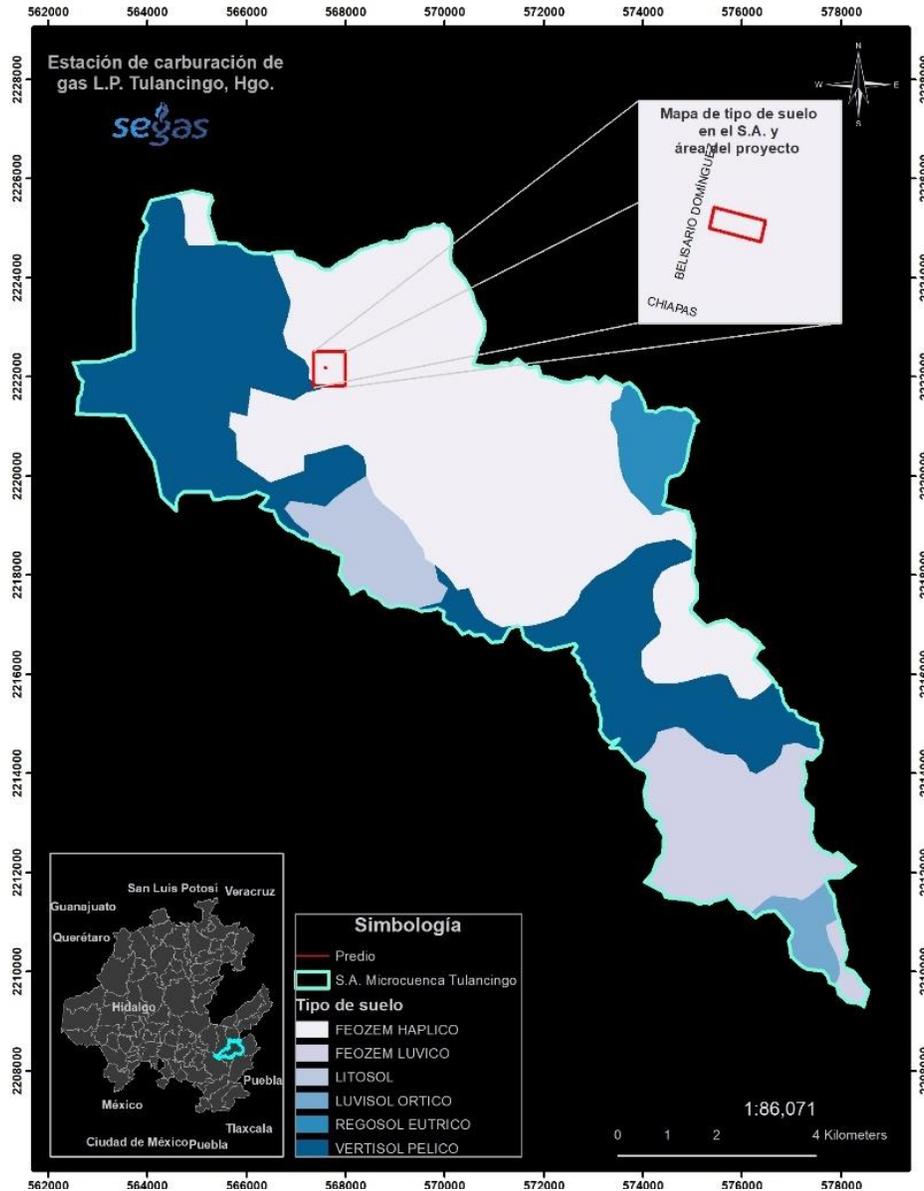
Se encuentran en todos los climas y con muy diversos tipos de vegetación, en todas las sierras de México, barrancas, lomeríos y en algunos terrenos planos. Se caracterizan por su profundidad menor de 10 centímetros, limitada por la presencia de roca, tepetate o caliche endurecido. Su fertilidad natural y la susceptibilidad a la erosión es muy variable dependiendo de otros factores ambientales. El uso de estos suelos depende principalmente de la vegetación que los cubre. En bosques y selvas su uso es forestal; cuando hay matorrales o pastizales se puede llevar a cabo un pastoreo más o menos limitado y en algunos casos se destinan a la agricultura, en especial al cultivo de maíz o el nopal, condicionado a la presencia de suficiente agua. Su susceptibilidad a erosionarse puede ser moderada o alta, dependiendo del clima y la topografía de la zona. Esta unidad de suelos no presenta subunidades.

Vertisol Pélico (Vp): Cubren una superficie de 9.39% del territorio de Hidalgo, sobre el cerro Xintza (sureste de Ixmiquilpan); Cerro del Corazón (mitad de Chilcuautla); gran parte de Alfajayucan; noreste de Huichapan y sureste de Tecozautla. Otra zona en fase pedregosa se encuentra al norte de Atotonilco El Grande. En fase dúrica se observa una gran área en la mitad oriente de Tlaxcoapan, en Tlahuelilpan, mitad norte de Ajacuba y porciones de Francisco I. Madero y Progreso. En los primeros 30 cm de profundidad, en la matriz del suelo húmedo tienen un cromá dominante de menos de 1.5, se caracterizan por tener color negro.

Regosol Éútrico (Re): Se extiende en la mitad sur de Lolotla y gran parte de Xochicoatlán; al sureste de Zimapán y norte de Ixmiquilpan; otra porción se observa al suroeste de Zimapán y en el cerro "Los Pitos" (límite de Villa de Tezontepec y Zempoala) y "C. Yolo" (entre Tulancingo y Acaxochitlán); ocupan el 3.34 % del territorio hidalguense. Se caracterizan por tener una capa superficial de color claro que puede ser o no pobre en materia orgánica y una saturación de bases de 50 % entre los 20 y 50 cm de profundidad a partir de la superficie. Su fertilidad puede ser moderada o alta.

COMERCIALIZADORA Y SERVICIOS EN GAS L.P., SEGAS S.A. DE C.V.

Figura 36: Mapa de Tipo de Suelo en el Sistema ambiental (Datos Vectoriales INEGI).



III.4.2.1.4. Hidrología Superficial y Subterránea

Región Hidrológica

Las cuencas son unidades del terreno, definidas por la división natural de las aguas debida a la conformación del relieve. Para propósitos de administración de las aguas nacionales, la CONAGUA ha definido 731 cuencas hidrológicas, cuyas disponibilidades se encuentran publicadas en el Diario Oficial de la

COMERCIALIZADORA Y SERVICIOS EN GAS L.P., SEGAS S.A. DE C.V.

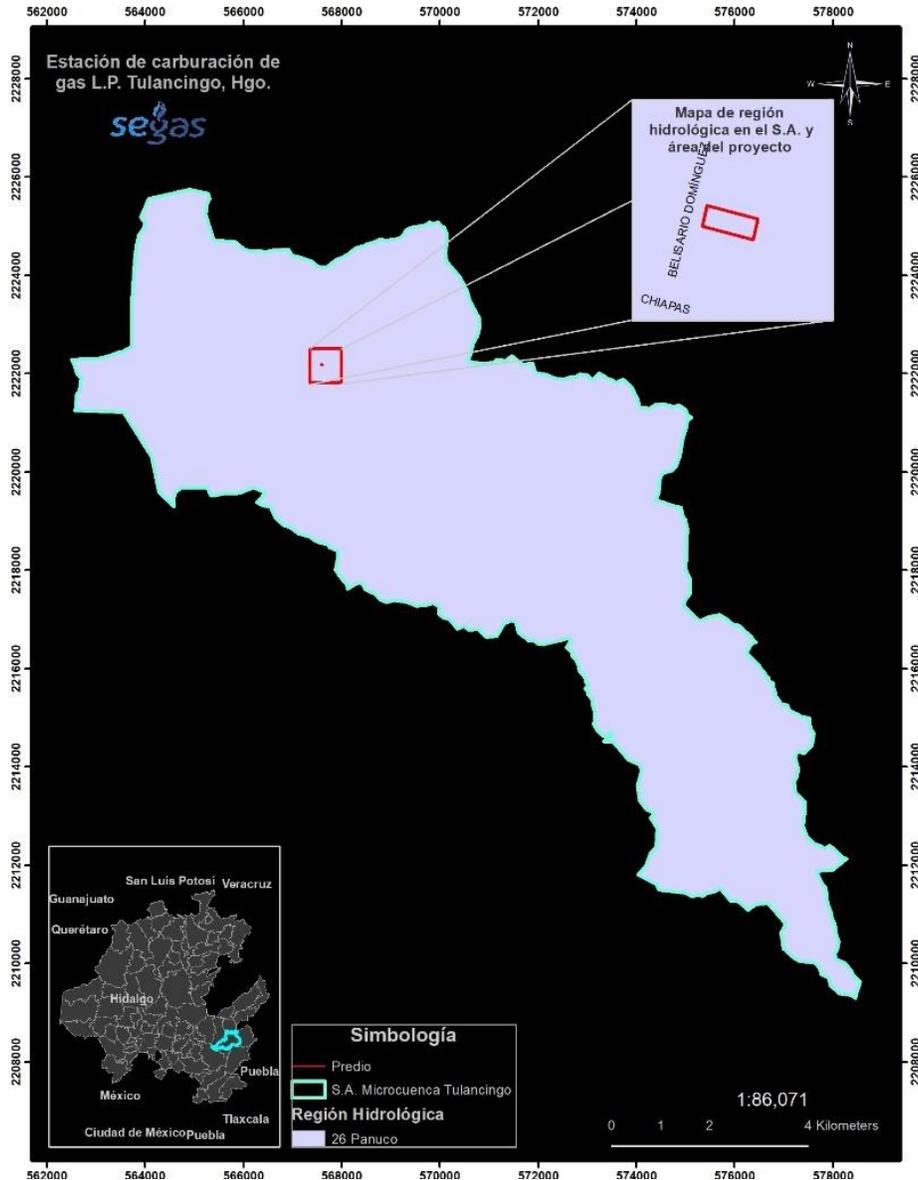
Federación. Las cuencas del país se encuentran organizadas en 37 regiones hidrológicas (RH). Las regiones hidrológicas representan los límites naturales de las grandes cuencas de México y se emplean para el cálculo del agua renovable.

El 75% de la población del país está distribuida en sólo 13 cuencas, entre ellas la número 26, la del Río Pánuco. Es también una de las corrientes más importantes de la República Mexicana; ocupa el cuarto lugar en superficie y el quinto en lo que se refiere a volúmenes escurridos. Proporciona grandes beneficios a la región, ya que sus escurrimientos, controlados mediante varias presas, son aprovechados con fines de riego en los Estados de Hidalgo, Querétaro, San Luis Potosí, Veracruz, Tamaulipas y Estado de México.

Conforme a lo anterior como se aprecia en la (Figura 37) el SA y área de proyecto se encuentran en la Región Hidrológica 26 Pánuco.

COMERCIALIZADORA Y SERVICIOS EN GAS L.P., SEGAS S.A. DE C.V.

Figura 37: Mapa de la Región Hidrológica en el SA y área de estudio.



Cuenca Hidrológica

Con forme a la (Figura 38), se desprende que el SA (Microcuenca Tulancingo) y área el proyecto se encuentra en la cuenca del Río Pánuco, la cual tiene una superficie de 89,609.6 km², nace en la Altiplanicie Mexicana y forma parte del sistema hidrológico conocido como Tula-Moctezuma-Pánuco. Pánuco es el nombre que recibe el río en su curso bajo, desde Veracruz y Tamaulipas, donde finalmente desemboca cerca de la ciudad de Tampico. Es uno de los ríos más

COMERCIALIZADORA Y SERVICIOS EN GAS L.P., SEGAS S.A. DE C.V.

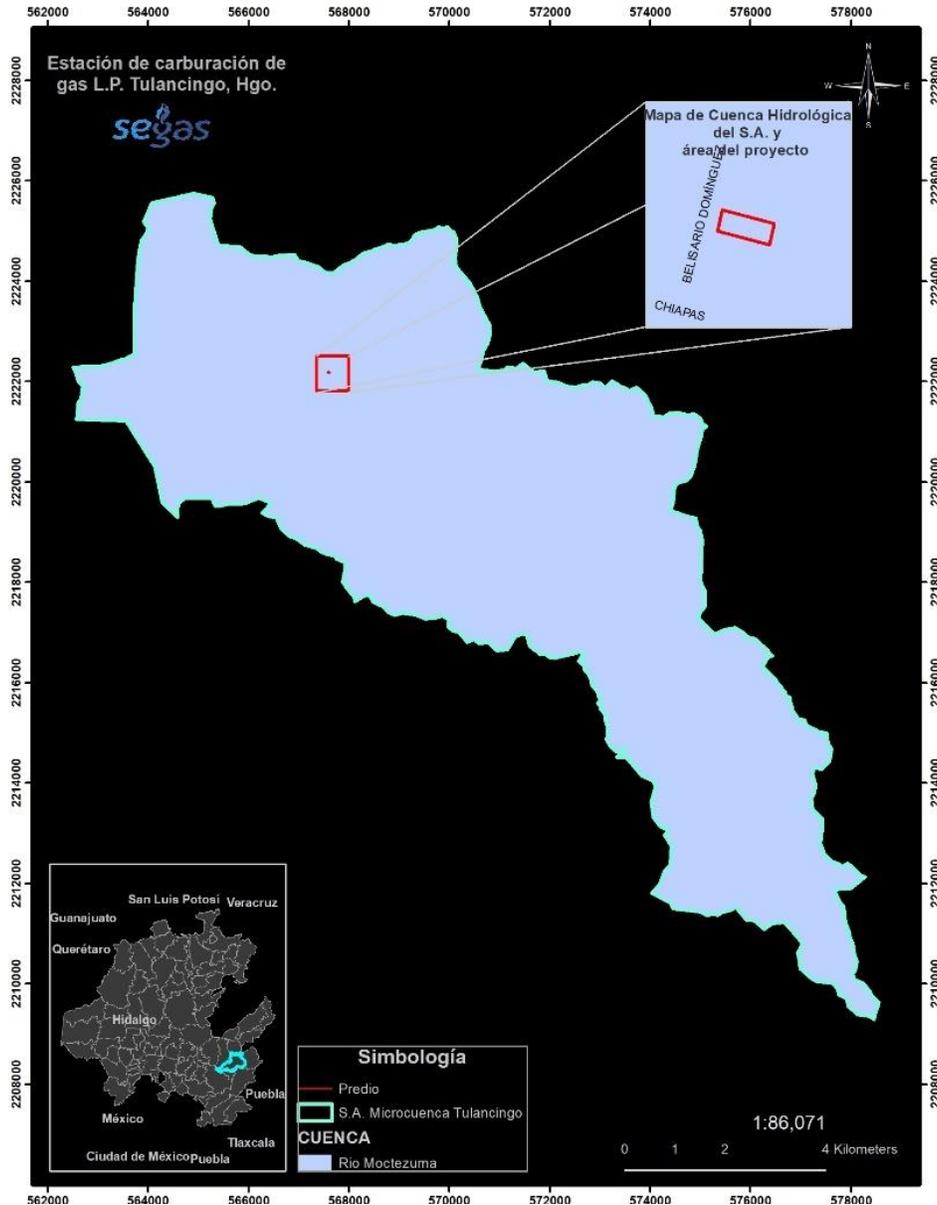
caudalosos del país y recibe las aguas de numerosos afluentes, entre ellos, el río Tamesí. El caudal del río Panuco es de 500,000 l/s. Tiene una longitud aproximada de 120 km (aunque el sistema completo, incluyendo los ríos Moctezuma y Tula alcanza los 510 km). Es innavegable en la mayor parte de su curso y también se trata de una de las cuencas más contaminadas de México, por la actividad industrial y petrolera que se desarrolla en sus orillas.

La fuente más lejana del Pánuco es el río Tepeji o San Jerónimo, que nace en el cerro de La Bufa, en el estado de México, a una altura de unos 3.800 m. Luego pasa a llamarse río Tula, hasta su confluencia con el río San Juan, que pasa a llamarse Moctezuma. Al confluir con el Tampaón, pasa nominalmente a ser conocido como Pánuco.

Sus principales afluentes son los ríos San Juan, Extóraz, Amajac, Tempoal y Tampaón (en el curso alto) y Tamesí (en el Pánuco como tal).

COMERCIALIZADORA Y SERVICIOS EN GAS L.P., SEGAS S.A. DE C.V.

Figura 38: Mapa de la Cuenca hidrológica en el área del proyecto.



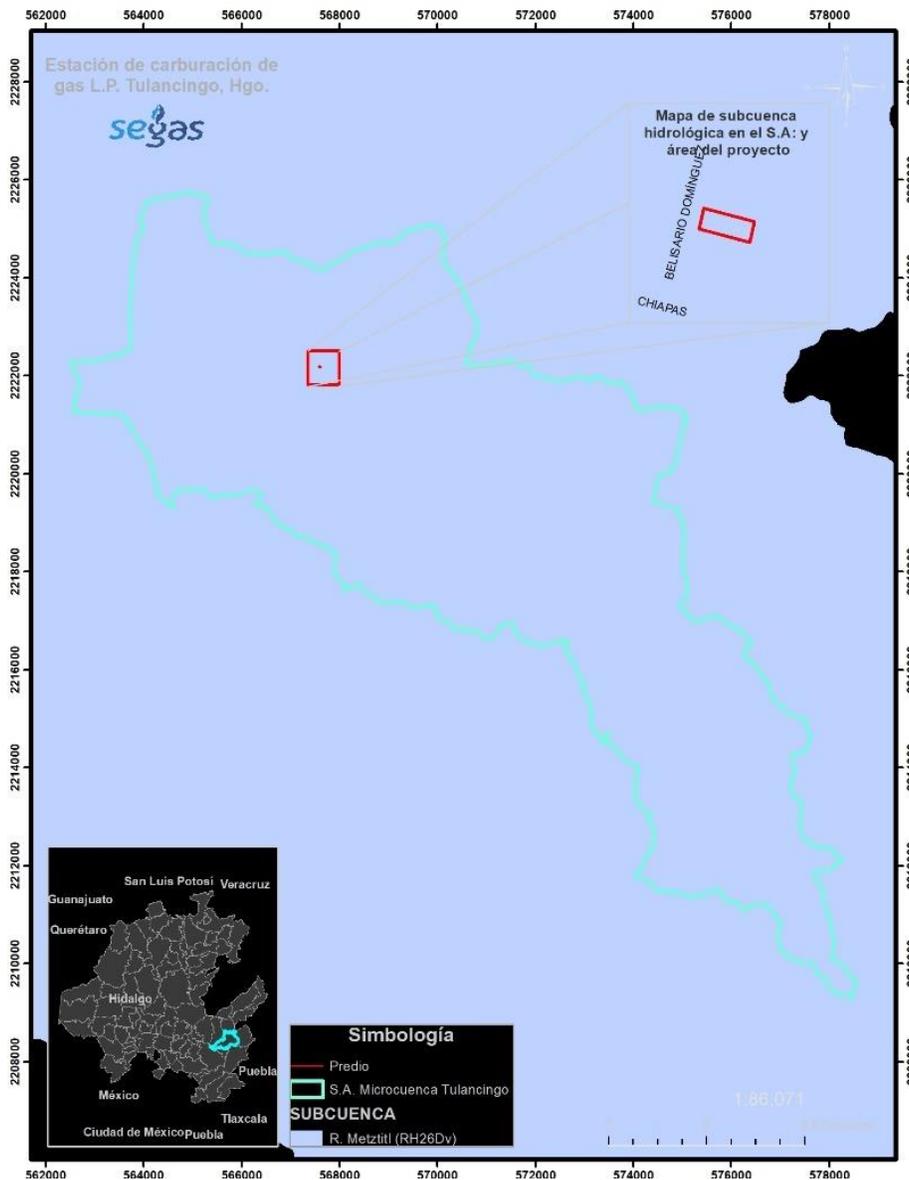
Subcuenca Hidrológica

Con base en la (Figura 39), el SA y área del proyecto se ubica en la Subcuenca con la clave RH26Dt Río Tezontepec una superficie de 1,585.18 km², ya que pertenece a la Región Hidrológica 26 (Río Pánuco), Cuenca "D" (Río Pánuco) y subcuenca "v" (Río Metztlán). La subcuenca toca los municipios de Acatlán, Acaxochitlán, Agua Blanca, Atotonilco el Grande, Cuautepec de Hinojosa,

COMERCIALIZADORA Y SERVICIOS EN GAS L.P., SEGAS S.A. DE C.V.

Huasca de Ocampo, Metepec, San Agustín Metzquitlán, Metztlán, Omitlán, Santiago Tulantepec, Singuilucan, Tulancingo y Zacualtipán.

Figura 39: Mapa de subcuenca hidrológica en el área del proyecto y SA.



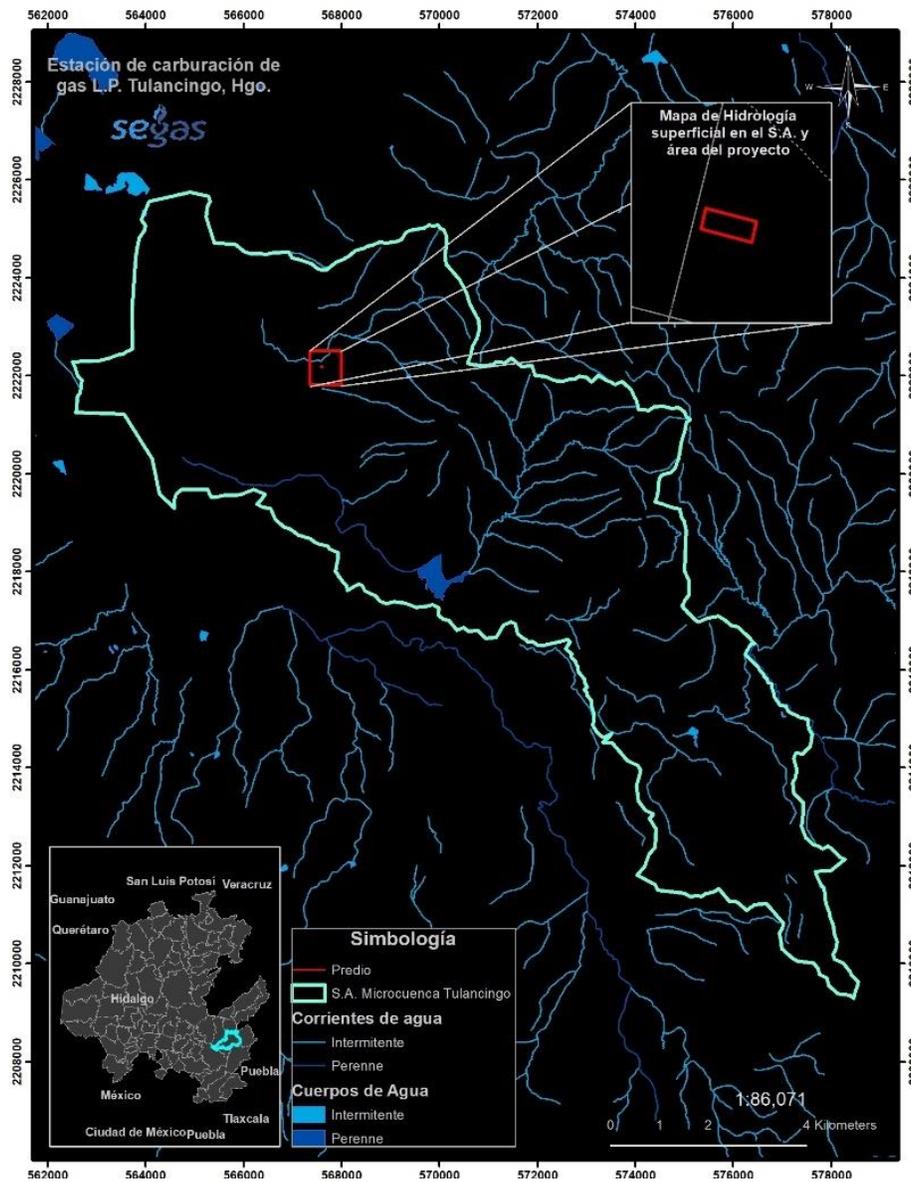
Hidrología superficial del área de estudio

Como se observa en la (Figura 40), dentro del SA la Microcuenca Tulancingo se encuentra un cuerpo de agua perenne de importancia, la Presa La Esperanza destina el uso de sus aguas principalmente a la agricultura del Distrito de Riego

COMERCIALIZADORA Y SERVICIOS EN GAS L.P., SEGAS S.A. DE C.V.

28. La presa se alimenta de las corrientes intermitentes que descienden de la zona alta de la microcuenca y de una corriente perenne que se llama Santa María.

Figura 40: Mapa de Hidrología superficial en el predio (Carta F14D81, Escala 1: 50,000, INEGI).



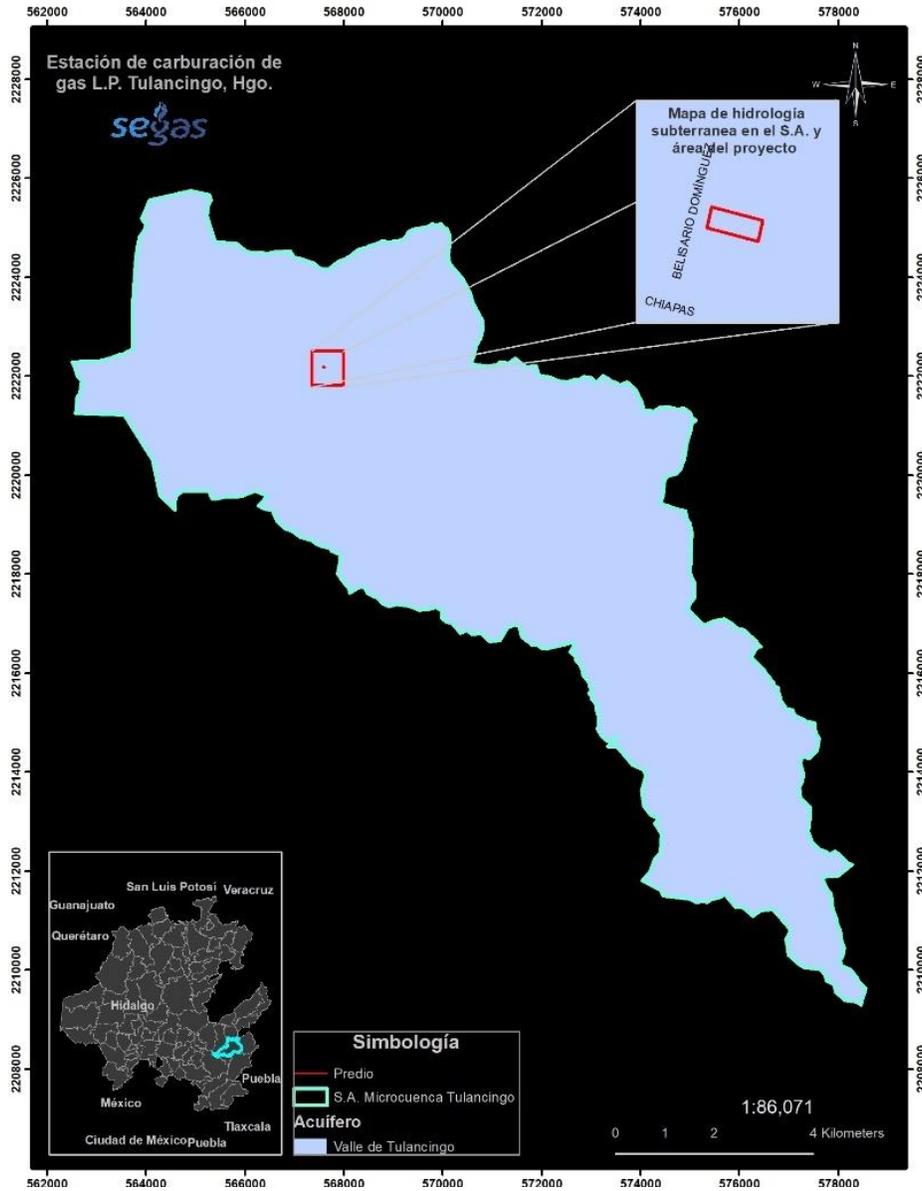
Hidrología subterránea

En cuanto a aguas subterráneas el predio se ubica sobre el Acuífero 1317, Valle de Tulancingo, a continuación, se muestra la disponibilidad media anual de agua subterránea en el acuífero.

El acuífero Valle de Tulancingo pertenece al Organismo de Cuenca Golfo Norte y es jurisdicción territorial de la Dirección Local en Hidalgo. El 87 % de su superficie se encuentra vedada y sujeta a las disposiciones del "DECRETO por el que se establece veda para el alumbramiento de aguas del subsuelo en la zona conocida como Valle de Tulancingo, en el Estado de Hidalgo", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 23 de septiembre de 1965. Esta veda se clasifica como tipo III que permite extracciones limitadas para usos domésticos, industriales, de riego y otros. Sólo su extremo nororiental, que representa el 13% restante, no está sujeto a ningún decreto de veda, sin embargo se encuentra sujeto a las disposiciones del "ACUERDO General por el que se suspende provisionalmente el libre alumbramiento en las porciones no vedadas, no reglamentadas o no sujetas a reserva de los 21 acuíferos que se indican", publicado en el DOF el 5 de abril de 2013, a través del cual en dicha porción del acuífero Valle de Tulancingo, clave 1317, se prohíbe la perforación de pozos, la construcción de obras de infraestructura o la instalación de cualquier otro mecanismo que tenga por objeto el alumbramiento o extracción de las aguas nacionales del subsuelo, y el incremento de volúmenes autorizados o registrados, hasta en tanto se emita el instrumento jurídico que permita realizar la administración y uso sustentable de las aguas nacionales del subsuelo.

COMERCIALIZADORA Y SERVICIOS EN GAS L.P., SEGAS S.A. DE C.V.

Figura 41: Mapa de Hidrología subterránea en el predio (Conjunto de datos vectoriales, INEGI).



III.4.2.2. Aspectos bióticos

III.4.2.2.1. Vegetación terrestre

Los principales tipos de vegetación y su distribución se determinaron con base a la carta temática de Uso de suelo y Vegetación serie VI, escala 1: 250 000 de

COMERCIALIZADORA Y SERVICIOS EN GAS L.P., SEGAS S.A. DE C.V.

INEGI (2017). En la (Figura 42), se observan diferentes usos de suelo, donde la agricultura de temporal anual y de riego son los usos más dominantes, seguido del urbano construido, donde se ubica el sitio del proyecto, y pastizal inducido.

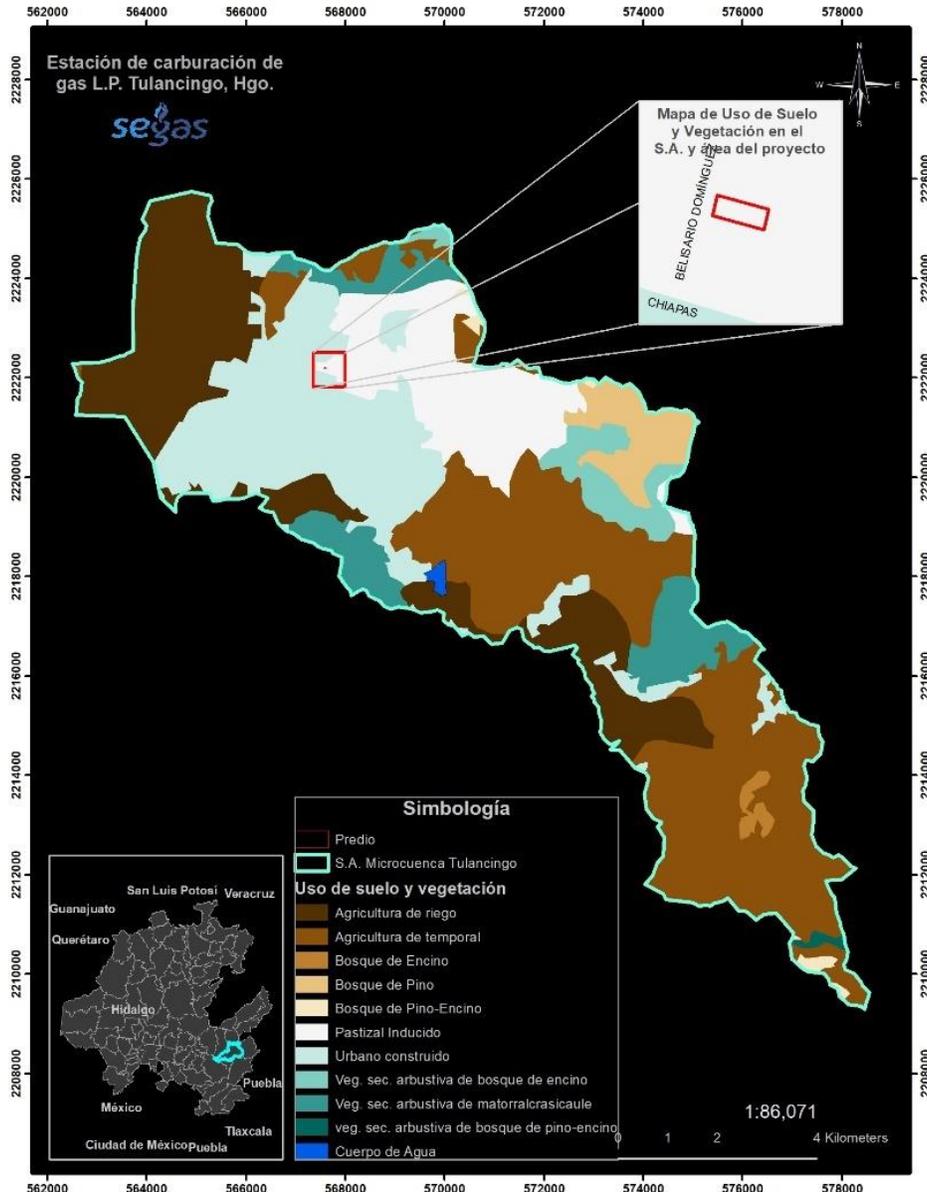
En la (Tabla 45), se concentra los datos de superficies que ocupa cada uno de los usos de suelo y vegetación en el SA.

Tabla 44: Cobertura de usos de suelo y vegetación en el Sistema Ambiental.

USO DE SUELO Y VEGETACIÓN	SUPERFICIE (HA.)	PORCENTAJE
Agricultura de Riego	1718.090	19.61
Agricultura de Temporal	2877.786	32.85
Agua	18.656	0.21
Bosque de Encino	53.349	0.61
Bosque de Pino	318.622	3.64
Bosque de Pino-Encino	45.771	0.52
Pastizal Inducido	1025.763	11.71
Urbano Construido	1742.541	19.89
Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Pino-Encino	20.547	0.23
Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Encino	293.142	3.35
Vegetación Secundaria Arbustiva de Matorral Crasicaule	646.128	7.38
Total	8760	100.00

COMERCIALIZADORA Y SERVICIOS EN GAS L.P., SEGAS S.A. DE C.V.

Figura 42: Mapa de uso de suelo y vegetación en el sistema ambiental (Datos vectoriales INEGI).



Descripción de uso de suelo y vegetación:

A continuación, se describen los tipos de uso de suelo:

Agricultura de Riego: Estos agrosistemas utilizan agua suplementaria para el desarrollo de los cultivos durante el ciclo agrícola, por lo que su definición se basa principalmente en la manera de cómo se realiza la aplicación del agua, por ejemplo la aspersión, goteo, o cualquier otra técnica, es el caso del agua rodada

COMERCIALIZADORA Y SERVICIOS EN GAS L.P., SEGAS S.A. DE C.V.

(distribución del agua a través de surcos o bien tubería a partir de un canal principal y que se distribuye directamente a la planta), por bombeo desde la fuente de suministro (un pozo, por ejemplo) o por gravedad cuando va directamente a un canal principal desde aguas arriba de una presa o un cuerpo de agua natural.

Agricultura de Temporal: Se clasifica como tal al tipo de agricultura donde el ciclo vegetativo de los cultivos que se siembran depende del agua de lluvia, por lo que su éxito depende de la precipitación y de la capacidad del suelo para retener el agua, su clasificación es independiente del tiempo que dura el cultivo en el suelo, que puede llegar a más de diez años, en el caso de los frutales, o bien son por periodos dentro de un año como los cultivos de verano. Incluye los que reciben agua invernal. Estas zonas, para ser clasificadas como de temporal deberán permanecer sembradas al menos un 80% del ciclo agrícola. Pueden ser áreas de monocultivo o de policultivo y pueden combinarse con pastizales o bien estar mezcladas con zonas de riego, lo que conforma un mosaico complejo, difícil de separar, pero que generalmente presenta dominancia de los cultivos cuyo crecimiento depende del agua de lluvia. También es común encontrar zonas abandonadas entre los cultivos mencionados y en donde las especies naturales han restablecido su sucesión natural al desaparecer la influencia del hombre; en estas condiciones las áreas se clasifican como vegetación natural de acuerdo a su fase sucesional o como vegetación primaria si predominan componentes arbóreos originales.

Bosque de Encino: Comunidades vegetales distribuidas en los macizos montañosos de México, en la Sierra Madre Oriental, Sierra Madre Occidental, Eje Neovolcánico y Sierra Madre del Sur, Sierra Norte de Oaxaca en los estados de Baja California, Baja California Sur, Nuevo León, Veracruz, Oaxaca, Michoacán México, Jalisco, Guerrero, entre otros, a excepción de la península de Yucatán.

En climas cálidos, templados húmedos, subhúmedos a secos, con temperaturas anuales que va de los 10 a 26° c. y una precipitación media anual que varía de 350 a 2 000 mm. Se desarrolla en muy diversas condiciones ecológicas desde el nivel del mar hasta los 3000 m de altitud. Preferentemente se encuentra sobre la exposición norte y oeste, pero se le puede encontrar en otras. Este tipo de vegetación se ha observado en diferentes clases de roca madre, tanto ígneas, sedimentarias y metamórficas, en suelos profundos o someros como regosoles, litosoles, cambisoles, andosoles, luvisoles, entre otros. Estas comunidades están formadas por diferentes especies de encinos o robles del género *Quercus* (más de 200 especies en México); estos bosques generalmente se encuentran como una transición entre los bosques de coníferas y las selvas, el tamaño varía desde los 4 hasta los 30 m de altura desde abiertos a muy densos. En general, este tipo de comunidad se encuentra muy relacionada con los de pino, formando una serie de mosaicos complejos.

Bosque de Pino: Comunidades vegetales que se localizan en las cadenas montañosas de todo el país, desde baja California hasta Chiapas y una pequeña población en Quintana Roo. Las áreas de mayor importancia se localizan en la Sierra Madre Occidental y el Eje Neovolcánico. Los climas donde se desarrolla son templado y semicálido subhúmedos con lluvias en verano, con una temperatura media anual que varía de los 6 a 28° C. y una precipitación anual que oscila entre 350 a 1 200 mm. Se localiza desde los 150 m de altitud hasta los 4 200 m en el límite altitudinal de la vegetación arbórea. Con una pendiente que va de los 10 a 75%, se les puede encontrar en diferentes exposiciones, pero prefieren las que están orientadas hacia el norte. Los pinares se establecen sobre rocas ígneas, gneis y esquistos, así como lutitas, areniscas y calizas, aunque sobre estas últimas con mucho menos frecuencia. Se localizan sobre suelos cambisoles, leptosoles, luvisoles, phaeozems, regosoles, umbrisoles, entre otros.

Estos bosques están dominados por diferentes especies de pino con alturas promedio de 15 a 30 m, los pinares tienen un estrato inferior relativamente pobre en arbustos, pero con abundantes gramíneas, esta condición se relaciona con los frecuentes incendios y la tala inmoderada. Los árboles de pino poseen hojas perennifolias, con una época de floración y fructificación heterogénea, debido a las diferentes condiciones climáticas que presenta. Las especies más comunes son pino chino (*Pinus leiophylla*), pino (*P. hartwegii*), ocote blanco (*P. montezumae*), pino lacio (*P. pseudostrobus*), pino (*P. rudis*), pino escobetón (*P. devoniana* (*P. michoacana*)), pino chino (*P. teocote*), ocote trompillo (*P. oocarpa*), pino ayacahuite (*P. ayacahuite*), pino (*P. pringlei*), *P. duranguensis*, *P. chihuahuana*, *P. engelmannii*, *P. lawsoni*, *P. oaxacana*, dentro de las 46 especies citadas para México.

Bosque de Pino-Encino: Son comunidades vegetales características de las zonas montañosas de México. Se distribuyen en la Sierra Madre Oriental, Sierra Madre Occidental, Eje Neovolcánico y Sierra Madre del Sur. En climas templados, semifríos, semicálidos y cálidos húmedos y subhúmedos con lluvias en verano, con temperaturas que oscilan entre los 10 y 28° C y una precipitación que va de los 600 a los 2 500 mm anuales. Su mayor distribución se localiza entre los 1 200 a 3 200 m, aunque se les puede encontrar a menor altitud. La exposición puede presentarse desde plana hasta aquellas que están orientadas hacia el norte, sur, este y oeste. Se establecen en sustrato ígneo y menor proporción sedimentaria y metamórfica, sobre suelos someros, profundos y rocosos como cambisoles, leptosoles, luvisoles, regosoles, entre otros. Alcanzan alturas de 8 hasta los 35 m, las comunidades están conformadas por diferentes especies de pino (*Pinus spp.*) y encino (*Quercus spp.*); pero con dominancia de las primeras. La transición del bosque de encino al de pino está determinada (en condiciones naturales) por el gradiente altitudinal. Son árboles perennifolios y caducifolios, la floración y fructificación es variable durante todo el año. Estas mezclas son frecuentes y ocupan muchas condiciones de distribución.

Pastizal Inducido: Esta comunidad dominada por gramíneas o gramínoideas aparece como consecuencia del desmonte de cualquier tipo de vegetación; también puede establecerse en áreas agrícolas abandonadas o bien como producto de áreas que se incendian con frecuencia. Los pastizales inducidos algunas veces corresponden a una fase de la sucesión normal de comunidades vegetales, cuyo clímax es por lo común un bosque o un matorral. A consecuencia del pastoreo intenso o de los fuegos periódicos, o bien de ambos factores juntos, se detiene a menudo el proceso de la sucesión y el pastizal inducido permanece como tal mientras perdura la actividad humana que lo mantiene. Otras veces el pastizal inducido no forma parte de ninguna serie normal de sucesión de comunidades, pero se establece y perdura por efecto de un intenso y prolongado disturbio, ejercido a través de tala, incendios, pastoreo y muchas con ayuda de algún factor del medio natural, como, por ejemplo, la tendencia a producirse cambios en el suelo que favorecen el mantenimiento del pastizal.

De esta manera se tiene la categoría de pastizales inducidos que prosperan una vez destruidos los bosques de pino y de encino, característicos de las zonas montañosas de México. En altitudes superiores a 2 800 m las comunidades secundarias frecuentemente son similares a la pradera de alta montaña, formadas por gramíneas altas que crecen en extensos macollos Zona Urbana: Zonas ocupadas por asentamientos humanos.

Matorral Crasicaule: Se localiza principalmente en las zonas semiáridas del centro y norte del país, su rango de distribución marcaría los límites tropical y templado al interior del desierto Chihuahuense para las especies de portes más altos. Estas comunidades se desarrollan preferentemente sobre suelos someros de laderas de cerros de naturaleza volcánica, aunque también desciende a suelos aluviales contiguos. La precipitación media anual varía entre 300 y 600 mm y la temperatura es de 16 a 22 °C en promedio anual y con temperaturas mínimas de 10-12 °C. A niveles inferiores conviven muchos arbustos micrófilos, como, por ejemplo, especies de *Mimosa spp.*, *Acacia spp.*, *Dalea spp.*, *Prosopis spp.*, *Rhus spp.*, *Larrea sp.*, *Brickellia sp.*, *Eupatorium sp.*, *Buddleia sp.*, *Celtis sp.*, etcétera. La altura de este matorral alcanza generalmente de 2 a 4 m, su densidad es variable, pudiendo alcanzar casi 100% de cobertura, y el matorral puede admitir la presencia de numerosas plantas herbáceas y otras cilindropuntias.

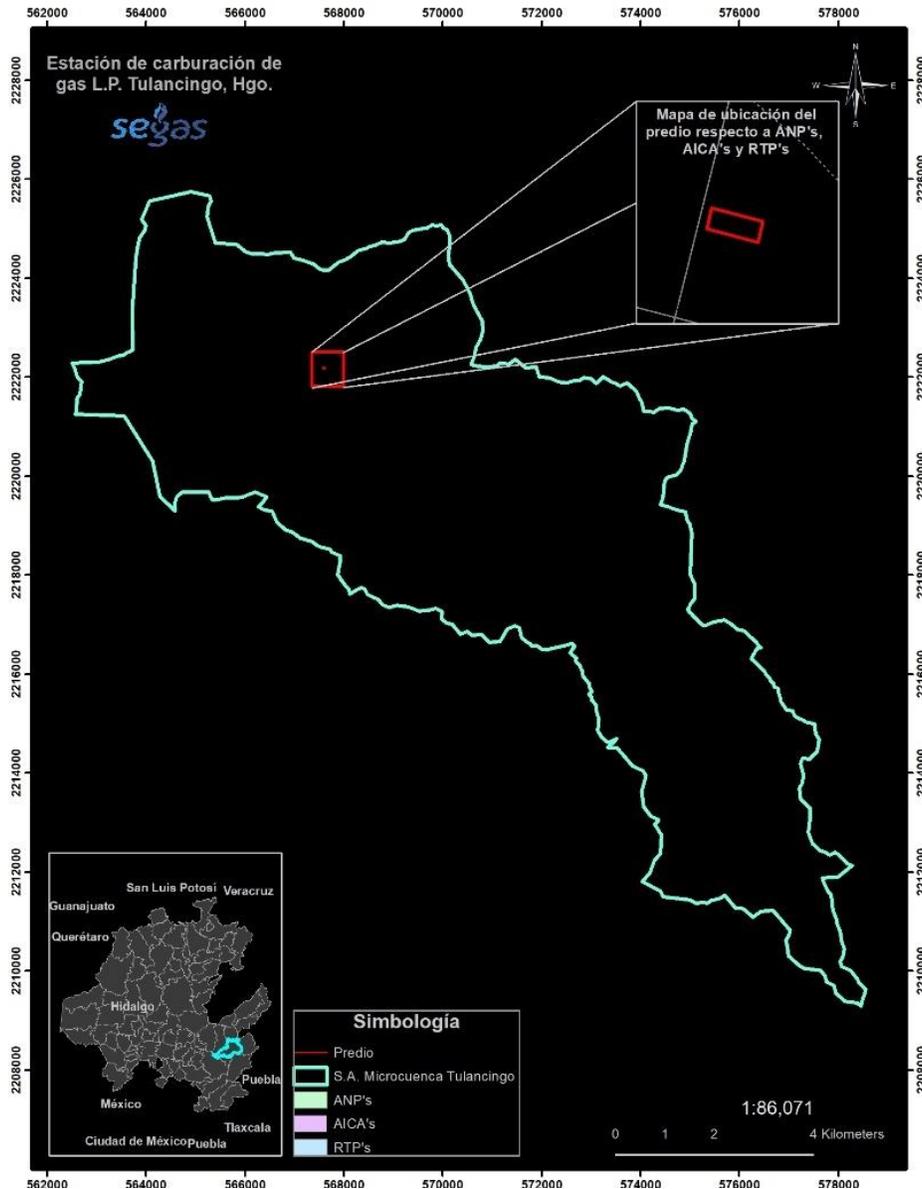
Al ser una sucesión vegetal se usa el término vegetación secundaria que ocurre cuando en las comunidades vegetales en forma natural existen elementos de disturbio que alteran o modifican la estructura o incluso cambian la composición florística de la comunidad, entre alguno de esos elementos podemos citar: Incendios, huracanes, erupciones, heladas, nevadas, sequías, inundaciones, deslaves, plagas, variaciones climáticas, etcétera. Así, las comunidades vegetales responden a estos elementos de disturbio o cambio modificando su estructura y composición florística de manera muy heterogénea de acuerdo

COMERCIALIZADORA Y SERVICIOS EN GAS L.P., SEGAS S.A. DE C.V.

también a la intensidad del elemento de disturbio, la duración del mismo y sobre todo a la ubicación geográfica del tipo de vegetación.

ANP's, AICA's y RTP's

Figura 43: Mapa de ubicación del proyecto Respecto a ANP's, AICA's y RTP's.



En la figura anterior se puede comprobar que no hay cerca ningún Área Natural Protegida, Región Terrestre Prioritaria o Área de Importancia para la Conservación de Aves. El ANP más cercana al área del proyecto es la ANP de

Z.P.F.V. Cuenca Hidrográfica del río Necaxa que se localiza a 14.8 km al norte (en línea recta) del predio y en el otro extremo la Subcuenca de Tecocomulco que se encuentra a 22 km al suroeste del área de interés.

III.4.2.2.1. Fauna

Considerando principalmente las condiciones y la intervención antrópica que se ha suscitado en el S.A. y dado que nivel de microcuenca realizar un estudio exhaustivo implica un gran esfuerzo de muestreo con tiempo y costos altos; se llevó a cabo una revisión exhaustiva bibliográfica y un muestreo simple en la zona, permitiendo establecer las especies que potencialmente pueden estar presentes en el área de influencia del banco.

Para tales efectos se consideró como primera opción aquella literatura que cuenta con datos georreferenciados, detectando la presencia de especies raras o de difícil detección que pueden generar la necesidad de estudios más específicos.

En la zona la fauna original en su mayoría ha sido desplazada por la agricultura y el pastoreo, por consiguiente, en el entorno del banco al encontrarse en áreas adyacentes donde la agricultura es predominante y no hay abundancia faunística, se llevó a cabo un muestreo simple aleatorio que pudo confirmar la presencia de algunos individuos en bajas densidades los cuales se muestran a continuación:

Figura 44: Fauna de la zona de influencia del banco.

ESPECIE	HÁBITAT / REGIONES PRIORITARIAS	NOM-059-SEMARNAT	IUCN RED LIST
Sceloporus grammicus (Lagartija espinosa del Mezquite)	Terrestre (Áreas cubiertas por asociaciones vegetales de coníferas y encinares)	Pr - Sujeta a protección especial	Menor Preocupación
Archilochus colubris (Colibrí garganta rubí)	Transitorio durante migración. (Bosques xerófilo y de pinos, bordes forestales, huertos, y jardines)	X	Menor Preocupación
Dasyus novemcinctus (Armadillo)	Pastizales, bosques tropicales, áreas húmedas y una gran variedad de hábitats de áreas secas.	X	Menor Preocupación
Toxostoma ocellatum (Cuicacoche moteado)	<u>Matorrales secos</u> y zonas abiertas de bosques de <u>roble</u> y <u>pino</u> .	X	Menor Preocupación
Didelphis virginiana	Áreas con <u>humedad</u> , especialmente bosques y zonas de matorral, con charcas, ríos o arroyos.	X	Menor Preocupación

(Tlacuache)			
<i>Bassariscus astutus</i> (Cacomixtle Norteño)	Zonas áridas y rocosas, en donde hace su madriguera en agujeros de árboles o construcciones de madera abandonadas.	X	Menor Preocupación
<i>Mustela frenata</i> (Comadreja de cola larga)	Abierto o semiabierto, usualmente cerca de cuerpos de agua.	X	Menor Preocupación
<i>Urocyon cinereoargenteus</i> (Zorra gris)	Matorral espinoso y, aunque prefieren lugares poco alterados por la mano del hombre, ocasionalmente se acercan hasta zonas de cultivo y núcleos de población.	X	Menor preocupación
<i>Calothorax lucifer</i> (Colibrí lucifer)	Desiertos y las áreas áridas con plantas <u>agaves</u> .	X	Menor Preocupación
<i>Mephitis macroura</i> (Zorrillo Listado Sureño)	Praderas, desiertos y en las estribaciones de las montañas, evitando las altas elevaciones. Tiende a vivir cerca de una fuente de agua.	X	Menor Preocupación

III.4.2.3. Medio socioeconómico

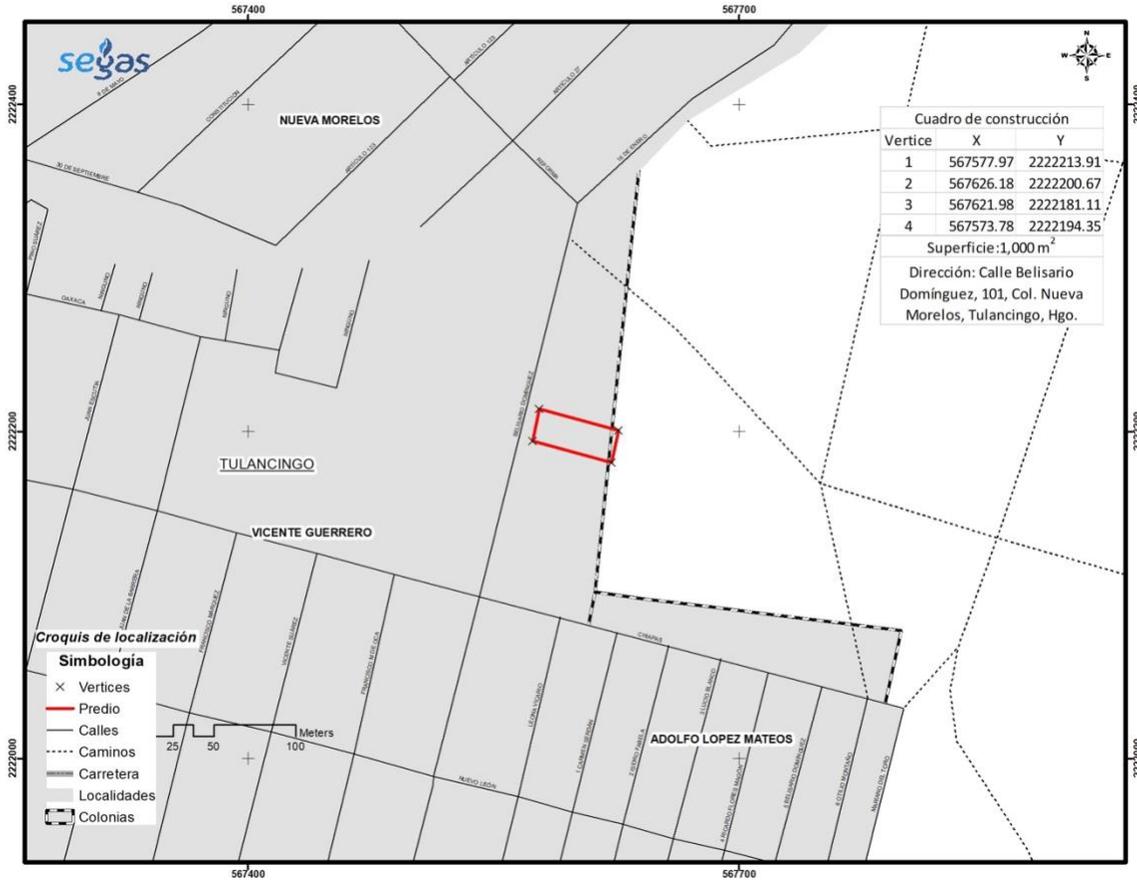
El municipio de Tulancingo de Bravo, Hidalgo se ubica entre los paralelos 20° 03' y 20° 13' de latitud norte; los meridianos 98° 14' y 98° 31' de longitud oeste; altitud entre 2 200 y 2 700 m. Colinda al norte con los municipios de Acatlán, Metepec y Acaxochitlán; al este con los municipios de Acaxochitlán y Cuauhtepic de Hinojosa; al sur con los municipios de Cuauhtepic de Hinojosa, Santiago Tulantepec de Lugo Guerrero y Singuilucan y al oeste con los municipios de Singuilucan y Acatlán. Ocupa el 1.04% de la superficie del estado.

El nombre del municipio se deriva de las raíces náhoas "Tule o Tular" y Tzintle, que significa "En el tular o detrás del tule". Se fundó por los Toltecas, fue nombrada "Tolancingo"; en 1525 fue sometida a dominio hispano y su nombre actual se debe a un decreto presidencial emitido el 17 de abril de 1858 por el gobernador del Estado de México Lic. Cayetano González y Pérez en reconocimiento a las altas virtudes y patriotismo de Nicolás Bravo.

En la localidad de Tulancingo se encuentra la Colonia Nueva Morelos, con respecto al centro geográfico del territorio municipal de Tulancingo de Bravo la colonia se ubica a exactamente 2 km en dirección Noreste del centro de la cabecera municipal de Tulancingo. El código postal asignado a esta colonia corresponde al 43610.

COMERCIALIZADORA Y SERVICIOS EN GAS L.P., SEGAS S.A. DE C.V.

Figura 45: Croquis de localización del proyecto en Tulancingo de Bravo, Hidalgo.



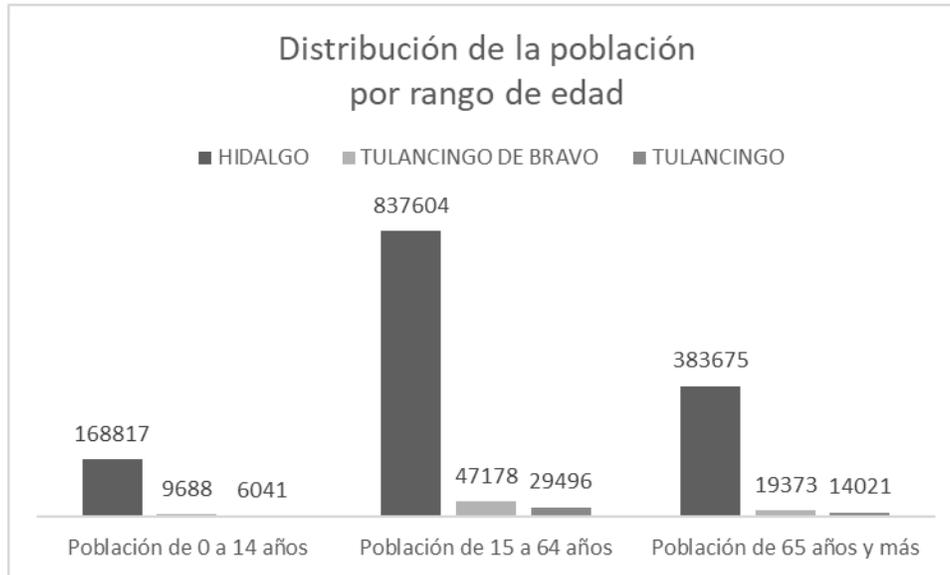
III.4.2.3.1. Demografía y dinámica poblacional

Crecimiento y distribución de la población.

Tomando como base el censo de población y vivienda 2020 INEGI, la población del estado de Hidalgo es de 3'082'841 personas y representa el 2.4% de la población nacional. En cuanto al municipio donde se desarrollará el proyecto, este tiene 168'369 habitantes que representa el 5.5% de la población estatal. Mientras que, para la localidad de Tulancingo, donde se ubica la colonia Nueva Morelos, se tiene una población de 106'163 habitantes, que representa el 63% de la población del municipio está clasificada como una localidad de nivel 11 de 14 niveles que considera el INEGI.

COMERCIALIZADORA Y SERVICIOS EN GAS L.P., SEGAS S.A. DE C.V.

Figura 46: Grafica de la Distribución de la población por rango de edad a nivel estatal, municipal y localidad. (Elaboración propia con datos de INEGI 2020).



Estructura por sexo y edad.

Basándose en los resultados del censo de población y vivienda de INEGI de 2020, la población del estado de Hidalgo tiene una relación hombres-mujeres del 92.5, es decir que existen 92 hombres por cada 100 mujeres y tiene una edad mediana de 30. En cuanto al municipio donde se desarrollará el proyecto, este tiene una relación hombres-mujeres de 90.03, es decir, que existen 90 hombres por cada 100 mujeres y la edad mediana es de 29.

Tabla 45: Indicadores seleccionados de las viviendas particulares habitadas a nivel estado, municipio y localidad. (Censo de población y vivienda 2020, INEGI).

Estado/ Municipio/Localidad	Población total			Edad mediana			Relación hombres- mujeres
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	
Hidalgo	3 082 841	1 481 379	1 601 462	30	28	30	92.50
Tulancingo de Bravo	168 369	79 767	88 602	29	27	31	90.03
Tulancingo	106 163	50 002	56 161	SD*	SD	SD	89.03

*SD: Sin Dato

Vivienda

Tomando como base el censo de población y vivienda 2020 realizada por INEGI, en Hidalgo se tienen existen 1'198'017 viviendas de la cuales 855'830 son viviendas particulares habitadas. En promedio son ocupadas por 3.59 personas y tienen un promedio de cuartos por vivienda de 3.99. La mayoría de las viviendas tiene acceso a electricidad, servicios sanitarios y drenaje (99%, 97.3% y 94.9%, respectivamente); además cuentan con agua entubada el 66.9%.

En el caso del municipio del proyecto, existen 45'878 viviendas particulares habitadas, con un promedio de 3.65 ocupantes por vivienda y un promedio de cuartos de 3.99. Respecto a los servicios de las viviendas en el municipio, el 99.6% tiene disponibilidad de electricidad y 97.4% a agua entubada.

En cuanto a la localidad de Tulancingo, existen 35'827 viviendas de la cuales 29'230 son viviendas particulares habitadas, con un promedio de 3.61 ocupantes por vivienda. Respecto a los servicios de las viviendas particulares habitadas que disponen de energía eléctrica son 29'090 y las que disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda son 28'863.

Tabla 46: Indicadores seleccionados de las viviendas particulares habitadas por municipio. (Censo de población y vivienda 2020, INEGI).

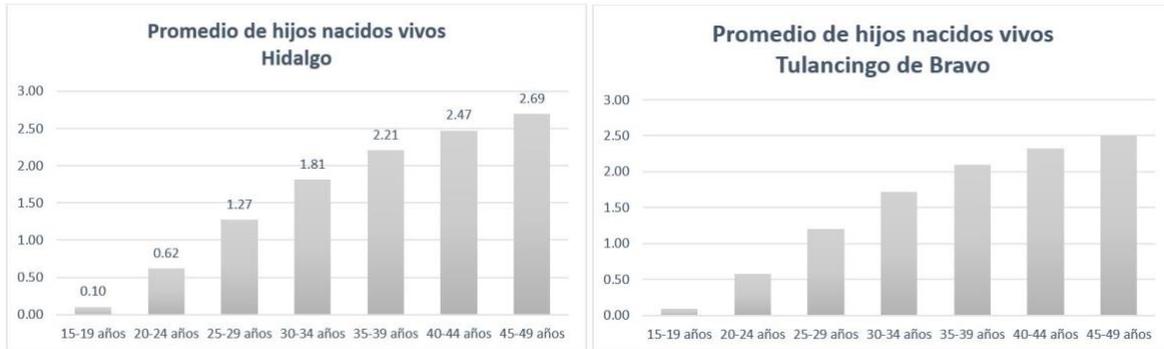
Estado/ Municipio	Viviendas particulares habitadas	Promedio de ocupantes por vivienda	Porcentaje de viviendas con piso de tierra	Porcentaje de viviendas sin energía eléctrica	Porcentaje de viviendas sin agua entubada	Porcentaje de viviendas sin sanitario ni drenaje
Hidalgo	855 830	3.59	2.85	0.89	3.89	2.28
Tulancingo de Bravo	45 878	3.65	1.69	0.38	2.63	0.41
Tulancingo	29 230	3.61	0.0108	0.0018	0.0096	0.0001

Natalidad y mortalidad

De acuerdo a los resultados del censo de población y vivienda 2020 realizado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), el promedio de hijos nacidos vivos entre las mujeres de 15 a 49 años en el estado de Hidalgo es de 1.5, mientras que en el municipio del proyecto es de 1.4 y para la localidad de Tulancingo es de 1.94 para las mujeres de 12 a 130 años de edad. Respecto al porcentaje de hijos fallecidos en el mismo segmento de la población es de 3.1% para Hidalgo, para Tulancingo de Bravo.

COMERCIALIZADORA Y SERVICIOS EN GAS L.P., SEGAS S.A. DE C.V.

Figura 47: Gráfica del promedio de hijos nacidos vivos por grupos quinquenales de edad de 15 a 49 años Hidalgo- Tulancingo de Bravo. (Elaboración propia con datos de INEGI 2020).



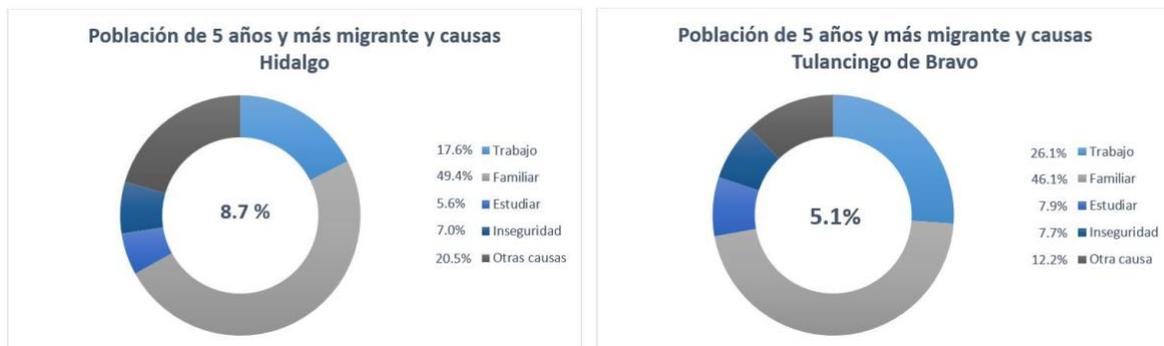
Migración

De acuerdo a los datos de INEGI 2020, de la población con 5 años o más en el estado de Hidalgo el 91.02% continúa viviendo dentro de su mismo municipio de nacimiento, el 2.15% en otro municipio del estado, 6.54% en otro estado o país. En el caso de Tulancingo de Bravo, el 94.48% de su población se encuentra dentro del mismo municipio, 1.16% en otro municipio del estado y el 3.9% en otro estado o país.

En la localidad de Tulancingo se tienen a 88'182 personas nacidas en la entidad, 46 333 mujeres y 41 849 hombres. También se tienen 17'217 personas nacidas en otra entidad, siendo 9'475 mujeres y 7,742 hombres.

En cuanto a las razones de la migración, se presentan los siguientes datos.

Figura 48: Gráfica de las causas de migración en Hidalgo y Tulancingo de Bravo. (Elaboración propia con datos de INEGI 2020).



Situación conyugal

La situación conyugal de la población de 12 y más años, permite apreciar el estado formal de las uniones de las parejas, con base en el Censo de población y vivienda 2020 de INEGI se tiene que tanto para el estado, municipio y localidad de la zona de estudio la población se inclina a estar casada o unida, 44.01%, 41.53% y 40.70% respectivamente, seguida de los que nunca se han casado, 26.12% en Hidalgo, 27.73% en Tulancingo de Bravos y 29.17 en Tulancingo, y de los que en algún momento estuvieron casados o unidos, 9.59% en el estado, 10.59% en el municipio y 11.42% en la localidad de la zona de estudio.

Tabla 47: Situación conyugal a nivel estado, municipio y localidad de la zona de estudio. (Censo de población y vivienda 2020, INEGI).

Sector/Estado-Municipio-Localidad	Hidalgo	Tulancingo de Bravo	Tulancingo
Población de 12 años y más soltera o nunca unida	805 091	46 693	30 967
Población de 12 años y más casada o unida	1 356 692	69 919	43 205
Población de 12 años y más que estuvo casada o unida	295 686	17 838	12 129

Religión

En el Estado de Hidalgo se tiene una población mayormente católica, 80.32% de la población, situación que se refrenda en el municipio y localidad del área de estudio con un 79.34% y 79.24% respectivamente. Mientras que el porcentaje de la población sin religión o adscripción religiosa es de 9.46% a nivel estatal, 10.57% en el municipio de Tulancingo de Bravo y 10.43% en la localidad de Tulancingo.

Tabla 48: Religión a nivel estado, municipio y localidad de la zona de estudio. (Censo de población y vivienda 2020, INEGI).

Sector/Estado-Municipio-Localidad	Hidalgo	Tulancingo de Bravo	Tulancingo
Población con religión católica	2475984	133579	84123
Población con grupo religioso protestante/ cristiano evangélico	301786	16540	10645
Población con otras religiones diferentes a las anteriores	6785	284	191
Población sin religión o sin adscripción religiosa	291743	17789	11075

III.4.2.3.2. Factores económicos

Población económicamente activa (PEA)

Para determinar la población económicamente se toman en cuenta las personas con edad a partir de 12 años, en el censo de población y vivienda realizada en 2020 por INEGI muestra que el 61.11% de la población de Hidalgo es económicamente activa, de lo cual el 58.63% son hombres y el 41.37% mujeres. En Tulancingo de Bravo existe un porcentaje mayor de la población económicamente activa, el cual es 65.42%, de ello, el 54.57% son hombres y el 45.43% mujeres. Mientras que para la ciudad de Tulancingo existen 55'729 personas económicamente activas (52.49% de la población), de las que el 46.28% son mujeres y 53.72% hombres.

Tabla 49: Población de 12 años y más por estado, municipio, localidad y sexo según condición de actividad económica y de ocupación y tasa específica de participación económica. (Censo de población y vivienda, INEGI 2020).

Estado/ Municipio/Localidad	Sexo	Población de 12 años y más	Condición de actividad económica			Tasa específica de participación económica	
			Población económicamente activa				Población no económicamente activa
			Total	Ocupada	Desocupada		
Hidalgo	Total	2 458 400	1 502 364	1 473 904	28 460	948 956	61.11
Hidalgo	Hombres	1 165 863	880 832	860 088	20 744	280 835	75.55
Hidalgo	Mujeres	1 292 537	621 532	613 816	7 716	668 121	48.09
Tulancingo de Bravo	Total	134 469	87 974	86 773	1 201	46 136	65.42
Tulancingo de Bravo	Hombres	62 460	48 004	47 185	819	14 274	76.86
Tulancingo de Bravo	Mujeres	72 009	39 970	39 588	382	31 862	55.51
Tulancingo	Total	86 313	55 729	54 960	769	30 384	64.56
Tulancingo	Hombres	39 820	29 939	294 20	519	9 779	75.18
Tulancingo	Mujeres	46 493	25 790	25 540	250	20 605	55.53

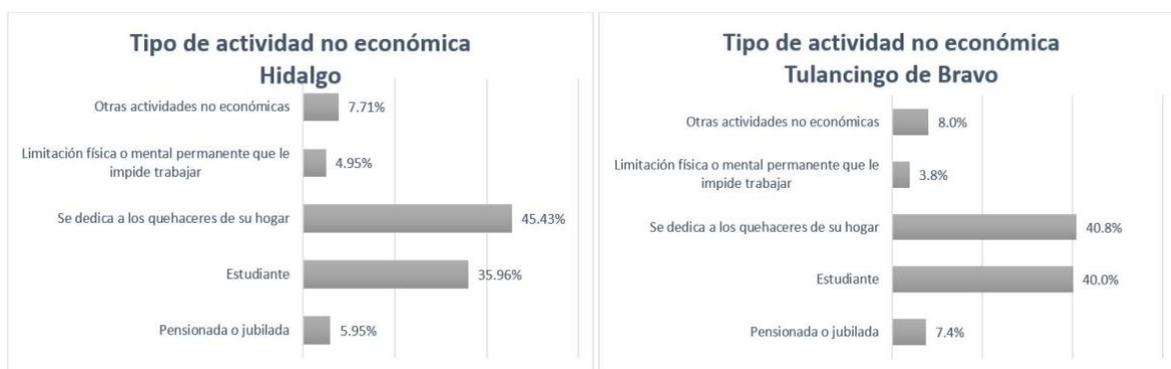
Población no económicamente activa (PNEA)

En Hidalgo, el 38.6% de la población de 12 años y más son personas dependientes o económicamente no activas, entre las actividades que realiza este sector de la población se encuentran los quehaceres del hogar, son estudiantes, tienen otras actividades no económicas, son jubilados/pensionados o tienen alguna limitación física o mental que les impide trabajar, 45.43%, 35.96%, 7.7%, 5.95% y 4.94% (porcentaje del sector que realizan las actividades en el orden en que se presentan). Para el municipio del proyecto, Tulancingo de Bravo, el porcentaje de la población no económicamente activa es de 33.8%, la principal actividad que desarrolla este sector de la población es la de dedicarse a los quehaceres del hogar con 40.8%, seguida con un 40.0% de la población que estudia. La que menos se desarrolla es la limitación física o mental que impida trabajar, con 3.8%.

COMERCIALIZADORA Y SERVICIOS EN GAS L.P., SEGAS S.A. DE C.V.

En la localidad de Tulancingo el porcentaje de la población no económicamente activa es de 35.2%, de los que el 32.18% son mujeres y el 67.81% son hombres.

Tabla 50: Gráfica de población no económicamente activa por tipo de actividad Hidalgo-Tulancingo de Bravo. (Elaboración propia con datos de INEGI 2020).



Educación

La alfabetización implica que la persona es capaz de leer y escribir, con entendimiento, una proposición simple y breve sobre su vida diaria. Las estadísticas municipales reflejan una tasa de alfabetización en Tulancingo de Bravo es de 99.1% en las personas de 15 a 24 años y de 94.2% en la de 25 años y más; mientras que en el estado de Hidalgo el porcentaje corresponde a 99.1% y 91.6%, respectivamente.

De acuerdo a los datos de INEGI, el porcentaje de la población de 3 años y más que no tiene escolaridad es del 7.3% en Hidalgo y 6.8% en Tulancingo de Bravo.

En el censo de población y vivienda realizado por INEGI en 2020 se tiene que la población de 3 a 5 años que no asiste a la escuela en la localidad de Tulancingo es de 1'988, de las que 959 son mujeres y 1'029 son hombres. Dentro de la colonia Nueva Morelos se tiene la Universidad Instituto Vodder Plantel Tulancingo ubicado en el Boulevard Emiliano Zapata #310.

Servicios de salud

Los servicios de salud son indispensables en cualquier asentamiento humano y uno de los indicativos de la calidad de vida de sus habitantes, se tiene entonces que el estado de Hidalgo del total de la población el 69.72% se encuentra afiliada a un servicio de salud, 55.23% a nivel municipal y el 55.12% de la población de Tulancingo. Siendo para el estado de Hidalgo el Instituto de Salud para el Bienestar el que cuenta con el mayor número de afiliados (35.59%), el Instituto

COMERCIALIZADORA Y SERVICIOS EN GAS L.P., SEGAS S.A. DE C.V.

Mexicano del Seguro Social para el municipio (24.27%) al igual que en la localidad de Tulancingo (26.40%).

Tabla 51: Población afiliada y no afiliada a servicios de salud por estado, municipio, localidad (Censo de población y vivienda, INEGI 2020).

SECTOR	HIDALGO	TULANCINGO DE BRAVO	TULANCINGO
Población sin afiliación a servicios de salud	928550	75227	47539
Población afiliada a servicios de salud	2149373	92996	58518
Población afiliada a servicios de salud en el IMSS	744201	40867	28027
Población afiliada a servicios de salud en el ISSSTE	221985	10303	7035
Población afiliada a servicios de salud en el ISSSTE estatal	10312	201	169
Población afiliada a servicios de salud en PEMEX, Defensa o Marina	34160	367	248
Población afiliada a servicios de salud en el Instituto de Salud para el Bienestar	1097048	39834	21960

Etnicidad

El 12.31% de la población de 3 años y más del estado habla alguna lengua indígena, de tal porcentaje, el 48.51% son hombres y el 51.49% son mujeres. En el municipio de Tulancingo de Bravo, de los 160'390 habitantes de 3 años y más, únicamente el 2.83% habla lengua indígena y de este porcentaje, el 45.62% son hombres y el 54.38% son mujeres.

En la localidad de Tulancingo se tienen 1'330 personas mayores de 3 años que habla alguna lengua indígena, siendo 714 mujeres y 616 hombre. La población de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y no habla español es de 15, 9 mujeres y 6 hombre. Mientras que la población que habla una lengua indígena y también español es de 1285 personas, 699 mujeres y 586 hombres.

COMERCIALIZADORA Y SERVICIOS EN GAS L.P., SEGAS S.A. DE C.V.

Tabla 52: Población de 3 años y más por municipio y sexo según condición de habla indígena y condición de habla española. (Censo de población y vivienda 2020, INEGI).

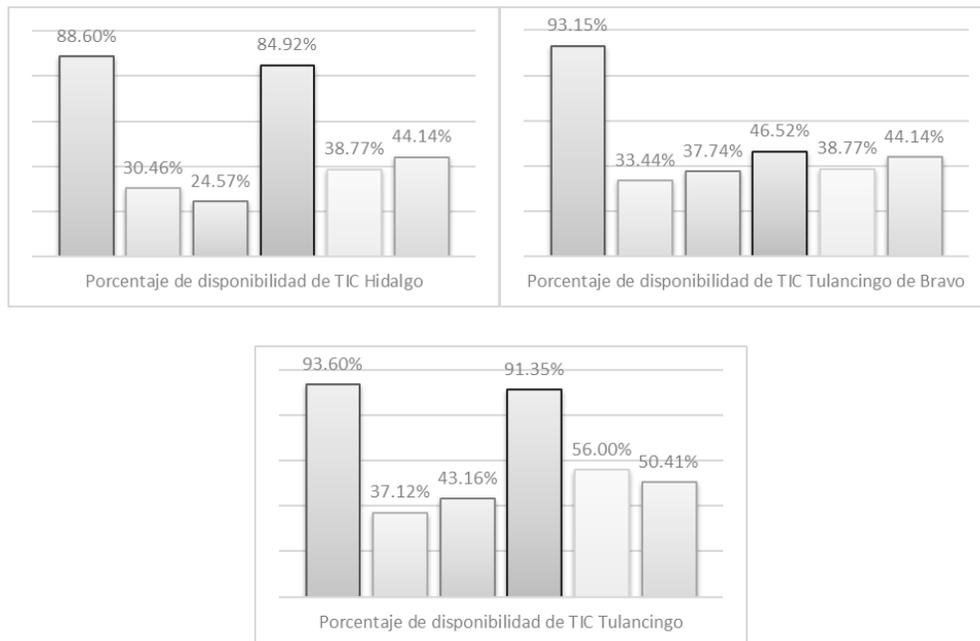
Estado/ Municipio	Sexo	Población de 3 años y más	Condición de habla indígena				
			Total	Habla lengua indígena		No habla lengua indígena	
				Condición de habla española			
				Habla español	No habla español		
Hidalgo	Total	2 944 897	362 629	331 650	28 497	2 580 967	
Hidalgo	Hombres	1 411 823	175 833	165 182	9 404	1 235 328	
Hidalgo	Mujeres	1 533 074	186 796	166 468	19 093	1 345 639	
Tulancingo de Bravo	Total	160 390	4 540	4 380	109	155 821	
Tulancingo de Bravo	Hombres	75 701	2 071	1 997	38	73 617	
Tulancingo de Bravo	Mujeres	84 689	2 469	2 383	71	82 204	
Tulancingo	Total	101 556	1 330	1 285	15	101 541	
Tulancingo	Hombres	47 667	616	586	6	47 051	
Tulancingo	Mujeres	53 889	714	699	9	53 880	

III.4.2.3.3. Factores socioculturales

Medios de comunicación

En el estado de Hidalgo se cuenta con vías de acceso además de disponibilidad a Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) como el internet, computadora, teléfono fijo, entre otros. Siendo el televisor la tecnología a la que más se tiene acceso en el estado, en el municipio y localidad con 88.7%, 93.3% y 93.6 respectivamente. En segundo lugar, está el acceso a teléfono celular con 85.1% en Hidalgo, 91.2% en Tulancingo de Bravo y en Tulancingo 91.35%. La TIC a la que se tiene menor acceso en el estado de Hidalgo corresponde a la línea telefónica fija con 24.6%, para Tulancingo de Bravo es la computadora, laptop o Tablet con 33.5% al igual que para Tulancingo con el 37.12%.

Figura 49: Gráfica de porcentaje de disponibilidad de TIC en Hidalgo, Tulancingo de Bravo y Tulancingo. (Elaboración propia con base en los datos de INEGI 2020).



Monumentos históricos

Catedral de Tulancingo

Dedicada a San Juan Bautista, es una obra de la arquitectura religiosa del México colonial construida a partir de 1528 por la Orden Franciscana. Imponente y a la vez sencilla destaca en el centro Histórico de Tulancingo, Hidalgo, frente a la plaza principal La Floresta.

Figura 50: Catedral de Tulancingo, ubicada en Tulancingo de Bravo, Hidalgo.



Zona arqueológica de Huapalcalco

Se localiza aproximadamente a 8 kilómetros al norte de Tulancingo y está ubicada sobre la ladera poniente del cerro El Tecolote, encontramos un conjunto de monumentos piramidales con marcada influencia teotihuacana y una plaza con una estela y un altar discoidal. Fue notable el hallazgo de yugos totonacas que manifiestan la influencia de las culturas de la costa del Golfo de México, así como el descubrimiento de una escultura del dios del fuego teotihuacano.

Figura 51: Zona arqueológica de Huapalcalco en Tulancingo de Bravo, Hidalgo.



COMERCIALIZADORA Y SERVICIOS EN GAS L.P., SEGAS S.A. DE C.V.

Patrimonio Ferrocarrilero

Tulancingo

A Tulancingo llegaron los antiguos Ferrocarriles Hidalgo y del Nordeste y Central Mexicano, cuyas líneas fueron adquiridas por los Ferrocarriles Nacionales de México entre 1906 y 1908. Tulancingo se enlazó a la línea del Ferrocarril de Hidalgo y del Nordeste en el año de 1893.

Figura 52: Fachada principal de la estación ferrocarrilera de Tulancingo, ruta Lecheria-Honey.



Anita

La estación Anita se edificó sobre el ramal a Honey. Fue construida en 1934 por los Ferrocarriles Nacionales de México en virtud de la nacionalización de los ferrocarriles, así como de la caducidad de la concesión número 93 del ramal a Honey señalada en 14 de febrero de 1912, la cual daba derecho a la Empresa de los nacionales con respecto a los tramos no construidos.

Figura 53: Estación de ferrocarril Anita, Tulancingo de Bravo, Hidalgo.



Acontecimientos históricos

El municipio de Tulancingo de Bravo cuenta con una rica historia que ha sido la base para el desarrollo actual del municipio, a continuación, se muestra un cuadro con los hechos más relevantes que han sobresalido.

Tabla 53: Historia de Tulancingo de Bravo. (Tulancingo, Gobierno municipal).

Fecha	Hecho histórico
01 de enero de 1576	De acuerdo con el Catálogo de construcciones religiosas del estado de Hidalgo, la Capilla de la Tercera Orden, dedicada a san Juan Bautista en 1575, fue abierta al culto el 1 de enero de 1576.
1767	Se escribe el documento más antiguo resguardado en el Archivo municipal de Tulancingo, el cual es una lista de 279 tulancinguenses que presentaron justificaciones para no entrar a la milicia.
06 de enero del año 1828	La Batalla de Tulancingo o el Plan Montaña, se le conoce de esta manera al estallido rebelde que ocurrió en Tulancingo. Durante este enfrentamiento hubo más de veinte bajas, mientras que menos de diez soldados resultaron heridos.
03 de enero de 1830	Es expulsado el embajador americano Joel Roberts Poinsett, como resultado del Plan Montaña o la Rebelión de Tulancingo, que en su artículo tercero declaraba abiertamente la influencia de la logia yorkina y de Poinsett en los asuntos políticos del país.
02 de enero de 1867	El militar tulancinguense, Felipe Neri Chacón, asumió el mando político de Colima, donde llegó con 2 mil hombres y se dedicó a fortificar la ciudad.

<p>1968</p>	<p>Ese año, la Compañía "Inversiones Reforma" manejaba los dos cines de la ciudad, el Del Villar y el Olimpia. En enero se exhibieron las siguientes películas en el Cine Olimpia: "Las cuatro bodas de Marisol"; "El camino de los espantos" con Viruta y Capulina; "Ven a cantar conmigo" con Evita y Bob Conrad; "Los Ángeles de Puebla" Con Julio Alemán y Kitty de Hoyos; "Hércules, Sansón y Ulises". En el Cine del Villar "Doce al patíbulo"; "Damiana y los hombres" y "Arde Paris".</p>
<p>1975</p>	<p>Coronación de la reina de la feria de Tulancingo, 1975.</p>

III.4.2.4. Diagnóstico ambiental

Cuando se habla de un Sistema Ambiental se está haciendo referencia a la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto. Solo a través del análisis aspectos es que se puede llegar a obtener el panorama real de las condiciones del sitio. Por tanto, en este apartado se realiza un análisis de la información copilada en el apartado **III.4.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental** con el objetivo de establecer el diagnóstico del área de estudio. Como punto de partida se realiza la integración e interpretación del inventario ambiental. Y posteriormente, con la ayuda de un mapa de valoración de la calidad ambiental, se describe e interpreta los factores bióticos y abióticos para detectar posibles puntos críticos.

De forma general se sabe en el Sistema Ambiental de proyecto se tiene una fuerte presencia de la agricultura de temporal anual y de riego, el 32.85% y el 19.61% del territorio respetivamente, seguida en extensión de los asentamientos humanos, 19.89%, y pastizal inducido, 11.71%. Lo que significa que la vegetación primaria ha sido desplazada por cubiertas secundarias, cultivos y desarrollo urbano, quedando solo en el 4.77% del territorio del Sistema Ambiental, esto con base a la carta temática de Uso de suelo y Vegetación serie VI, escala 1: 250 000 de INEGI (2017).

III.4.2.4.1. Integración e interpretación del inventario ambiental

Vegetación

En el Sistema Ambiental gran parte de la cobertura vegetal es debida a la agricultura de temporal anual y de riego, así como pastizales inducidos, los cuales representan un 64.17%, mientras que la vegetación secundaria y la primaria tiene un 15.73% de la extensión del Sistema Ambiental y comúnmente se encuentran en fragmentos aislados que se unen con las fronteras agrícolas y de la mancha urbana. Por tanto, la calidad de la vegetación es media.

Suelo

La calidad del suelo es un indicador que debe interpretarse como la utilidad para un propósito específico en una escala amplia de tiempo (Carter et al., 1997). Cuando un suelo es desprovisto de esta calidad aumenta su susceptibilidad a ser erosionado y compactado.

En cuanto a los tipos de suelo que se tienen en el Sistema Ambiental de proyecto con más extensión son el Feozem Háplico y el Vertisol Pélico, ambos suelos son de aptitud agrícola ricos en materia orgánica, de moderada a alta fertilidad.

Respecto al área predio se presenta un solo tipo de suelo tipo de suelo, Feozem Háplico la ejecución de la lotificación y urbanización contempla 0.1 hectáreas de 8'760.39 ha, del Sistema Ambiental, lo que representa un 00.001142 % de su superficie. Actualmente el sitio del proyecto es un terreno baldío inmerso en un área urbana, por lo que realizar la construcción de la Estación con fin específico de Gas L.P. SEGAS- Tulancingo de gas L.P. estará acorde con el uso del suelo de la zona y favorecerá a reducir la presencia de partículas de suelo en el aire al cubrirlo.

Sistema hidrológico

Uno de los factores que suele ser limitante en cualquier proyecto es la presencia y disponibilidad de agua dentro del sistema ambiental. En lo que respecta al S.A. del proyecto este cuenta con corrientes de agua superficiales que no han sido alteradas o modificadas y las cuales solo llevan agua en temporada de lluvias, éstas alimentan a presa La Esperanza misma que suministra agua a los campos de cultivo de la zona y que este año se encuentra al 89% de su capacidad. El acuífero al que pertenece la Microcuenca Tulancingo es el del Valle de Tulancingo, el cual se encuentra con un déficit de 6,770,766 m³ anuales.

Clima

El criterio para evaluar al clima fue la naturalidad. Dentro del Sistema Ambiental el clima dominante es el semiseco-templado BS1kw, según la clasificación de Köppen modificada por García (1998) para México, la porción que cubre este clima es del 51.88% y el 48.12% corresponde al clima templado subhúmedo C(w1) (w), clasificación de Köppen modificada por García (1998) para México.

EL CENAPRED (Centro Nacional de Prevención de Desastres) tiene caracterizado cada municipio de la República Mexicana en una clasificación de riesgo de probabilidad de desastres y con base en sus caracterizaciones el sistema ambiental presenta riesgo muy bajo en ciclón tropical y granizadas y riesgo medio en tormentas eléctricas, inundaciones y sequía. Por tanto, es factible realizar la construcción de la Estación con fin específico de Gas L.P. SEGAS- Tulancingo, siempre y cuando se tomen precauciones sobre la posible presencia de los fenómenos meteorológicos más probables.

Geología

Para evaluar la geología el criterio elegido fue la naturalidad. Dentro del Sistema Ambiental se localizan depósitos de riolita arenisca y roca ígnea extrusiva ácida, las afloraciones de roca corresponden a una sucesión de andesitas basálticas calcialcalinas pobres en potasio intercaladas con aglomerados, típicamente encontradas como primeras manifestaciones de lavas en arcos insulares.

Desde el punto de vista geológico, en la región en la que se ubica el S.A. existen estructuras tectónicas y magmáticas que determinan la existencia de yacimientos minerales tanto metálicos como no metálicos; en particular en el oriente de la ciudad de Tulancingo existió un vulcanismo con alto contenido de sílice.

Geformas

El criterio de valoración fue la naturalidad, lo pronunciado de las pendientes, la accesibilidad según su descripción y características. Las formas de relieve que se presentan en el Sistema Ambiental son sierra volcánica de laderas volcánica, lomerío de tobas con llanuras y valle de laderas tendidas. El predio está en una zona regular, por lo que con la ejecución no se alteran las condiciones topográficas.

Sismos

El Sistema Ambiental y área del proyecto se encuentra en una zona en donde el riesgo de sufrir algún sismo es medio, según los datos del Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED).

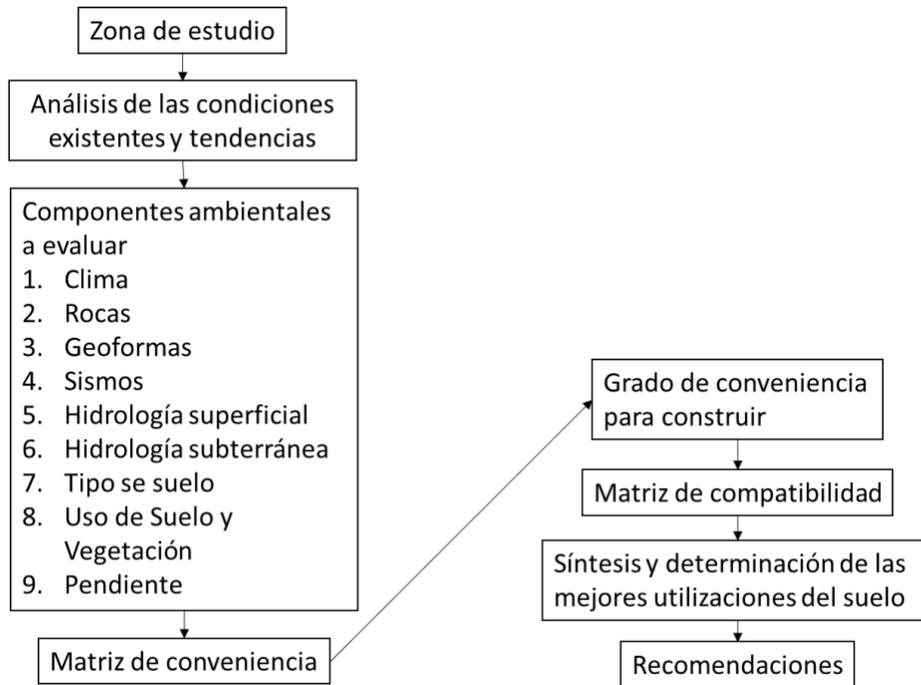
Valoración los componentes ambientales

Para la valoración de los componentes ambientales del Sistema Ambiental y predio del proyecto, se utiliza como herramienta de apoyo la operación de superposición en línea del Sistema de Información Geográfica (SIG) "superposición de rásters", en donde cada celda de cada capa hace referencia a la misma ubicación geográfica; haciéndola apta para combinar las características de varias capas en una sola. Generalmente, se asignan valores numéricos a cada característica, lo que le permite combinar matemáticamente las capas y asignar un nuevo valor a cada celda en la capa de salida. Es posible asignar un valor a cada celda en la capa de salida basado en combinaciones únicas de valores de varias capas de entrada que tienen un determinado conjunto de valores de atributos, es decir, que concuerdan con los criterios que especificó. Por lo general, se utiliza este enfoque para buscar las ubicaciones que son adecuadas para un uso en particular o que son propensas a algún riesgo.

Para el presente proyecto, cada una de las unidades características fue valorada de 1 a 3, con base en su calidad, por ejemplo, en la capa de uso de suelo y vegetación se calificó con el valor más bajo a la zona urbana y al bosque de encino con el valor más alto, 1 y 3 respectivamente. Las capas utilizadas fueron el tipo de rocas, geoformas, sismos, hidrología superficial, hidrología subterránea, tipo de suelo, uso de suelo y vegetación (Figura 54).

COMERCIALIZADORA Y SERVICIOS EN GAS L.P., SEGAS S.A. DE C.V.

Figura 54: Proceso de obtención del Mapa de Valoración de los componentes ambientales. Fuente: elaboración propia.



A continuación, se muestra un cuadro con las valoraciones que se asignaron al Sistema Ambiental.

Tabla 54: Valoración de los componentes Ambientales del S.A.

CAPA	COMPONENTES	CALIFICACIÓN	JUSTIFICACIÓN DE LA CALIFICACIÓN
Clima	Semiseco Templado	3	Ninguno de los dos climas es limitante e la ejecución de las operaciones del proyecto, ya que no son climas extremosos, por tanto, se le asigna la calificación máxima.
	Templado Sub-húmedo	3	
Rocas	Riolita (Arena Sílice)	3	Se asigna la calificación máxima debido a que estos tipos de rocas brindan un buen soporte.
	Ígnea Extrusiva ácido	3	
Geoformas	Lomerío de tobas con llanuras	3	Debido a que este tipo de geoforma llega a presentar pequeñas elevaciones que no afectan el desarrollo de actividades se le asigna la calificación máxima.

COMERCIALIZADORA Y SERVICIOS EN GAS L.P., SEGAS S.A. DE C.V.

	Sierra volcánica de laderas volcánicas	2	Por el difícil acceso, la dificultad para el desarrollo de obras y actividades es que a esta geoforma se le asigna el valor medio.
	Valle de laderas tendidas	3	En los valles el relieve es poco accidentado, lo cual facilita el desarrollo de cualquier actividad.
Sismos	Riesgo Bajo de sufrir un sismo	3	El bajo riesgo de sufrir un sismo da suficientes motivos para calificar como buena el área en donde se llevará a cabo el proyecto
Hidrología superficial	Corrientes intermitentes de agua	3	Dentro del SA existen una gran cantidad de corrientes de agua intermitentes, las cuales alimentan los cuerpos de agua en la época de lluvias, lo cual permite que no haya desabasto.
Hidrología subterránea	Acuífero Valle de Tulancingo	3	Actualmente el acuífero del Valle de Tulancingo cuenta con la disponibilidad adecuada de agua para el abasto de sus pobladores y actividades, por lo que se asigna la calificación máxima a este componente.
Tipo de Suelo	Feozem Lúvico	3	Estos tipos de suelo suelen tener una capa superficial blanda, rica en materia orgánica y nutrientes, y suelen tener aptitud agrícola y forestal. Al ser suelos de tan alta calidad se les asigna la calificación máxima.
	Feozem Háplico	3	
	Litosol	2	Estos son suelos poco profundos que se encuentran sobre roca o tepetate y con aptitud de pastoreo; entonces al ser suelos de mediana calidad se le asigna el valor medio.
	Regosol éutrico	3	Son suelos con desarrollo limitado, formados por material suelto que no sea aluvial reciente, como dunas, cenizas volcánicas, playas. La capa de material suelto que cubre la roca; sustenta cualquier tipo de vegetación dependiendo del clima; sin embargo, su uso es

COMERCIALIZADORA Y SERVICIOS EN GAS L.P., SEGAS S.A. DE C.V.

			principalmente forestal y ganadero, aunque también puede ser utilizado en proyectos agrícolas con bajos rendimientos y de vida silvestre
	Vertisol Pélico	3	Suelos de textura arcillosa y densidad aparente pesada que se agrietan notablemente cuando se secan, de difícil labranza, ricos en materia orgánica, de fertilidad alta, su capacidad para retener humedad es alta y son susceptibles a salinizarse o alcalinizarse. Su aptitud es agrícola con buenos rendimientos, por tanto, se le asigna una calificación de 3.
Uso de Suelo y Vegetación	Agricultura de riego	2	Al proporcionar al suelo cobertura vegetal que lo protege de ser erosionado, pero por a ver desplazado a la flora nativa se asigna una calificación media a la agricultura de riego
	Agricultura de temporal	1	De manera general la practica de la agricultura de temporal no contempla acciones para proteger el suelo en la temporada seca, por lo que se asigna la calificación mas baja a este uso del suelo.
	Bosque de Encino	3	Por ser vegetación nativa y encontrarse en buenas condiciones se le da el valor más alto al bosque de encino.
	Pastizal inducido	3	Por la protección que le da al suelo es que el pastizal inducido es calificado con la máxima.
	Bosque de Pino	3	Este tipo de vegetación se presenta en muy poca área del Sistema Ambiental, no obstante, aun presenta buenas condiciones que ayudan a que además de brindar protección al suelo sea un refugio importante de fauna con paisajes muy bien conservados. Por lo anterior y

			por ser vegetación nativa se le asigna la calificación máxima.
	Vegetación secundaria arbustiva de Matorral Crasicaule	3	Este tipo de vegetación se considera de transición, es nativa del sistema ambiental y actualmente se encuentra en muy buenas condiciones. Lo cual queda asentado con su calificación.
	Zona urbana	2	En parte de los solares urbanos aún se pueden apreciar ejemplares de la vegetación nativa, por tanto, se asigna una calificación regular.
	Bosque de Pino-Encino	3	Esta vegetación es nativa, brinda protección al suelo, ayudar a la recarga del acuífero, es un refugio de fauna silvestre y se encuentra en buenas condiciones.

Con base en el sistema de calificación la calificación máxima que se puede obtener es de 18. Para el Sistema Ambiental del proyecto se obtuvieron valores que van de 12 a 15 (Figura 55), lo cual nos permite dividir los resultados en cuatro categorías, la primera con calificación de 12 nos indica que la calidad del ambiente es baja, el 13 refleja una calidad regular, el número 14 bueno, y la calificación más alta que es 15 indica un estado muy bueno del ambiente.

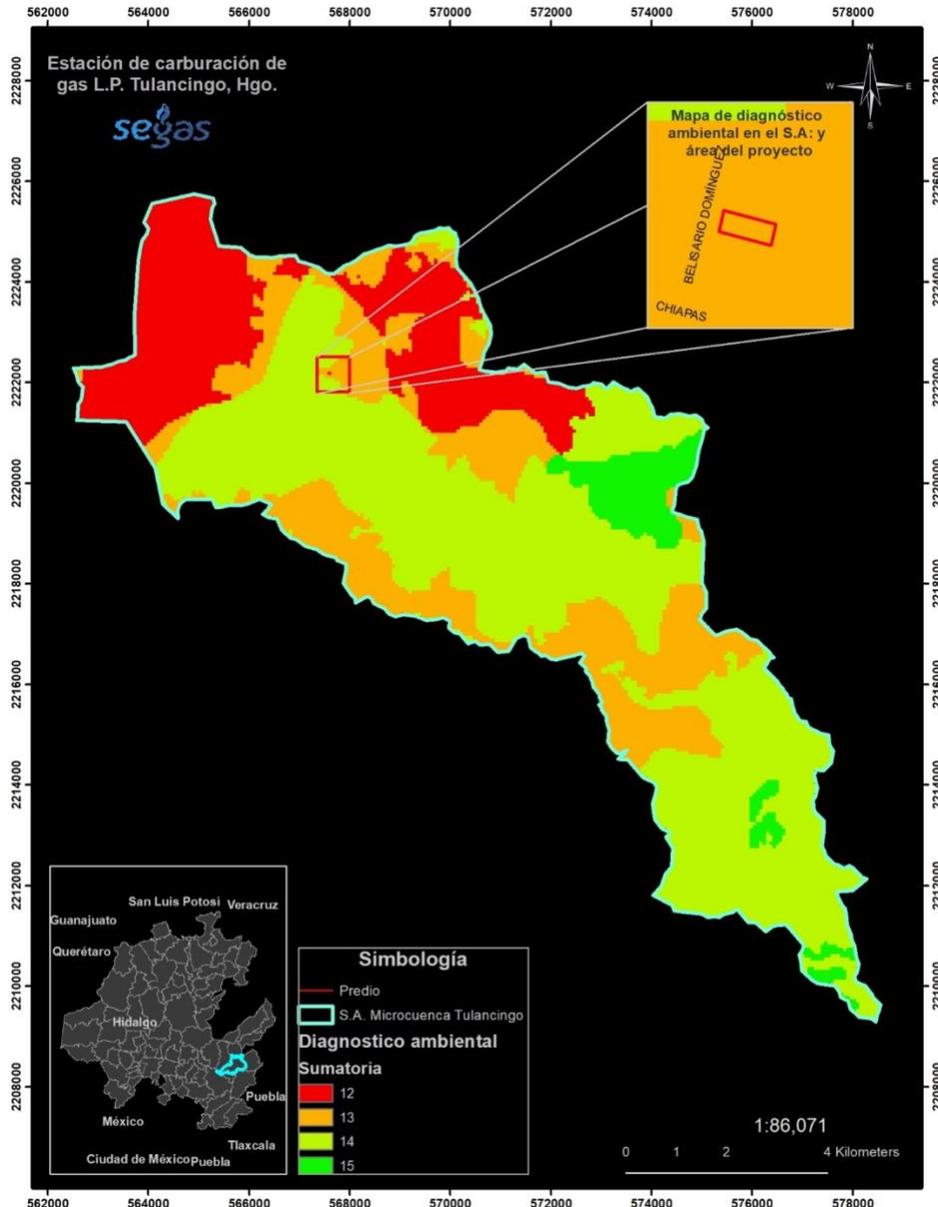
Las áreas que obtuvieron la calificación de 12, calidad ambiental baja, corresponden a zonas urbanas esto por la escasa presencia de áreas verdes y el recubrimiento el suelo con concreto. En el caso de calidad ambiental regular, calificación de 13, el uso de suelo que la representa es la agricultura de temporal, ya que este solo mantiene vegetación parte del año lo que favorece la pérdida de suelo en la época seca.

La siguiente categoría, calidad ambiental buena con calificación de 14, ostenta vegetación de tipo secundaria, presente en llanuras aluviales con suelos ricos en materia orgánica que ayudan a proteger el suelo de los procesos erosivos, brindan un paisaje agradable y protección a la fauna nativa.

Por último, la categoría de calidad ambiental muy buena (15), corresponde a la vegetación nativa, los bosques de pino, encino y pino-encino, esta categoría se tiene en la zona centro-oeste del Sistema Ambiental, ya que esta porción presenta un relieve poco accidentado, por lo cual el suelo es menos susceptible a erosionarse.

COMERCIALIZADORA Y SERVICIOS EN GAS L.P., SEGAS S.A. DE C.V.

Figura 55: Mapa del diagnóstico Ambiental. Fuente: elaboración propia.



III.4.2.4.2. Síntesis del inventario

A continuación, se relacionan y describen los planos temáticos utilizados en la sobreposición simple, lo cual permite analizar y conocer de forma integral el sistema ambiental donde se encuentra el sitio del proyecto.

Figura 22: Mapa de ubicación del proyecto en el POET del Estado de Hidalgo.	79
Figura 23: Delimitación del Sistema Ambiental para evaluación del Impacto Ambiental en la Microcuenca Tulancingo.	81
Figura 24: Climas en el Sistema Ambiental. (Conjunto de datos vectoriales, INEGI).	83
Figura 25: Mapa de Riesgo de Tormenta Eléctrica en el SA y área del proyecto.	86
Figura 26: Mapa de Riesgo de Granizadas en el SA y área del proyecto.	88
Figura 27: Mapa de Riesgo de Inundaciones en el SA y área del proyecto.	90
Figura 28: Mapa de Riesgo de Sequía en el SA y área del proyecto.	91
Figura 29: Mapa de Riesgo de Ciclón Tropical en el SA y área del proyecto.	93
Figura 30: Tipo de Rocas presentes en el SA.	95
Figura 31: Mapa de Provincias fisiográficas en el Sistema Ambiental, (Conjunto de datos vectoriales, INEGI).	97
Figura 32: Mapa de Subprovincias Fisiográficas en el Sistema Ambiental (Datos Vectoriales, INEGI).	99
Figura 33: Mapa de Topoformas en el Sistema Ambiental (Datos Vectoriales, INEGI).	100
Figura 34: Mapa de fallas y fracturas en el Sistema Ambiental. (Conjunto de datos Vectoriales, INEGI).	102
Figura 35: Mapa de Regionalización Sísmica en el Sistema Ambiental. (Regionalización sísmica, CENAPRED).	104
Figura 36: Mapa de Tipo de Suelo en el Sistema ambiental (Datos Vectoriales INEGI).	108
Figura 37: Mapa de la Región Hidrológica en el SA y área de estudio.	110
Figura 38: Mapa de la Cuenca hidrológica en el área del proyecto.	112
Figura 39: Mapa de subcuenca hidrológica en el área del proyecto y SA.	113
Figura 40: Mapa de Hidrología superficial en el predio (Carta F14D81, Escala 1: 50,000, INEGI).	114
Figura 41: Mapa de Hidrología subterránea en el predio (Conjunto de datos vectoriales, INEGI).	116
Figura 42: Mapa de uso de suelo y vegetación en el sistema ambiental (Datos vectoriales INEGI).	118
Figura 43: Mapa de ubicación del proyecto Respecto a ANP's, AICA's y RTP's.	123
Figura 44: Fauna de la zona de influencia del banco.	124
Figura 45: Croquis de localización del proyecto en Tulancingo de Bravo, Hidalgo.	126
Figura 46: Gráfica del promedio de hijos nacidos vivos por grupos quinquenales de edad de 15 a 49 años Hidalgo- Tulancingo de Bravo. (Elaboración propia con datos de INEGI 2020).	129
Figura 47: Gráfica de las causas de migración en Hidalgo y Tulancingo de Bravo. (Elaboración propia con datos de INEGI 2020).	129
Figura 48: Gráfica de porcentaje de disponibilidad de TIC en Hidalgo, Tulancingo de Bravo y Tulancingo. (Elaboración propia con base en los datos de INEGI 2020).	135
Figura 49: Catedral de Tulancingo, ubicada en Tulancingo de Bravo, Hidalgo.	136
Figura 50: Zona arqueológica de Huapalcalco en Tulancingo de Bravo, Hidalgo.	136
Figura 51: Fachada principal de la estación ferrocarrilera de Tulancingo, ruta Lecheria-Honey.	137
Figura 52: Estación de ferrocarril Anita, Tulancingo de Bravo, Hidalgo.	138
Figura 53: Mapa del diagnóstico Ambiental. Fuente: elaboración propia.	147

III.5. Identificación de los impactos ambientales significativos o relevantes y determinación de las acciones y medidas para su prevención y mitigación

III.5.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Con el análisis de los impactos generados en todas las fases del proyecto se pretende abatir en lo posible el deterioro ambiental, partiendo desde la identificación y cuantificación de las afectaciones. Lo anterior, tomando en cuenta que existe una relación entre cada una de las acciones que comprenden las distintas etapas del proyecto con cada factor (biótico, abiótico, paisaje y social).

La finalidad de identificar y evaluar los impactos ambientales del proyecto sobre el ecosistema de la zona parte del efecto que tienen las actividades antropogénicas y el desarrollo urbano sobre un sistema natural a uno artificial para determinar si dichos impactos son negativos o positivos, y así proponer las medidas de prevención y/o mitigación.

Es importante mencionar que la zona donde está instalada la ESTACIÓN es un área que ya ha sido impactada con anterioridad por actividades antropogénicas, por ello no existen componentes naturales sino secundarios.

Las metodologías que se emplean para la identificación de los impactos ambientales adversos que causa la actividad en sus distintas etapas son las siguientes:

- **Matriz de Identificación de Impactos Ambientales**
- **Check List**
- **Matriz de Gravedad de Impactos**
- **Matriz de Importancia**

Los impactos ambientales derivados de la operación de la Gasera SEGAS en sus diferentes etapas, son identificados de manera puntual mediante el método de la matriz Causa - Efecto y evaluados de forma integral por medio de las metodologías de matriz de gravedad y matriz de importancia.

Como primera instancia se realizó la matriz de identificación de impactos ambientales en la cual se presenta de forma global la relación de los factores ambientales susceptibles de afectación a causa de las actividades de presión, proporcionando con ello una base sistemática para la identificación de los impactos ambientales. Posteriormente se hizo la lista de los indicadores

COMERCIALIZADORA Y SERVICIOS EN GAS L.P., SEGAS S.A. DE C.V.

ambientales idóneos para valorizar el alcance de los impactos con metodologías que incluyen criterios de ponderación como lo son la matriz de gravedad y matriz de importancia.

Matriz de identificación de impactos ambientales

En la Tabla 56 se representa matriz de identificación de impactos ambientales, la cual incluye en las filas los impactos potenciales en los componentes físico, biótico y social. Y en las columnas se listan las actividades de presión que se consideran generan algún tipo de impacto ambiental.

En el centro de la matriz se establecen, mediante equis, las relaciones entre unas y otras. Una sola actividad puede generar varios impactos y, a la vez, un impacto puede ser generado por varias actividades.

Esta es una matriz dinámica, que puede ser empleada de dos maneras:

- 1) Si se observa por la columna de actividades, se puede saber qué impactos provoca cada una de las actividades según la etapa en que se desarrollen y.
- 2) Si se observa por la fila de impactos, se puede conocer qué actividades están relacionado con un impacto determinado.

Las equis representan interacciones actividad-impacto.

Las medidas de prevención y/o mitigación por componente ambiental y fase de proyecto se encuentran expuestas en el punto **VI** del presente Manifiesto de Impacto Ambiental.

Para efectos de visualización clara de la matriz de identificación, se denomina de la siguiente manera las 4 etapas de proyecto:

- Etapa 1. Preparación del sitio
- Etapa 2. Construcción
- Etapa 3. Operación y mantenimiento
- Etapa 4. Abandono del sitio .

Tabla 55: Matriz de identificación de impactos, SEGAS.

Impactos potenciales		Agentes de presión																							
		Actividades generales y específicas																							
		Etapa 1		Etapa 2								Etapa 3						Etapa 4							
		Delimitación de terreno	Desmonte y movimientos de tierra vegetal	Nivelación de terreno	Contratación de personal	Excavación y cimentación	relleno y compactación de suelo	Construcción de edificio administrativo y de servicios	Instalación mecánica - eléctrica	Instalación sanitaria - hidráulica	Pavimentación (concreto hidráulico armado, guarderías, banquetas)	Instalación de tanque de almacenamiento de Gas LP	Acabados (aplanados, pintura, señalamientos, impermeabilizaciones, otros)	Construcción de áreas verdes	Recepción de Gas LP	Descarga de Gas LP	Almacenamiento de Gas LP	Expendio y cobro por Gas LP	Mantenimiento preventivo y correctivo de las instalaciones	Mantenimiento de áreas verdes	Servicio sanitarios y limpieza de la Estación	Cierre de actividades	Desmantelamiento de infraestructura y equipo	Limpieza, nivelación del terreno y adición de tierra vegetal	Restauración y del sitio
Abiótico	Aire	Contaminación por partículas y gases	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X		X	X		
		Visibilidad en la atmósfera		X	X		X	X															X	X	
		Energía Utilizada								X			X						X		X		X		
		Contaminación por ruido y vibraciones	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X		X	X	X	X	X

III.5.1.1. Indicadores de impacto

Con el objetivo de evaluar la relevancia y magnitud de las alteraciones sobre los componentes ambientales dentro del sistema ambiental se ha realizado una lista de indicadores ambientales los cuales consideran la naturaleza de cada actividad que se han llevado a cabo durante el desarrollo del proyecto.

Dichos indicadores cumplen con el objeto de ser representativos, excluyentes, relevantes, cuantificables y de fácil identificación.

III.5.1.2. Lista indicativa de indicadores de impacto ambiental

Como ya se había mencionado la lista de los indicadores seleccionados se presenta en la Tabla siguiente.

Tabla 56. Indicadores de impacto ambiental. SEGAS.

Sistema o Subsistema Ambiental	Componente ambiental	Indicador de impacto
Abiótico	Aire	Niveles de ruido
		Emisión de partículas
		Emisión de gases de combustión
		Energía mensual utilizada
		Visibilidad en la atmósfera
	Suelo	Cantidad de Tierra vegetal removida
		Índice de generación de residuos
		Cambio de uso del suelo
		Compactación del terreno
		Capacidad de infiltración
		Tasa de erosión
		Productividad agrícola
		Residuos peligrosos
	Agua	Demanda de agua
		Afectación a corrientes intermitentes
		Consumo mensual de agua
		Infiltración de agua al subsuelo
	Relieve	Cambios a la geomorfología y topografía
	Perceptual	Paisaje
Calidad y visibilidad del paisaje		
Biótico	Flora	Cobertura vegetal
		Pérdida de diversidad
		Disminución de Hábitat

	Fauna	Especies en algún estatus de protección (NOM-059-SEMARNAT-2010)
		Disminución de Hábitat
		Pérdida de diversidad
		Tránsito de fauna nativa
		Especies en algún estatus de protección (NOM-059-SEMARNAT-2010)
Humano y/o económico	Socioeconómico	Economía regional
		Número de empleos permanentes
		Número de empleos temporales
		Densidad de la población
		Riesgos a la población

Fuente: Elaboración propia, 2021.

III.5.1.3. Criterios y metodologías de evaluación de impacto ambiental

En los apartados subsecuentes se muestran los criterios utilizados para el proceso de valorización de orden cuantitativo, así como cualitativo de los impactos ambientales del proyecto en sus diferentes etapas.

Para evaluar la importancia de los impactos producidos se utilizan los criterios contemplados en la metodología de la Matriz de Gravedad y en la Matriz de Importancia.

Los criterios considerados se clasifican en criterios de valor, incidencia, lugar, tiempo, periodicidad, manejo y asimilación, ocurrencia y ambiente afectado. En el siguiente punto se presentan los criterios, así como sus parámetros numéricos.

III.5.1.4. Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.

- **CHECK LIST**

La técnica Check List consiste en la construcción de dos tablas:

1. Se indican las acciones que el proyecto requiere para su desarrollo y enlace con los factores ambientales. En la primera columna se indican las diferentes etapas en las que se divide el proyecto. En la segunda columna, se muestra cada una de las actividades que se desarrollan en cada una de las etapas. Finalmente, en la tercera y cuarta columna, se evalúa si las actividades impactarán uno o varios componentes ambientales.
2. En la segunda tabla se analizan los factores ambientales. Dentro de ella, en la primera columna se enlistan los factores ambientales que pudieran ser modificados; en la segunda columna se colocan los componentes de cada uno de los factores que puedan sufrir alteración. Finalmente, en las columnas tres y cuatro se determina si los componentes ambientales tienen o no relación con la actividad.

De acuerdo con la metodología descrita se obtuvieron las dos tablas correspondientes, una para seleccionar las actividades que podrían causar un impacto y la otra para determinar en qué componente ambiental se detecta el impacto causado por el proyecto (Tabla 58 y 59).

Tabla 57. Actividades del proyecto que pueden generar un impacto ambiental.

ETAPA	ACTIVIDAD	AFECTACIÓN	
		SI	NO
Preparación del Sitio	Delimitación de terreno		X
	Desmante y movimientos de tierra vegetal	X	
	Nivelación de terreno	X	
Construcción	Contratación de personal		X
	Excavación y cimentación	X	
	Relleno y compactación de suelo	X	
	Construcción de edificio administrativo y de servicios	X	
	Instalación mecánica - eléctrica		X
	Instalación sanitaria - hidráulica		X
	Pavimentación (concreto hidráulico armado, guarniciones, banquetas)	X	
	Instalación de tanque de almacenamiento de Gas LP	X	

COMERCIALIZADORA Y SERVICIOS EN GAS L.P., SEGAS S.A. DE C.V.

	Acabados (aplanados, pintura, señalamientos, impermeabilizaciones, otros)	X	
	Construcción de áreas verdes	X	
Operación y mantenimiento	Recepción de Gas LP	X	
	Descarga de Gas LP	X	
	Almacenamiento de Gas LP		X
	Expendio y cobro por Gas LP	X	
	Mantenimiento preventivo y correctivo de las instalaciones	X	
	Mantenimiento de áreas verdes		X
	Servicio sanitario Limpieza de la Estación	X	
Abandono del sitio	Cierre de actividades		X
	Desmantelamiento de infraestructura y equipo		X
	Limpieza, nivelación del terreno y adición de tierra vegetal		X
	Restauración del sitio		X

Fuente: Elaboración propia, 2021.

Basado en el diagnóstico de características físicas, biológicas y socioeconómicas de los elementos del área del proyecto que se definieron para la evaluación los siguientes factores:

Tabla 58. Factores ambientales que puedan sufrir un daño.

FACTOR AMBIENTAL	COMPONENTE	AFECTACIÓN	
		SÍ	NO
Suelo	Calidad	X	
	Modificación de relieve		X
	Compactación	X	
	Generación de residuos	X	
Aire	Ruido	X	
	Emisión de partículas	X	
	Emisión de gases de combustión	X	
Agua	Calidad del agua superficial		X
	Calidad del agua subterránea		X
Paisaje	Estética		X
	Armonía	X	
Flora	Cobertura vegetal	X	
	Diversidad		X
	Abundancia		X
Fauna	Tránsito		X

	Hábitat		X
	Diversidad		X
Geomorfología	Relieve y topografía	X	
Socioeconómico	Empleo		X
	Calidad de vida		X
	Reacción social		X

Fuente: Elaboración propia, 2021.

El método del CHECK LIST es considerado la primera aproximación para identificar factores ambientales y los componentes que se ven afectados por cada una de las etapas que comprenden el desarrollo del proyecto.

Para obtener con una mayor certidumbre del grado de afectación en el sistema ambiental y en la zona donde se ubica la Gasera de LP, SEGAS, se aplicó la metodología de la matriz de gravedad y la matriz de importancia. Dicha selección se derivó dado que ambas metodologías permiten valorar la magnitud de los impactos ambientales que son usados como indicadores ambientales los que anteriormente fueron enlistados mediante criterios de ponderación.

MATRIZ DE GRAVEDAD DE IMPACTOS

Esta matriz es útil para determinar la gravedad de los impactos en cuanto a su magnitud, es decir la intensidad y extensión de cada uno de ellos. Esto se obtiene mediante la transformación aproximativa del valor de sus características, lo cual permite llegar a un valor estandarizado de todos los impactos; para ello se consideraron los siguientes criterios y sus respectivos parámetros numéricos para determinar el Índice Total del Impacto (IT) en las acciones del proyecto:

Criterios

- a) **Extensión (E):** Área de afectación (puntual o amplia, con valores de 1, 3 y 5).
- b) **Distribución (D):** Se refiere a la asignación espacial de las acciones del proyecto sobre los componentes afectados (puntual 0.5 o continua 1).
- c) **Oportunidad (O):** Se refiere a la conveniencia de las acciones del proyecto en cuanto a tiempo y lugar (oportuna 1 o inoportuna 2).
- d) **Temporalidad (T):** Tiempo del efecto (Infrecuente, frecuente y permanente, con valores de 0.5, 1 y 2)
- e) **Reversibilidad (R):** Posibilidad de reconstrucción de factores ambientales afectados por las acciones de proyecto (reversible 1 e irreversible 2).
- f) **Naturaleza (S):** Carácter benéfico (+) o perjudicial (-) de las acciones que van a actuar sobre los componentes ambientales.

COMERCIALIZADORA Y SERVICIOS EN GAS L.P., SEGAS S.A. DE C.V.

- g) **Magnitud (M):** Intensidad de la afectación en el área del impacto; baja (1), media (3) y alta (5).

Con estos valores se calcula el **Índice Total de Impacto (IT)**, que tiene la siguiente expresión matemática:

$$IT = [(M * T + O) + (E * D)] * R * S$$

El resultado se valora utilizando el parámetro referente a las **Categorías de Gravedad (CG)**, los cuales se mencionan a continuación:

- **30-50 Crítico:** Este tipo de impactos superan el umbral tolerable en el Sistema Ambiental, por lo tanto, hacen inviable a un proyecto (por lo menos en teoría).
- **15-30 Severo:** Impactos importantes y requiere medidas correctoras complejas.
- **5-15 Moderado:** Impactos medidos que requieren medidas correctoras simples.
- **< 5 Compatible:** Los impactos son irrelevantes.

Los resultados del IT consideran el impacto sin las medidas correctoras, tras la aplicación de estas el impacto se minimiza.

Resultados: A continuación, se muestra la Matriz de Gravedad y su resumen de resultados. Cada tabla se encuentra estructurada de la siguiente manera: 1) Sistema o Subsistema Ambiental; 2) Componente Ambiental afectado, 3) Acción Impactante, 4) Indicador de Impacto y 5) Categoría de Gravedad con base en el Índice Total de Impacto – IT – descrito anteriormente.

Tabla 59. Matriz de gravedad, SEGAS.

		MATRIZ DE GRAVEDAD																								
Abiótico	Aire	COMPONENTE AMBIENTAL AFECTADO	INDICADORES DE IMPACTO	Etapa 1			Etapa 2							Etapa 3					Etapa 4							
				Delimitación de terreno	Desmonte y movimiento de tierra vegetal	Nivelación del terreno	Contratación de personal	Excavación y cimentación	Repleno y compactación de suelo	Construcción de edificios administrativos y de servicios	Instalación mecánica. Eléctrica	Instalación sanitaria - hidráulica	Pavimentación (concreto hidráulico armado,	Instalación de tanque de almacenamiento de Gas LP	Acabados (aplanados, pintura, señalamientos,	Construcción de áreas verdes	Recepción de Gas LP	Descarga de Gas LP	Almacenamiento de Gas LP	Expendio y cobro de Gas LP	Mantenimiento preventivo y correctivo de las instalaciones	Mantenimiento de áreas verdes	Servicio sanitarios y limpieza de la Estación	Cierre de actividades	Desmantelamiento de infraestructura y equipo	Limpieza, nivelación del terreno y adición de tierra vegetal
		Niveles de ruido	-3	-4	-4		-10	-10	-10	-6	-9	-10	-10		-4	-10	-6		-16	-4		-3	+2.5	-3.5	-2.5	+3.5
		Emisión de partículas		-9	-9		-8	-9	-6	-6		-6	-4	-6	-6		-16		-22	-9	-5	-4		-3.5	-3.5	
		Emisión de gases de combustión		-16	-16		-16	-16	-13	-16		-13	-16	-13	-4		-13		-22	-12	-4	-10		-10	-9	

Tabla 60. Resumen de Matriz de gravedad, SEGAS.

Categoría de gravedad (CG)	Etapas del proyecto					
	Preparación del sitio	Construcción	Operación y mantenimiento	Abandono del sitio	Sumatoria	Porcentaje
Crítico (+)	0	0	0	0	0	-
Crítico (-)	0	0	0	0	0	-
Severo (+)	0	0	0	0	0	-
Severo (-)	12	16	6	2	36	12.37
Moderado (+)	2	11	9	19	41	14.09
Moderado (-)	26	79	28	10	143	49.14
Compatible (+)	1	14	11	7	33	11.34
Compatible (-)	13	6	8	11	38	13.06
Total	54	126	62	49	291	100.00

Fuente: Elaboración propia, 2021.

La síntesis de los resultados de la Matriz de gravedad se representa, representados en la Tabla 61 donde se muestra el porcentaje por Categoría de Gravedad (CG) de impactos por etapas del proyecto. La mayor ocurrencia corresponde a los impactos **moderados negativos con M- (49.14 %)**, las cuales derivan de la etapa de construcción y de operación y mantenimiento principalmente en el componente Aire, Suelo y Agua.

Los **moderados positivos M+ (14.09 %)** cuya incidencia se deriva de los componentes de paisaje, flora, fauna y socioeconómico en la etapa de construcción y en la etapa de abandono del sitio, relacionado directamente con el aporte a la calidad del paisaje, cuidado de flora y fauna, así como el alza de la economía regional; por otro lado, las actividades del abandono del sitio serán ejecutadas de manera total dependiendo de la rentabilidad del proyecto.

Los **Severos negativos (12.37 %) y compatibles negativos C- (13.06 %)**, se representan con menor frecuencia en todas las etapas.

Los **Severos negativos** se manifiestan en la etapa de preparación del sitio y construcción, implicando el desmonte y despalme al inicio y la extracción del material geológico modificando con esto el relieve y el paisaje en la etapa intermedia y final en las actividades involucradas en la etapa de preparación del sitio, operación y mantenimiento y abandono del sitio al afectar mayormente los componentes de aire y suelo.

COMERCIALIZADORA Y SERVICIOS EN GAS L.P., SEGAS S.A. DE C.V.

No se consideran agentes de presión calificados como **Severos positivos** o **Críticos tanto positivos** como **negativos** en el sistema ambiental, lo cual conlleva a la compatibilidad del proyecto en el sitio seleccionado.

A. Etapa de Preparación del sitio

Se identificaron en las actividades comprendidas para la preparación del sitio **13 Impactos Compatibles negativos, 26 Impactos Moderados negativos y 12 impactos severos negativos** relacionados con la delimitación de terreno, desmonte y movimientos de tierra vegetal, así como la nivelación del terreno; lo anterior conllevando a cambio de uso de suelo, pérdida de suelo y de la vegetación secundaria de la zona, y de forma paralela, aumentando la compactación del mismo y por ende induciendo a la erosión del suelo, además de la generación de residuos sólidos y peligrosos, estos últimos por los derrames que pudieron haberse suscitado por la maquinaria, así como por mantenimientos menores.

Se presenta afectaciones a la calidad del aire con la emisión de contaminantes; gases de combustión (maquinaria y equipos), partículas suspendidas (polvos) y generación de ruido por parte de los vehículos y maquinaria utilizada. Alterando la calidad del paisaje y armonía del sitio por las actividades involucradas en esta etapa.

B. Construcción

En la etapa de construcción, se califican **6 Impactos Compatibles negativos** distribuidos en las actividades de Construcción de edificio administrativo y de servicios, Instalación de tanque de almacenamiento de Gas LP además de la Construcción de áreas verdes; la primera actividad con estos impactos se presenta en la flora, que por la remoción de la misma en la etapa anterior ya no se encontraba con gran presencia, mientras que las dos últimas actividades impactan en el aire, por la generación de partículas, ruido y gases de combustión por la maquinaria ocupada.

Por otra parte, se identificaron **14 Impacto Compatible positivo**, los cuales se derivan del aporte de empleos temporales lo cual conlleva a una demanda de insumos necesarios para dichas actividades contribuyendo y fortaleciendo el patrimonio y el crecimiento económico de la comunidad y de la región.

C. Etapa de Operación y Mantenimiento

En esta etapa se identificaron **11 Impactos Compatibles Positivos, 9 Impactos Moderados Positivos y 0 Impactos Severos Positivos.**

Los impactos positivos se ven principalmente en el aspecto socioeconómico, derivado de la generación de empleos permanentes y temporales, y con ello el crecimiento económico de la región; incluyendo además la calidad del paisaje que se ve beneficiada con el mantenimiento de las instalaciones, así como el de áreas verdes.

En lo que respecta a los impactos adversos, se identifican **6 Impactos Severos Negativos, 28 Impactos Moderados Negativos y 8 Compatibles Negativos**

Los impactos severos, moderados y compatibles negativos se derivan de las emisiones de ruido, partículas y gases de combustión, así como a la fauna por el expendio del Gas LP y los riesgos por fugas que pudieran suscitarse en la etapa de operación y mantenimiento.

D. Etapa de Abandono del sitio

Al fin de vida del proyecto se tendrán **10 Impactos compatibles negativos y 10 Impactos moderados negativos y 2 Impactos severos negativos.** Los primeros se derivan de la generación de ruido, emisión de partículas y visibilidad en la actividad de Limpieza, nivelación y adición de tierra, además de la generación de residuos sólidos en las dos primeras actividades de la etapa en cuestión y residuos peligrosos en las tres primeras actividades; mientras que los impactos moderados negativos se desarrollan en la misma actividad en la emisión de gases de combustión, así como en la demanda y consumo de agua, aunado a eso la generación de residuos sólidos en esta y en la actividad de restauración del sitio. Los terceros impactos se califican de esa manera por la pérdida de empleos permanentes que traen consigo una baja en la economía regional y densidad de la población.

Se califican **19 Impactos moderados positivos y 7 impacto compatible positivo** por el beneficio que tendrán todos los componentes corto, mediano y largo plazo.

MATRIZ DE IMPORTANCIA

Esta matriz nos permite una valoración de los impactos sobre el Sistema Ambiental; para su elaboración se utilizan las acciones y los componentes del medio que presumiblemente serán impactados por estas. Se consideraron los

siguientes criterios y sus respectivos parámetros numéricos para determinar la **importancia del efecto (I)** de una acción sobre un factor ambiental determinado.

Criterios

- a) **Naturaleza o Signo:** Se refiere al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.
- b) **Intensidad (I):** Grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en el que actúa.
- c) **Extensión (EX):** Área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto.
- d) **Momento (MO):** Plazo de manifestación del impacto.
- e) **Persistencia (PE):** Tiempo de permanencia del efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornará a las condiciones iniciales a la acción.
- f) **Reversibilidad (RV):** Posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto.
- g) **Sinergia (SI):** Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. El Componente Total de la manifestación de los efectos simples provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que se esperaría de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea.
- h) **Acumulación (AC):** Presencia de los efectos aditivos en los impactos.
- i) **Efecto (EF):** Se refiere a la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción.
- j) **Periodicidad (PR):** Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto.
- k) **Recuperabilidad (MC):** Posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto.

En la Tabla 62 se listan los criterios y sus respectivos parámetros numéricos de los atributos definidos anteriormente.

Tabla 61. Criterios y parámetros de la matriz de importancia.

CRITERIO	DEFINICIÓN CONDENSADA	CLASIFICACIÓN	VALOR
Signo	Naturaleza del impacto	Impacto benéfico	+
		Impacto adverso	-
Intensidad (I)	Grado de incidencia	Baja	1
		Media	2
		Alta	4
		Muy alta	8
		Total	12
Extensión (EX)	Área de influencia	Puntual	1
		Parcial	2
		Extenso	4
		Total	8
		Crítica	(+4)
Momento (MO)	Plazo de manifestación	Largo plazo	1
		Medio plazo	2
		Inmediato	4
		Crítico	(+4)
Persistencia (PE)	Permanencia del efecto	Fugaz	1
		Temporal	2
		Permanente	4
Reversibilidad (RV)	Posibilidad de reconstrucción del factor afectado	Corto plazo	1
		Medio plazo	2
		Irreversible	4
Recuperabilidad (MC)	Reconstrucción por medios humanos	Recuperable de manera inmediata	1
		Recuperable a medio plazo	2
		Mitigable	4
		Irrecuperable	8
Sinergia (SI)	Regularidad de la manifestación	Sin sinergismo (simple)	1
		Sinérgico	2
		Muy sinérgico	4
Acumulación (AC)	Incremento progresivo	Simple	1
		Acumulativo	4
Efecto (EF)	Relación causa-efecto	Indirecto	1
		Directo	4
Periodicidad (PR)	Regularidad de la manifestación	Irregular	1
		Periódico	2
		Continuo	4

Fuente: Elaboración propia con base en la metodología de Matriz de Importancia.

COMERCIALIZADORA Y SERVICIOS EN GAS L.P., SEGAS S.A. DE C.V.

Los valores anteriores son sustituidos en el siguiente algoritmo con su respectivo valor que el evaluador haya dado a cada criterio obteniendo con el resultado la **Importancia del impacto (I)**:

$$I = +/ - [31 + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

El resultado de la **Importancia del impacto (I)**, es cotejado en los siguientes intervalos a fin de asignarle una **Categoría de Importancia del Impacto (VI)**.

- **Crítico: (I > 75)** Los impactos de este tipo superan el límite tolerable y son irreversibles independientemente de las medidas correctoras (este es el tipo de impactos que, en teoría al menos, hacen inviable un proyecto).
- **Severo: (I entre 50 y 75)** Impactos importantes los cuales presentan un período amplio de recuperación y necesitan medidas correctoras complejas.
- **Moderado: (I entre 25 y 50)** Impactos medidos los cuales tienen una recuperación que tarda cierto tiempo, pero no necesita medidas correctoras o sólo algunas muy simples.
- **Compatible: (I < 25)** Los impactos irrelevantes y de pronta recuperación sin medidas correctoras.

Una vez asignada una categoría de importancia del impacto, se discute y se concluye dependiendo de la importancia de los impactos determinados.

Resultados

A continuación, en la Tabla 63 se concentra la Matriz de Importancia. Cada Tabla se encuentra estructurado de la siguiente manera: 1) Sistema o Subsistema Ambiental; 2) Componente Ambiental afectado; 3) Acción Impactante, 4) Indicador de Impacto y 5) Categoría de Importancia del Impacto (VI) con base en el Valor de Importancia del Impacto – I – descrito anteriormente.

Tabla 62. Matriz de Importancia.

MATRIZ DE GRAVEDAD																											
Abiótico	COMPONENTE AMBIENTAL AFECTADO	INDICADORES DE IMPACTO	Etapa 1			Etapa 2								Etapa 3						Etapa 4							
			Delimitación de terreno	Desmonte y movimiento de tierra vegetal	Nivelación del terreno	Contratación de personal	Excavación y cimentación	Relleno y compactación de suelo	Construcción de edificios administrativos y de servicios	Instalación mecánica . Eléctrica	Instalación sanitaria - hidráulica	Pavimentación (concreto hidráulico armado, acuraciones. banauetas)	Instalación de tanque de almacenamiento de Gas LP	Acabados (aplanados, pintura, señalamientos, impermeabilizaciones, otros)	Construcción de áreas verdes	Recepción de Gas LP	Descarga de Gas LP	Almacenamiento de Gas LP	Expendio y cobro de Gas LP	Mantenimiento preventivo y correctivo de las instalaciones	Mantenimiento de áreas verdes	Servicio sanitarios y limpieza de la Estación	Cierre de actividades	Desmantelamiento de infraestructura y equipo	Limpieza, nivelación del terreno y adición de tierra vegetal	Restauración del sitio	
Abiótico	Aire	Niveles de ruido	-22	-27	-27		-48	-40	-34	-30	-36	-38	-42		-32	-30	-30		-42	-30		-30	+39	-34	-30	+32	
		Emisión de partículas		-30	-28		-38	-37	-28	-24		-28	-36	-23	-28	-22	-23		-32	-24	-24	-28		-38	-38		
		Emisión de gases de combustión		-44	-38		-52	-52	-42	-36		-37	-40	-34	-39	-42	-36		-54	-42	-38	-42		-36	-52		
		Visibilidad de la atmósfera		-23	-23		-25	-24																	-37	-37	
		Energía utilizada								-43			-44							-40		-40		-21			
	Suelo	Cantidad de Tierra vegetal removida	-30	-30	-32		-31	-41	-29			-30									-28						

COMERCIALIZADORA Y SERVICIOS EN GAS L.P., SEGAS S.A. DE C.V.

	Índice de generación de residuos	-28	-26	-24	-24	-27			-30			-32	-26	-32				-30	-30	-32	-26	-40	-42	-30		
	Cambio de uso del suelo		-34					-39																		
	Compactación del terreno			-29		-48	-52	-34		-36	-36													+56		
	Capacidad de infiltración																									
	Tasa de erosión		-32	-32			-34	-34		-43	-34													+43		
	Productividad agrícola	-28	-32	-32		-44	-44	-43			-43				-43	-35										
	Residuos peligrosos		-31	-31		-32	-32		-34			-36	-30				-32		-34		-26	-32	-36	-36		
	Agua	Demanda de agua		-23	-23		-28	-28	-28		-27	-27							-36	+32	+30			-38	+41	
		Afectación a corrientes intermitentes																								
		Consumo mensual de agua		-20	-23		-26	-26	-26		-24	-26								-31	+27	+27			-29	+29
		Infiltración de agua al subsuelo										-48														
	Relieve	Cambios a la geomorfología y topografía		-37	-38		-58	-58																	+45	
	Percepc	Paisaje	Crecimiento Urbano				-42												-39				-39			
Calidad y visibilidad del paisaje			-24	-36	-34		-46	-46	-40	-38	-36	-44	-40	-32	-38			-46	+18	+25	+30		+32	+38	+42	+44
Biótico	Flora	Cobertura vegetal	-27	-40	-26		-50	-30	-28					+27						+34		+30			+44	
		Pérdida de diversidad	-21	-33	-23		-35	-26	-23						+24					+21		+29			+41	
		Disminución de Hábitat	-20	-23	-20		-33	-24	-24			-42								+31						
	Fauna	Disminución de Hábitat	-21	-29	-26		-36		-29						-26					-25					+25	
		Pérdida de diversidad	-26	-34	-33		-37	-33	-32			-33				-27			-34		-24		+28	+28	+28	+30
		Tránsito de fauna nativa	-27	-29	-30		-39	-28				-26							-42				+29	+29		+33
Humano y/o	Socioeconómico	Economía regional				+25			+25			+23			+23			+26	+26				-35			
		Número de empleos permanentes													+34	+31			+30		+30		-30			
		Número de empleos temporales	+25	+25	+25	+31	+26	+26	+28	+24	+24	+26	+27	+24	+24						+28			+26	+26	+26
		Densidad de la población				+25			+25	+25	+25		+25				+22		+22	+22	+22		+22	-25	-25	
		Riesgos a la población															-69	-69	-69	-69	-69					

Fuente: Elaboración propia, 2021.

Tabla 63. Resumen de Matriz de importancia, SEGAS.

CATEGORÍA DE GRAVEDAD (CG)	ETAPAS DEL PROYECTO					
	PREPARACIÓN DEL SITIO	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	ABANDONO DEL SITIO	SUMATORIA	PORCENTAJE
Crítico (+)	0	0	0	0	0	-
Crítico (-)	0	0	0	0	0	-
Severo (+)	0	0	0	1	1	0.34
Severo (-)	0	7	6	1	14	4.81
Moderado (+)	3	14	15	25	57	19.59
Moderado (-)	36	90	29	21	176	60.48
Compatible (+)	0	7	7	0	14	4.81
Compatible (-)	15	8	5	1	29	9.97
Total	54	126	62	49	291	100.00

Fuente: Elaboración propia, 2021.

Se identifican **6 tipos** y un total de **291** impactos evaluados por la ejecución de todas las etapas que conlleva el proyecto (Tabla 64), distribuidos en **219 impactos adversos** y **72 impactos benéficos**.

De los **289 Impactos**; **72 (24.9 %)** son **Impactos Benéficos**, **3** de ellos durante la etapa de preparación del sitio, **21** en la etapa de construcción, **22** en la etapa de operación y mantenimiento y **26** durante el abandono del sitio.

De los **219 Impactos Adversos**, **51** corresponden a la preparación del sitio, **105** durante la construcción, **40** en la operación y mantenimiento y finalmente **23** en el abandono del sitio.

Los impactos benéficos principalmente recaen en el subsistema socioeconómico, esto por debido a que los ingresos económicos de los trabajadores se ven favorecidos; lo anterior desencadena a nivel regional un mayor dinamismo en la economía por la demanda de bienes y servicios; así también figuran los beneficios ambientales generados por el aprovechamiento de las condiciones naturales (nivel topográfico, agua pluvial, iluminación natural, etc.) al momento de la implementación del proyecto.

Respecto a los **Impactos compatibles**; **29 son Adversos** de los cuales **15** se presentan durante la preparación, **8** por la etapa de construcción, **5** en la etapa

de operación y mantenimiento mientras que **1** corresponde al abandono del sitio. En cuanto a los **Impactos benéficos compatibles** se identificaron **14**; los cuales se distribuyen en **7** en la etapa de construcción, y **7** en el operación y mantenimiento.

Con base en las acciones impactantes identificadas por la matriz de importancia se procede a calificar el grado de impacto a nivel sistema y subsistema ambiental por cada etapa.

IMPACTOS DERIVADOS DEL DESARROLLO DEL PROYECTO POR COMPONENTE AMBIENTAL

- **Subsistema Humano o Socioeconómico**

Se identifican **11 Impactos compatibles positivos** y **26 impactos moderados positivos**, los cuales se reflejan en la mejora de la economía regional; en la generación de empleos temporales, así como permanentes; en el aumento de la densidad poblacional.

- **Subsistema Abiótico**

Se califican **148 Impactos adversos**; de los cuales **7 son severos, 125 moderados y 18 compatibles**, relacionados a la pérdida y degradación del suelo, cambio de uso de suelo, emisión de ruido, partículas de polvo, gases de combustión y generación de residuos. Presentándose también la compactación del terreno, generación de residuos sólidos y peligrosos, tasa de erosión, tierra vegetal removida y producción agrícola; todo ellos generados por la operación de maquinaria pesada y vehículos de transporte en la apertura de caminos, despalme del terreno en las etapas de preparación del sitio y construcción.

Ya estando en operación y mantenimiento los impactos adversos se reflejan por la emisión de ruido y emisiones a la atmósfera por las operaciones de expendio y almacenamiento del Gas además de la generación de residuos peligrosos por las actividades de mantenimiento de unidades y tanque de almacenamiento.

De los **10** impactos positivos a este elemento ambiental se deduce que corresponde a la demanda y consumo de recurso hídrico en las actividades de mantenimiento de áreas verdes, servicios sanitarios y limpieza de la Estación y restauración del sitio del proyecto; así como la limpieza y nivelación del predio impacta de forma positiva en la compactación del terreno y la tasa de erosión.

- **Subsistema Perceptual**

Se registran **15 Impactos moderados negativos** y **1 compatible negativo**, los cuales repercuten en la calidad y afectación del paisaje debido al crecimiento urbano y las actividades que se han realizado por el acondicionamiento del sitio, así como, por la introducción de elementos ajenos al paisaje natural durante la construcción e instalación de la Gasera.

Se cuentan con **6 Impactos moderados positivos, y 1 compatible positivos** ligados al proyecto de áreas verdes como medida de compensación y la etapa de abandono del sitio con sus proyecciones de aprovechamiento y restauración del sitio impactado.

- **Subsistema Biótico**

Se registró **1 Impacto adverso severo, 32 impactos adversos moderados y 9 compatibles adversos**; por la pérdida de fauna, por la remoción de la cobertura vegetal y por la pérdida de hábitat de la fauna ocasionadas por las actividades de preparación del sitio.

Considerará para la afectación de este elemento ambiental lo que se ha descrito en apartados anteriores; el sitio donde se desarrolla el proyecto ya había sufrido deterioro por el antecedente agrícola por lo cual únicamente existía vegetación secundaria y especies de fauna consideradas como generalistas (roedores, fauna nociva, pequeños reptiles, etc.). Por lo que dichos impactos fueron ocasionados por la reducción de hábitat para este tipo de especies tanto animales como vegetales.

De los impactos positivos ocasionados al subsistema biótico se encuentran; **15 impactos moderados positivos y 2 impactos compatibles positivos**. Estos impactos se relacionan directa e indirectamente por el beneficio que se obtendrá por la implementación del proyecto de áreas verdes y finalmente por las actividades involucradas con la etapa del abandono del sitio.

III.5.1.5. Impactos ambientales

III.5.1.6. Identificación de los impactos al sistema ambiental

Como se ha comentado en apartados precedentes, la instalación, operación y mantenimiento de la planta, no repercutirá de manera directa al sistema ambiental, toda vez que para el presente proyecto se tuvo como SA a la microcuenca Tlaxcoapan. Lo anterior parte del hecho ya que sí se analizaba a nivel UGA (por su nivel de alcance) sería mayormente subjetivo, bajo esta premisa se pudieron evaluar e identificar los siguientes impactos ambientales.

III.5.1.7. Preparación del sitio

En cuanto al requerimiento de este punto; consultar el apartado II.2.2 Preparación del sitio y el apartado V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada, para consultar los impactos de esta etapa en base a la Matriz de Gravedad e Importancia.

Dentro del medio abiótico se identificaron impactos, los cuales se derivan de las actividades producidas dentro del predio y que en cierto grado tendrán resultados adversos hacia el suelo, principalmente por la remoción de la capa de suelo. Esta actividad produce obstrucciones en la hidrología superficial en menor grado, al verse afectada la infiltración del agua en el suelo por la compactación. Entre otras cosas, las actividades de preparación del sitio ocasionaron la emisión de ruidos y de contaminantes atmosférico causada por el uso de maquinaria pesada por la preparación del sitio en nivelación y compactación.

En el medio biótico se la afectación será mínima por la escasa o nula vegetación secundaria dentro del predio, así mismo por uso de maquinaria pesada, propiciará cambios en su estructura y en la porosidad debida a la compactación del mismo.

El paisaje presentará impactos originados por la alteración de la estructura paisajística y armonía del sitio. Cabe destacar que los componentes naturales del sitio ya se encontraban alterados por actividades antropogénicas del sitio.

Los impactos negativos se dieron debido a que el suelo inicialmente es de tipo pastizal inducido con actividades previas androgénicas, su capacidad de infiltración en cierta medida y la compactación de la tierra dentro del desarrollo.

III.5.1.7. Construcción

En cuanto al requerimiento de este punto; consultar el apartado II.2.4 Etapa de Construcción y el apartado V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada, para consultar los impactos de esta etapa en base a la Matriz de Gravedad.

El medio abiótico registra impactos negativos que se generarán por la operación de maquinaria pesada como consecuencia se tendrán emisión de gases, aumento en los niveles de ruido y la dispersión de material particulado en el aire, además debido a la instalación de la estación cambiará la estructura del suelo impidiendo la infiltración de agua hacia el subsuelo, por lo que se afecta a la hidrología subterránea por la actividad de pavimentación.

El porcentaje de impactos en el medio biótico se darán en menor medida, pues los mismos se registrarán mayormente en la etapa de preparación del sitio, al remover el suelo y perturbar los elementos presentes en el sitio (ambos con un nivel de presencia mínima).

El paisaje presenta impactos que son originados por la alteración de la estructura paisajística y armonía del sitio al incorporar elementos artificiales a la zona. Cabe destacar que los componentes naturales del sitio ya se encontraban alterados por actividades antropogénicas

III.5.1.7. Operación y mantenimiento

En cuanto al requerimiento de este punto; consultar el apartado II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento y el apartado V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada, para consultar los impactos de esta etapa en base a las Matrices de Gravedad e Importancia.

El medio abiótico registra impactos en la calidad del aire, producidos por el incremento de emisiones de partículas suspendidas, por ruido y emisiones de quema de combustible por los autotanques, principalmente por la actividad de expendio de Gas LP.

En esta etapa también se considera la generación de residuos sólidos derivados principalmente por el mantenimiento de áreas verdes y actividades administrativas, además de residuos peligrosos derivados del mantenimiento de las unidades de abasto, así como residuos de manejo especial generados en la limpieza de la estación; siendo el suelo el elemento susceptible a la contaminación derivada de las actividades.

En lo socioeconómico la generación de empleos temporales y mayormente permanentes contribuyen al crecimiento económico y poblacional de la zona, por la demanda de bienes y servicios que ofrecerá la puesta en marcha de la Gasera.

III.5.1.7. Fase de abandono

Posterior a la finalización del aprovechamiento se retirarán los componentes instalados además de implementar acciones para rehabilitar el sitio.

Un aspecto importante que definirá el abandono del sitio será el mantenimiento que se le proporcione a las diferentes instalaciones de la planta, la vida útil se define aun indeterminada, sin embargo, en caso de que la planta tenga que ser abandonada, se tendrán que llevar a cabo actividades de desmontaje de tanque de almacenamiento. Considerando dejar una estructura con servicios básicos necesarios para que algún nuevo proyecto que no requiera una

infraestructura y/o mecanismos sofisticados, evitando así un nuevo impacto por la instalación de este posible proyecto en otro sitio.

La actividad de desmantelamiento de infraestructuras y de limpieza y nivelación traerán consigo afectaciones en el aire, los principales efectos consistirán en niveles sonoros elevados por uso de maquinaria (grúas, camiones, retroexcavadoras, cargadores frontales, otros), el aumento de partículas suspendidas por demolición de construcciones, así como en la generación de gases de combustión producto del equipo que intervendrá en labores de limpieza y reacondicionamiento del sitio.

La generación de residuos de manejo especial también repercutirá temporalmente en el suelo; escombros, pedacería, entre otros elementos.

En el aspecto socioeconómico se tendrán impactos significativos al eliminar la fuente de empleos tanto directos e indirectos, lo cual sin duda alguna reducirá la oferta de servicio y patrimonio de la localidad.

III.5.2. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental

La Estación con fin específico de Gas L.P. SEGAS- Tulancingo comprende actividades que modifican las condiciones naturales del entorno hacia un nuevo estado, dichas modificaciones pueden ser positivas o negativas e inciden sobre los componentes físicos, biológicos y socioeconómicos a nivel local.

Considerando lo anterior, la información proporcionada en este estudio con respecto al medio físico y biológico e identificación y evaluación de los impactos ambientales permite obtener la información necesaria para determinar los impactos adversos que resultan significativos, para diseñar las medidas de prevención, mitigación y compensación de estos impactos ambientales.

A continuación, se describen las medidas de prevención, mitigación y compensación previstas para los impactos ambientales negativos:

Medidas de mitigación:

Las medidas de prevención son aquellas acciones que deberá ejecutar el promovente para impedir que un impacto ambiental se presente. La aplicación de estas medidas evitará la aparición del efecto de la actividad ocasionado por el proyecto.

Etapas de operación y mantenimiento

Tabla 64. Medidas preventivas y mitigación etapa de operación y mantenimiento.

Componente ambiental	Actividad	Impacto Ambiental Provocado	Medidas Preventivas y de Mitigación
Aire	Recepción, descarga y almacenamiento de gas L.P.	<ul style="list-style-type: none"> • Emisión de gases de combustión y partículas. • Incremento en los niveles sonoros. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mantenimiento preventivo-correctivo a instalaciones. • Mantenimiento preventivo-correctivo a automotores. • Circulación vehicular a velocidad moderada. • Adecuado manejo y disposición de residuos de los residuos. • Limpieza de la estación y monitoreo anual de las aguas residuales del servicio sanitario • Realización de Licencia Ambiental Única y Cédula de Operación Anual para el monitoreo de emisiones y contaminantes.
	Despacho y cobro de combustible.		

<p>Suelo</p>	<p>Mantenimiento preventivo y correctivo de la instalación.</p>	<p>Generación de residuos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Los residuos sólidos y líquidos peligrosos generados en las etapas de preparación del sitio, construcción y mantenimiento deberán ser entregados mediante manifiesto generador de residuos peligrosos a empresas autorizadas por la SEMARNAT para recolectar residuos peligrosos, y así dar cumplimiento a la NOM-052-SEMARNAT-2005. • Registro como generador de Residuos Peligrosos. • Adecuada disposición de los RSU Municipal y RME ante la ASEA
<p>Socioeconómico</p>	<p>Operación de la Estación de Gas L.P.</p>	<p>Riesgos a la población</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Equipo de Protección Personal. • Señalética bien colocada y establecida, mantenimiento de pinturas. • Actualización de Programa Interno de Protección Civil. • Capacitación constante al personal técnico y administrativos. • Elaborar un plan de contingencias en caso de incendios o fugas accidentales de GAS L.P. Además de la actualización del Programa de Prevención de Accidentes. • Se implementará un programa de información a la población (comunidad) mediante perifoneo y/o medios impresos sobre las acciones a tomar en caso de contingencia, mismos que también estarán descritos en el Plan de Contingencias de la Estación.

Etapa de abandono

Tabla 65. Medidas preventivas y mitigación etapa de abandono.

Actividad	Impacto Ambiental Provocado	Medidas Preventivas y de Mitigación
Cierre de actividades.	Emisión de partículas y gases de combustión.	Mantenimiento preventivo y correctivo a la maquinaria.
Desmantelamiento de infraestructura y equipo.	Generación de residuos	Programa para el manejo de residuos.
Limpieza, nivelación del terreno y adición de tierra vegetal.	Incremento en los niveles sonoros.	Limpieza general.
Restauración del predio		

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

III.5.3. Impactos residuales

De acuerdo con el Reglamento de la LGEEPA en Materia del Impacto Ambiental, un impacto ambiental residual se define como aquel que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Los impactos ambientales residuales se concentraron en los impactos significativos, debido a que el resto de los impactos identificados como no significativos se verán igualmente reducidos en su importancia al aplicar las medidas correspondientes. Estos serían:

- **Emisiones a la atmosfera por el trasiego de Gas LP**

El análisis adicional consistió en la valoración de la importancia de los impactos, siguiendo la misma metodología y criterios aplicados.

Tabla 66: *Calculo de matriz de importancia para la evaluación de impactos ambientales residuales del proyecto de gasera.*

Tipo de impactos	Signo del efecto	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Importancia
1. Emisiones a la atmosfera por el trasiego de Gas LP	-1	4	1	2	2	2	4	1	4	4	2	-35

FUENTE; ELABORACIÓN PROPIA.

Tabla 67. *Calculo de matriz de gravedad para la evaluación de impactos ambientales residuales del proyecto de gasera.*

Tipo de impactos	Extensión	Distribución	Oportunidad	Temporalidad	Reversibilidad	Naturaleza	Magnitud	Gravedad
1. Emisiones a la atmosfera por el trasiego de Gas LP	3	1	2	1	2	-1	1	-12

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

Tabla 68. *Atributos de importancia para evaluar los impactos ambientales residuales generados por el proyecto*

Atributo	Carácter de los atributos	Calificación asignada al atributo
Signo del efecto	Benéfico	Positivo (+)
	Adverso	Negativo (-)
Intensidad (I)	Baja	1
	Media	2
	Alta	4
	Muy alta	8
	Total	15
Extensión (EX)	Puntual	1
	Parcial	2
	Extenso	4
	Total	7

	Critico	(+4)
Momento (MO)	Largo plazo	1
	Mediano plazo	2
	Inmediato	4
	Critico	(+4)
Persistencia (PE)	Fugaz	1
	Temporal	2
	Permanente	4
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
	Mediano plazo	2
	Irreversible	4
Recuperabilidad (MC)	De manera inmediata	1
	A medio plazo	2
	Mitigable	4
	Irrecuperable	8
Sinergia (SI)	Sin sinergismo (simple)	1
	Sinérgico	2
	Muy sinérgico	4
Acumulación (AC)	Simple	1
	Acumulativo	4
Efecto (EF)	Indirecto	1
	Directo	4
Periodicidad (PR)	Irregular	1
	Periódico	2
	Continuo	4

FUENTE; ELABORACIÓN PROPIA.

Para determinar la importancia del impacto se hace uso de la siguiente ecuación, donde las variables están descritas en la Tabla anterior.

$$I = +/- [3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

Tabla 69. Atributos de gravedad para evaluar los impactos ambientales residuales generados por el proyecto.

Atributo	Carácter de los atributos	Calificación asignada al atributo
Extensión (E)	Puntual	1
	Parcial	3
	Extenso	5
Distribución (D)	Puntual	0.5
	Continua	1
Oportunidad (O)	Oportuno	1
	Inoportuno	2
Temporalidad (T)	Infrecuente	0.5
	Frecuente	1
	Permanente	2
Reversibilidad (R)	Reversible	1
	Irreversible	2
Naturaleza (S)	Benéfico	1
	Perjudicial	-1
Magnitud (M)	Baja	1
	Media	3
	Alta	5

FUENTE; ELABORACIÓN PROPIA.

Para determinar la gravedad del impacto residual se hace uso de la siguiente ecuación, donde las variables están descritas en la Tabla anterior.

$$IT = [(M * T + O) + (E * D)] * R * S$$

Descripción.

Los impactos residuales en términos generales son moderados, a continuación, se describe cada uno de ellos.

1. Emisiones a la atmosfera por el trasiego de Gas LP

La emisión de Gas LP causado por el trasiego del mismo es un impacto residual con una incidencia considerable, sin embargo, el volumen de emisión se considera mínimo, esto se origina desde la atapa de recepción del Gas LP en la estación, seguido de la carga de los autotanques, cilindros y depósitos de almacenamiento de Gas LP en los hogares en donde se distribuye, hasta su uso (quemar), la emisión es ocasionada por perdidas menores en válvulas, mismas que por diseño son dispuestas con un alivio de presión como medida de seguridad, donde se desfoga al medio un volumen mínimo del gas en cuestión.

Este impacto no puede ser mitigable debido a la importancia del alivio de presión en cuestiones de seguridad por el manejo del Gas LP razón por la cual, se preverá el uso de válvulas en correctas condiciones de operación para evitar con ello la fuga innecesaria de Gas.

Aunado a esto al ser una zona industrializada la suma del impacto se incrementa al ambiente ya que no es la única industria que genera contaminantes a la atmosfera, por lo que se recomienda implementar tecnologías actuales y/o más recientes para el trasiego de gas a los automotores para evitar el menor escape y generar menos emisiones a la atmósfera.

III.6. Planos de localización del área en la que se pretende realizar el proyecto

- 1. Planos de este estudio**
- 2. Coordenadas UTM en .xlsx**
- 3. Plano de ubicación en .kml**
- 4. Plano topográfico**
- 5. Plano de conjunto**
- 6. Matrices de Impacto**

III.7 Condiciones adicionales

III.7.1. Información legal del proyecto

- 7. Acta Constitutiva**
- 8. Poder Notarial Karen Karen Llaguno Lozano**
- 9. CURP Karen Llaguno Lozano**
- 10. INE Karen Llaguno Lozano**
- 11. Poder Específico Ariadna Columba Gómez Olvera y Moisés Espinoza Quintos**
- 12. RFC**
- 13. Escrituras**
- 14. Contrato de Arrendamiento**

III.7.2. Memoria descriptiva del Proyecto

- 15. Memoria Descriptiva**
- 16. Plano Civil 1**
- 17. Plano Civil 2**
- 18. Plano Mecánico**
- 19. Plano eléctrico**
- 20. Plano Contra incendio**
- 21. Dictamen conforme a la NOM-003-SEDG-2004**

III.7.3. Permisos municipales y estatales

- 22. Licencia de Uso de Suelo**
- 23. Constancia de Uso de Suelo**
- 24. Opinión técnica de Protección civil del Estado de Hidalgo**
- 25. Solicitud de Impacto Social**
- 26. Factibilidades de agua**
- 27. Factibilidad de energía eléctrica**



III.7.4. Anexos del Estudio

- 28. Hoja de seguridad de Gas L.P**
- 29. Memoria fotográfica**
- 30. Mecánica de suelos**