

Contenido

I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental.....	1
I.1 Proyecto:	1
I.1.1 Nombre del proyecto	3
I.1.2 Ubicación del proyecto	3
I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto.....	3
I.1.4 Presentación de la documentación.....	3
I.2 Promovente	5
I.2.1 Nombre o razón social	5
I.2.2 Registro federal de contribuyentes del promovente.....	5
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal.....	5
I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal	5
I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental	5
I.3.1 Nombre o razón social	5
I.3.2 Registro federal de contribuyentes o CURP	5
I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio	5
I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio.....	5
II. Descripción del proyecto.....	6
II.1 Información General del Proyecto	6
II.1.1 Naturaleza del proyecto	6
II.1.2 Selección del sitio	7
II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización	8
II.1.4 Inversión requerida	10
II.1.5 Dimensiones del proyecto.....	10
II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.....	11
II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos	15
II.2 Características particulares del proyecto.....	15
II.2.1 Programa general de trabajo	15
II.2.2 Preparación del sitio	16
II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto	16
II.2.4 Etapa de construcción.....	16

II.2.7 Etapa de abandono del sitio.....	27
II.2.8 Utilización de explosivos.....	28
II.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.....	28
II.2.10 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos	29
III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia de ambiental, y en su caso, con la regulación del uso del suelo.....	31
III.1 Los Planes de Ordenamiento Ecológico General del Territorio decretados (General del Territorio, Regional, Nacional, Marino y Local)	31
III.2 Los planes y programas de desarrollo urbano estatales, o en su caso, del centro de población. Municipales.....	56
III.3 Regiones prioritarias (RTP, RHP, RMP, AICAS, sitios RAMSAR)	57
III.4 Leyes específicas aplicables	65
III.5 Normas Oficiales Mexicanas	67
III.6 Disposiciones Administrativas de Carácter General.	70
III.7 Decretos y programa de manejo de Áreas Naturales Protegidas	72
IV. Descripción del Sistema Ambiental y Señalamiento de la Problemática Ambiental Detectada en el Área del Proyecto.....	78
IV.1 Delimitación del Área de Estudio	79
IV.1.3. Sistema Ambiental.....	79
IV.2. Caracterización y análisis del Sistema Ambiental	80
IV.2.1. Aspectos abióticos.....	80
IV.2.2. Aspectos bióticos.....	105
IV.2.3. Paisaje	115
IV.2.4. Medio socioeconómico	116
IV.2.5. Diagnóstico ambiental	125
V. Identificación, Descripción y Evaluación de Impactos Ambientales.	126
V.1. Metodología para Identificar y Evaluar los Impactos Ambientales.....	126
V.1.1. Identificación de Impactos Ambientales Potenciales.....	126
V.1.2 Descripción de impactos ambientales potenciales.....	128
V.1.3. Evaluación de los Impactos Ambientales Potenciales.....	131
VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales.....	134
VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental	134
VI.2 Impactos Residuales.....	135

VII. Pronósticos ambientales y en su caso, evaluación de alternativas	136
VII.1 Pronósticos del escenario	136
VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental (PVA)	136
VII.3 Conclusiones	137
VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores	139
VIII.1 Formatos de presentación.....	139
VIII.1.1. Planos	139
VIII.1.2. Fotografías	139
VIII.1.3. Vídeos	139
VIII.1.4. Lista de flora y fauna	139
VIII.2 Otros anexos.....	139
VIII.3 Glosario de términos	140
Bibliografía.....	141

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

I.1 Proyecto:

“Estación de Gas L.P. para Carburación, Dzununcan”, con ubicación pretendida en Calle 92 #501-A x 187 y 189, Colonia Dzununcan, Municipio de Mérida, Estado de Yucatán.



Figura I.1. Ubicación del proyecto.

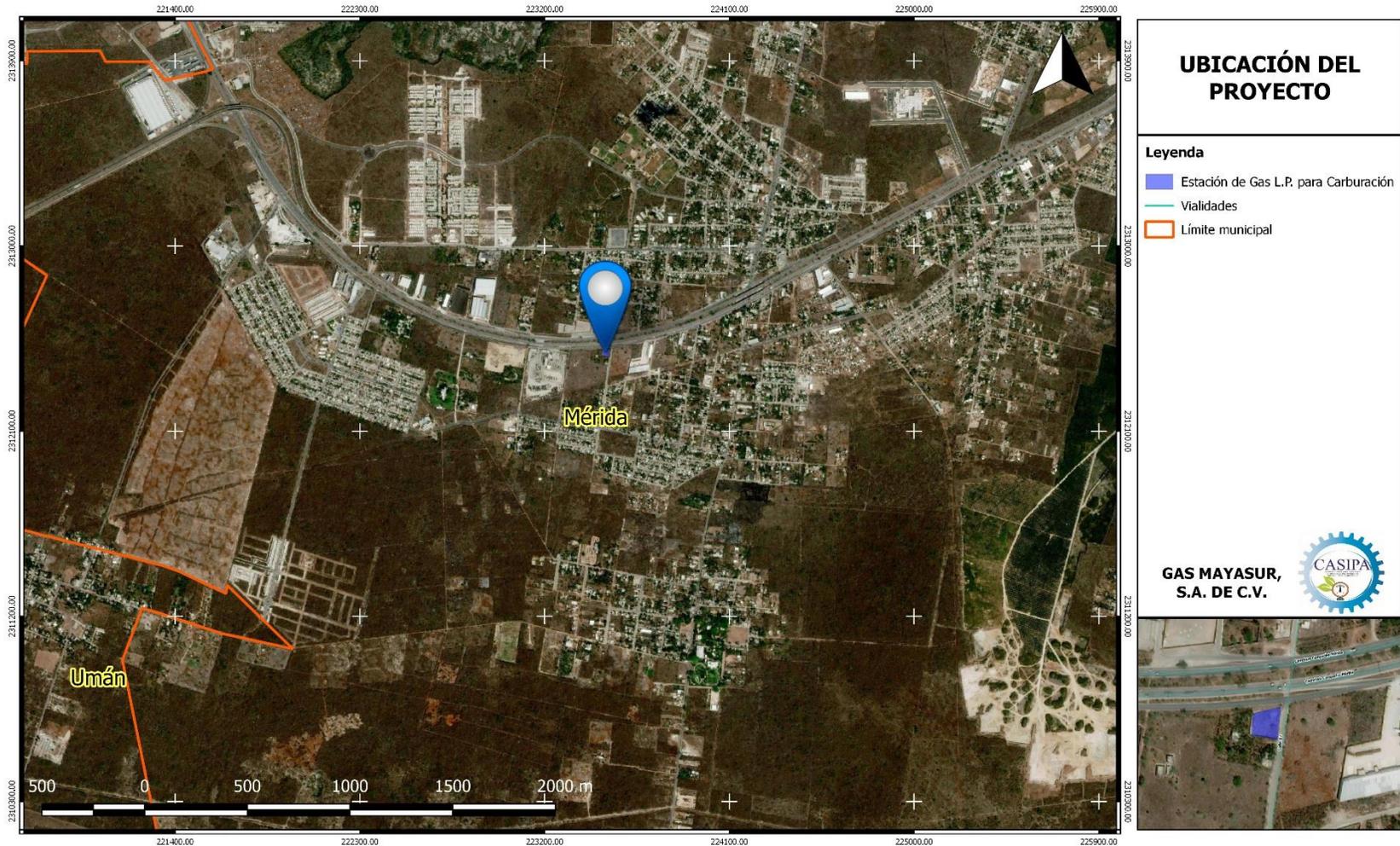


Figura I.2. Ubicación del proyecto.

I.1.1 Nombre del proyecto

“Estación de Gas L.P. para Carburación, Dzununcan”

I.1.2 Ubicación del proyecto

Calle 92 #501-A x 187 y 189, Colonia Dzununcan, Municipio de Mérida, Estado de Yucatán.

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

❖ *Duración total (incluye todas las etapas)*

Se estima que la vida útil del proyecto sea de 30 años, sin embargo, este tiempo será establecido por la autoridad correspondiente. Asimismo, se considera que un factor importante en la duración del proyecto es el mantenimiento a las instalaciones y la renovación de permisos ante las autoridades competentes.

❖ *En caso de que el proyecto que se somete a evaluación se vaya a construir en varias etapas, justificar esta situación y señalar con precisión, qué etapa cubre el estudio que se presenta a evaluación.*

A continuación, se describen las etapas del proyecto, así como el tiempo en que se realizará cada una:

Preparación y construcción: 12 meses.

Operación y mantenimiento: 30 años.

No obstante, este tiempo será establecido por la autoridad correspondiente.

I.1.4 Presentación de la documentación

Documentos legales:

1. Cédula de identificación fiscal GAS MAYASUR, S.A. DE C.V.
 - ❖ Clave de registro GMA180321H22 emitida por el Servicio de Administración Tributaria, para el comercio de combustible fósiles.
2. Acta Constitutiva de la empresa GAS MAYASUR, S.A. DE C.V.
 - ❖ Tomo LXXIII, Volumen C, ante el Notario Público No. 89, Lic. Manuel Emilio García Ferron. Fecha: 21 de marzo de 2018, Ciudad del Motul, Estado de Yucatán, donde se asigna al C. Viko Denis Encalada como presidente.
3. Identificación oficial con fotografía del representante legal C.P. Viko Denis Encalada.

Documentos técnicos:

1. Dictamen en conformidad con la NOM-003-SEDG-2004, “Estaciones de Gas L.P. para carburación, Diseño y Construcción”.
 - ❖ Folio No. 013/119/2021, Unidad de Verificación en materia de Gas L.P. UVSELP 013-C, [REDACTED]. Fecha: 03 de septiembre de 2021.
2. Contrato de arrendamiento que celebra el C. [REDACTED] (arrendador) y la empresa GAS MAYASUR, S.A. DE C.V. (Arrendataria).

- ❖ Playa de Carmen, Municipio de Mérida, Yucatán. Fecha: 01 de julio de 2021.
3. Factibilidad de uso de suelo.
 - ❖ No. de trámite 0000188198 emitida por la Dirección de Desarrollo Urbano, Subdirección de Nuevos Desarrollos, Departamento de Factibilidades de Usos y Destinos del Suelo, con fecha de 25 de junio de 2021.
 4. Certificado del Número Oficial del Predio.
 - ❖ Oficio No. DCM/JP-0000172022/21 emitido por el Ayuntamiento de Mérida con fecha de 1 de junio de 2021.
 5. Memoria Técnico Descriptiva y Justificativa, proyecto civil, eléctrico, mecánico y contra incendio.
 6. Hoja de Seguridad del Gas L.P.
 7. Planos: civil 1 y 2, eléctrico, mecánico y contra incendio.

I.2 Promovente

I.2.1 Nombre o razón social

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

I.2.2 Registro federal de contribuyentes del promovente

GMA180321H22

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

C.P. Viko Denis Encalada

I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal

[Redacted address information]

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

I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental

I.3.1 Nombre o razón social

Consultores Asociados en Seguridad Industrial y Protección Ambiental

I.3.2 Registro federal de contribuyentes o CURP

HEGA621229UJ4

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio

Coordinador de la MIA
Biól. Raquel Mercedes Larios Sánchez Cédula Profesional: 9597594
Técnico responsable
Biól. María del Rocío Arroyo Casas Cédula Profesional: 10978540

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio

[Redacted address information]

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

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información General del Proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto

El proyecto es denominado “Estación de Gas L.P. para Carburación, Dzununcan” con pretendida ubicación en Calle 92 #501-A x 187 y 189, Colonia Dzununcan, Municipio de Mérida, Estado de Yucatán. Para dicho proyecto se desarrollarán las etapas de: preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento en una superficie conformada por 1,406.46 m².

La Estación de Gas L.P. para Carburación será clasificada como Tipo B, Subtipo B1 y Grupo II ya que su capacidad de almacenamiento total se conformará por 9,826 litros base agua y contará con las siguientes áreas: área de almacenamiento, toma de suministro, oficina, caja, sanitario y áreas verdes, destacando que todo se construirá bajo los lineamientos de la Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEDG-2004. Entre las actividades que realizará la instalación, el trasiego del combustible a los automóviles que lo empleen como carburante se considera como una de las principales, además de tener otras como la descarga de Gas L.P. del autotanque al tanque de almacenamiento y otras relacionadas con el mantenimiento de las instalaciones.

Dicho proyecto puede analizarse por medio de la presentación de una Manifestación de Impacto Ambiental o, por excepción, mediante un Informe Preventivo, sin embargo, este último no resulta aplicable dado que la Estación de Gas L.P. para Carburación pretende instalarse dentro de la Zona de Influencia del Área Natural Protegida de carácter de Reserva de la Biosfera Caribe Mexicano. Cabe destacar que, al no sobrepasar la cantidad de reporte establecida en el segundo listado de actividades altamente riesgosas, no se incluye el Estudio de Riesgo Ambiental.

Una vez mencionado lo anterior, la empresa GAS MAYASUR, S.A. DE C.V. busca obtener la autorización en materia ambiental, ya que con base en artículo 28 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, el cual indica las obras o actividades que requerirán de una autorización en materia de impacto ambiental con el objetivo de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente, correspondiéndole al proyecto la fracción II de dicha Ley por pertenecer a la industria del petróleo. A su vez en el artículo 5 inciso D) fracción VIII del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (RLGEEPA) en materia de Evaluación de Impacto Ambiental se hace mención acerca de la construcción y operación de instalaciones para transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de Gas Licuado de Petróleo, además del artículo 3, fracción XI, inciso d) de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y Protección al Medio Ambiente del Sector de Hidrocarburos, al tratarse de expendio al público de Gas L.P.

A continuación, se enlistan las actividades que se realizarán durante las diferentes etapas del proyecto:

Tabla II.1. Actividades que se desarrollarán en cada etapa.

Etapa	Actividad
Preparación del sitio y construcción	1. Obtención de autorizaciones correspondiente para el desarrollo del proyecto.
	2. Transporte de equipo, maquinaria y materiales de construcción.
	3. Limpieza del predio (desmonte).
	4. Nivelación y compactación del predio.
	5. Instalación del proyecto civil.
	6. Instalación del proyecto mecánico.
	7. Instalación del proyecto eléctrico.
	8. Instalación del proyecto contra incendio.
Operación y mantenimiento	1. Uso del sanitario y actividades administrativas.
	2. Recepción de Gas L.P. del auto-tanque al tanque de almacenamiento.
	3. Almacenamiento temporal de 9,826 litros de Gas L.P.
	4. Traslado de Gas L.P. a los vehículos automotores.
	5. Revisión del tanque de almacenamiento por medio de pruebas visuales y ultrasónicas.
	6. Capacitación al personal operativo.
	7. Limpieza general de las instalaciones.
	8. Revisión general de las instalaciones y sustitución del equipo deteriorado.
Abandono del sitio	1. Desmantelamiento de las instalaciones, cimientos y tanques de almacenamiento.
	2. Rehabilitación del área intervenida por el proyecto.

II.1.2 Selección del sitio

Los principales criterios utilizados para la selección del sitio se basaron en los factores ambientales y socioeconómicos que presenta el sitio y datos técnicos recabados, los cuales se listan a continuación:

Criterios técnicos:

- ❖ La Estación de Gas L.P. para Carburación se apegará a los lineamientos que señala la NOM-003-SEDG-2004, contando con el dictamen vigente (No. 013/119/2021).
- ❖ El promovente cuenta con la factibilidad de uso de suelo con número de trámite 0000188198 emitida por el Departamento de Factibilidades de Usos y Destinos del Suelo de la Dirección de Desarrollo Urbano.
- ❖ El predio cuenta con vías de acceso consolidadas, teniendo como entrada la carretera Campeche-Mérida y como salida la Calle 92.
- ❖ En un radio de 30 m. a partir de las tangentes del tanque de almacenamiento no se ubican centros hospitalarios, educativos, ni lugares de reunión.

Criterios ambientales:

- ❖ De acuerdo con la carta de Uso de suelo y vegetación serie VI del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), el predio se ubica en un uso de tipo Asentamientos humanos.
- ❖ De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, el predio se ubica en la Región Ecológica 17.33, Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 62

denominada Karst de Yucatán y Quintana Roo, con una política ambiental de Restauración, Protección y Aprovechamiento Sustentable.

- ❖ De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, el predio se ubica en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) No. 98 de tipo Regional.
- ❖ De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán el proyecto se ubica dentro de la UGA No.1.2N con política ambiental de tipo Aprovechamiento.
- ❖ Las colindancias del predio son enteramente urbanas.
- ❖ El predio solo cuenta con vegetación herbácea y arbustiva.

Criterios socioeconómicos:

- ❖ Se considera derrama económica local con la generación de empleos temporales y permanentes para habitantes de la comunidad.
- ❖ Habrá demanda de servicios e insumos en cada etapa del proyecto.
- ❖ La instalación brindará el servicio de suministro de Gas L.P. a los vehículos automotores que lo empleen como carburante.
- ❖ Estimulación y competitividad económica a largo plazo.

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

El proyecto se ubicará en la Calle 92 #501-A x 187 y 189, Colonia Dzununcan, Municipio de Mérida, Estado de Yucatán.

A continuación, se presentan las coordenadas que ocupan los polígonos que constituyen al proyecto, estas fueron obtenidas por medio de un GPS marca GARMIN:

Tabla II.2. Coordenadas de la Estación de Gas L.P. para Carburación.

Vértice	Geográficas		UTM 16N	
	Latitud	Longitud	X	Y
1	20.892210°	-89.657596°	223526.96	2312506.01
2	20.891848°	-89.657657°	223519.95	2312466.02
3	20.891887°	-89.658032°	223480.99	2312470.98
4	20.892159°	-89.657998°	223485.03	2312501.05



Figura II.1. Vértices de la Estación de Gas L.P. para Carburación.

II.1.4 Inversión requerida

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

Se estima que la inversión requerida para el desarrollo del proyecto sea de [REDACTED].

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

Se considera que la recuperación del capital se lleve a cabo en un período de 2 a 3 años.

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

La empresa realizará una inversión de [REDACTED] semestrales para dar cumplimiento a las medidas de prevención, así como al mantenimiento de las instalaciones y de esta forma brindar mayor seguridad al realizar sus actividades operativas.

Datos Patrimoniales de la Persona Moral, Art. 113 fracción III de la LFTAIP y 116 cuarto párrafo de la LGTAIP.

II.1.5 Dimensiones del proyecto

a) Superficie total del predio en m².

El terreno presenta una forma regular y está conformado por 1,406.46 m², de acuerdo con la memoria técnico descriptiva y justificativa, así como los planos.

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

El predio pretendido para el proyecto está cubierto principalmente por herbáceas, arbustos y algunos ejemplares arbóreos, estos cubren la superficie total ya mencionada, parte de estos ejemplares serán retirados debido a la construcción de las diferentes áreas de la Estación de Gas L.P. para Carburación, sin embargo, se destaca que, de acuerdo con el plano civil, la instalación contará con áreas verdes.

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

En la siguiente tabla se desglosan las superficies de cada área que conformarán la Estación de Gas L.P. para Carburación:

Tabla II.3. Superficie (en m²) para obras permanentes que conformarán la Estación de Gas L.P. para Carburación.

Áreas	Superficie	Porcentaje
Área de almacenamiento	88.27 m ²	6.28
Sanitario	5 m ²	0.36
Caja	5.5 m ²	0.39
Oficina	7 m ²	0.50
Tablero eléctrico	1.5 m ²	0.10
Área de suministro	14 m ²	1

Áreas verdes	941.19 m ²	66.91
Área de rodamiento	344 m ²	24.46
TOTAL	1,406.46 m²	100%

Relación (en porcentaje), respecto a la superficie total del proyecto.

Tabla II.4. Superficies generales.

Superficie	Superficie	Porcentaje
Estación de Gas L.P. para Carburación.	1,406.46 m ²	100%

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

Usos del suelo en el sitio del proyecto.

De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, el predio se ubica en la Región Ecológica 17.33, UAB 62 denominada Karst de Yucatán y Quintana Roo, con una política ambiental de Restauración, Protección y Aprovechamiento Sustentable, asimismo, el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe localiza al proyecto dentro UGA No. 98, la cual es de tipo Regional. De igual forma se cuenta con el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán ubicando al proyecto dentro de la UGA No.1.2N con política ambiental de tipo Aprovechamiento.

Con base en la Carta de Uso del Suelo y Vegetación Serie VI de INEGI, 2017, el uso de suelo conferido al área del proyecto se clasifica como **AH- Asentamientos Humanos**, como a continuación se muestra:

Tabla II.5. Características del uso del suelo y/o vegetación presente en el área del proyecto.

Clave USOVEG	Tipo de información	Gpo. Veg	Tipo de vegetación	Tipo de vegetación/vegetación secundaria	CUS
AH	Complementaria	No aplicable	No aplicable	Asentamientos humanos	No

Cabe destacar que el promovente cuenta con la factibilidad de uso del suelo, la cual indica como procedente dicha factibilidad para el servicio de alto impacto como estaciones de servicio, gasolineras y estaciones de autoconsumo emitido por la Dirección de Desarrollo Urbano de Mérida, Yucatán.

Uso del suelo en las colindancias del proyecto:

Las colindancias del proyecto también se encuentran dentro de un uso de suelo de tipo asentamientos humanos. Por otro lado, como colindancias directas se presenta lo siguiente:

- ❖ **Norte:** con la carretera Campeche-Mérida, así como viviendas particulares, un estacionamiento para tractocamiones, una bodega y terrenos sin actividad de propiedad privada.
- ❖ **Sur:** con una vivienda particular, además de terrenos sin actividad de propiedad privada.
- ❖ **Este:** con calle 92, seguido de terrenos sin actividad de propiedad privada y la empresa Transportes Castores Mérida CEDIS.
- ❖ **Oeste:** con terrenos sin actividad de propiedad privada, así como la empresa Ciltra Logistics.

Usos de los cuerpos de agua:

En el área del proyecto y en sus alrededores cercanos, no se localizan cuerpos de agua lénticos o lóticos que puedan ser usados en el desarrollo del proyecto, resaltando que tanto en las etapas de preparación del sitio, construcción, así como en la operación y mantenimiento del proyecto, el agua será suministrada por medio de pipas arrendadas por la empresa promotente.

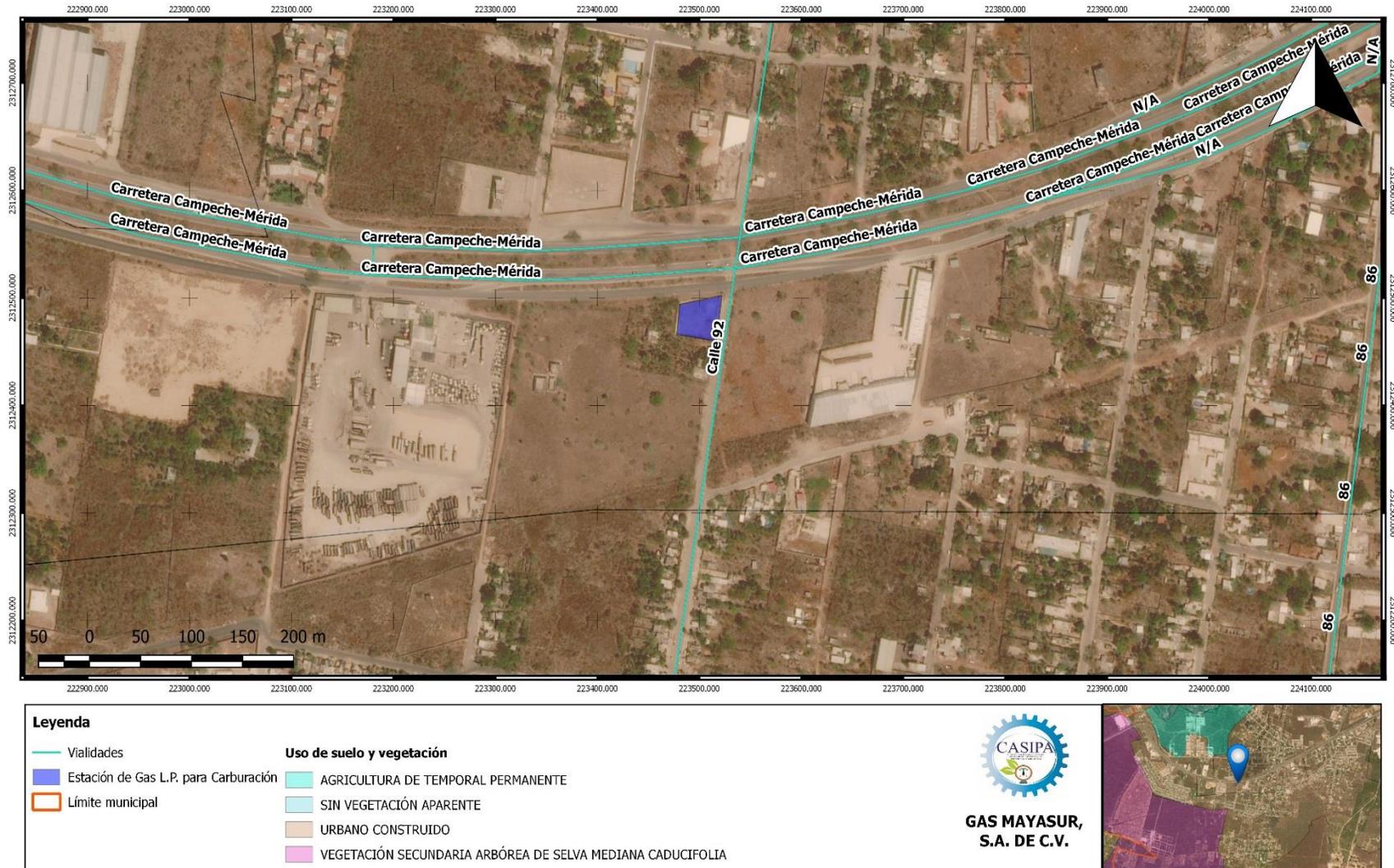


Figura II.2. Uso de suelo en el área del proyecto.

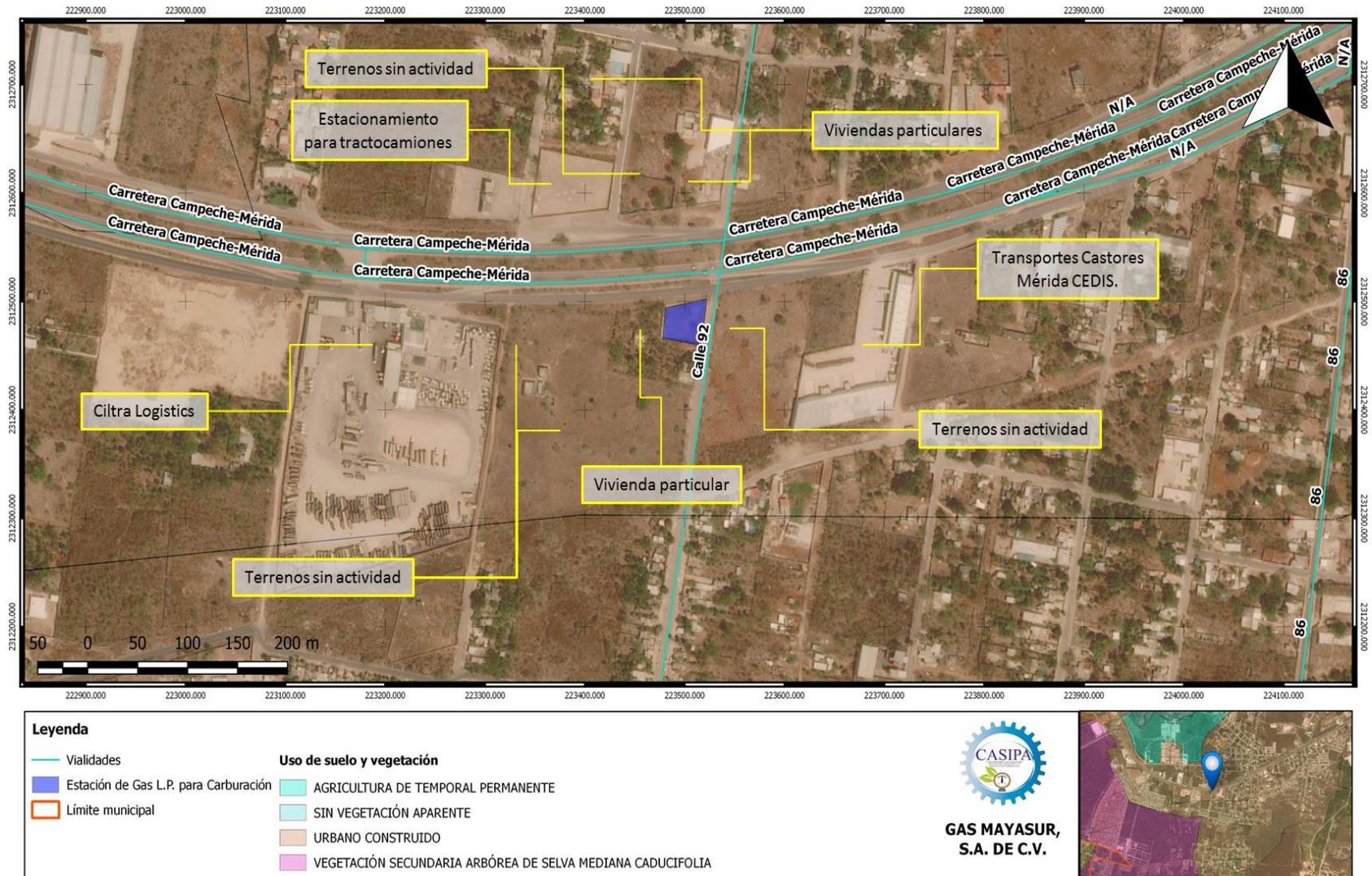


Figura II.3. Usos de suelo de las colindancias del proyecto.

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

Al encontrarse en una zona urbana, el predio cuenta con los servicios básicos como:

- ❖ Energía eléctrica por parte de la Comisión Federal de Electricidad (CFE).
- ❖ Servicio sanitario para el personal y clientes.
- ❖ El servicio de agua potable es suministrado por pipas arrendadas a empresas particulares.
- ❖ El agua residual será descargada a un biodigestor que estará instalado en el predio del proyecto.
- ❖ La vialidad que brinda acceso al predio está consolidada.

II.2 Características particulares del proyecto

II.2.1 Programa general de trabajo

En la siguiente tabla se enlistan las actividades que serán realizadas durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, además de la etapa de abandono del sitio una vez que se haya concluido la vida útil del proyecto.

Tabla II.6. Programa general de trabajo en cada etapa.

Etapa	Actividad	Tiempo (meses)					
		3	6	9	12		
Preparación del sitio y construcción	1. Obtención de autorizaciones correspondientes para el desarrollo del proyecto.						
	2. Transporte de equipo, maquinaria y materiales de construcción.						
	3. Limpieza del predio (desmante).						
	4. Nivelación y compactación del predio.						
	5. Instalación del proyecto civil.						
	6. Instalación del proyecto mecánico.						
	7. Instalación del proyecto eléctrico.						
	8. Instalación del proyecto contra incendio.						
Etapa	Actividad	Tiempo (años)					
		5	10	15	20	25	30
Operación y mantenimiento	1. Uso del sanitario y actividades administrativas.	Diario					
	2. Recepción de Gas L.P. del auto-tanque al tanque de almacenamiento.	Cada que se requiera					
	3. Almacenamiento temporal de 9,826 litros de Gas L.P.	Diario					
	4. Trasiego de Gas L.P. a los vehículos automotores.	Diario					
	5. Revisión del tanque de almacenamiento por medio de pruebas visuales y ultrasónicas.	Primera evaluación a los 10 años posteriores a la fecha de fabricación del tanque de almacenamiento					
	6. Capacitación al personal operativo.	Anual					
	7. Limpieza general de las instalaciones.	Semanal					
	8. Revisión general de las instalaciones y sustitución del equipo deteriorado.	Al menos cada 6 meses					
Abandono del sitio	1. Desmantelamiento de las instalaciones, cimientos y tanques de almacenamiento.	AL FINALIZAR LA VIDA ÚTIL					
	2. Rehabilitación del área intervenida por el proyecto.						

II.2.2 Preparación del sitio

Durante esta etapa se prevén cuatro actividades principales, una es la obtención de las autorizaciones que permitan el pleno desarrollo del proyecto, propiciado que se encuentre bajo la legislación y normatividad correspondiente. Además, se deberá de obtener la autorización de impacto ambiental por parte de la presente Agencia, al igual que el contrato ante la CFE.

También se considera el transporte de equipo, maquinaria y materiales de construcción y la limpieza del predio del proyecto, esta constará de la remoción o desmonte de la vegetación presente para dicha actividad se emplearán herramientas como machetes o en su caso hachas, además de maquinaria que se encargará de compactar el suelo para mayor estabilidad.

II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Se prevé la instalación temporal una caseta para guardar el material y las herramientas empleadas, además de sanitarios portátiles para los empleados de la obra.

II.2.4 Etapa de construcción

Como se ha mencionado, durante la etapa de construcción se llevará a cabo la instalación de los proyectos: civil, mecánico, eléctrico y contra incendio. Se hace mención que el promovente cuenta con el dictamen en conformidad con la NOM-003-SEDG-2004 "Estaciones de Gas L. P. para Carburación. Diseño y Construcción".

A continuación, se describe de forma general cada proyecto, para mayor detalle consultar la memoria técnico descriptiva adjunta al presente estudio.

❖ Proyecto civil:

Urbanización:

Las áreas destinadas para la circulación interior de los vehículos estarán pavimentadas y contarán con las pendientes necesarias para desalojar el agua pluvial, todas las demás áreas libres dentro de la Estación de Gas L.P. para Carburación se mantendrán limpias y despejadas de materiales combustibles. El piso dentro del área de almacenamiento será de concreto y cuenta con declive para evitar el estancamiento de aguas pluviales.

Accesos:

El terreno que ocupará la Estación de Gas L.P. para Carburación estará delimitado por bardas de tabique de 3.00 m de alto y murete de tabique de 0.60 m de alto.

Asimismo, contará con dos accesos libre de 8.13 y 8.05 m, para la entrada y salida de los vehículos.

Edificios:

Las construcciones destinadas para oficina y servicios sanitarios estarán alejadas del tanque de Gas L.P. y de las tomas de suministro, éstas serán de materiales incombustibles.

Área de almacenamiento:

La protección del área de almacenamiento será de muretes de concreto de 0.20 x 1.00 x 0.80 m de alto, anclados a la losa del área de almacenamiento y sobre estos muretes y entre ellos malla ciclónica, además tendrá dos puertas para la entrada y salida del personal.

Riesgos de inundaciones o deslaves:

Por las características del terreno que va a ocupar la estación no se tienen riesgos de inundaciones o deslaves.

Bases de sustentación del tanque de almacenamiento:

Los tanques de 4,913 litros estarán soportados por bases de fierro tipo estructural sobre losa de cimentación de concreto armado de las características adecuadas para cargarlos.

Servicio sanitario:

El baño para los clientes estará construido con materiales incombustibles.

Isletas de carburación:

Existirá una isleta para carburación, construida con material incombustible, esta será de plataforma de concreto y estará protegida de los golpes de los vehículos a través de protecciones tipo "U" (grapas) de tubo de 4" de diámetro cedula 80 de 0.80 m de altura, enterrada 0.90 m abajo del NPT.

En la isleta se tendrán dos tomas de suministro.

Cada toma contará con un medidor de líquido.

Sobre las tomas de suministro (despachador) habrá un techo construido de material incombustible.

Ubicación de los medios de protección:

Los tanques, tuberías, bomba y bases de sustentación estarán protegidas por muretes de concreto de 0.20 x 1.00 x 0.80 m. de alto, anclados a la losa de la zona de almacenamiento y sobre estos muretes y entre ellos malla ciclónica y las tomas de suministro, contarán con protecciones tipo "U" (grapas) de tubo de 4" de diámetro cedula 80 de 0.80 m de altura, enterrada 0.90 m abajo del NPT.

Trincheras

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

Relación de distancias mínimas:

Las distancias mínimas en la estación serán las siguientes:

a) Del tanque de almacenamiento más cercano a:

Otro recipiente de almacenamiento:	1.50 m.
Lindero más cercano (Sur):	3.01 m.
Oficina:	13.79 m.
Zona de protección del tanque:	1.50 m.
Paño inferior del tanque a piso terminado:	1.07 m.
Boca de la toma de suministro:	15.54 m.

b) De la boca de la toma de suministro a:

Oficina:	16.24 m.
Lindero más cercano (Norte):	15.42 m.

c) De la cara exterior del medio de protección a:

Paño del recipiente de almacenamiento:	1.50 m.
Bases de sustentación:	1.60 m.
Bomba:	0.77 m.
Despachador:	0.62 m.
Tuberías:	0.82 m.
Medidor de líquido:	0.82 m.
Parte inferior de las estructuras metálicas que soportan al recipiente:	1.60 m.

Letreros preventivos:**"ALARMA CONTRA INCENDIO"**

Colocar un letrero en el interruptor de la alarma, en lugar visible.

"PROHIBIDO ESTACIONARSE"

Colocar un letrero en cada puerta de acceso y salida, por ambos lados de estas puertas, en lugares visibles.

"PROHIBIDO FUMAR"

Colocar un letrero a cada lado de la zona de almacenamiento y otro en la toma de suministro, en lugares visibles.

"EXTINTOR"

Colocar un letrero junto a cada extintor, en lugar visible.

"PELIGRO GAS INFLAMABLE"

Colocar un letrero a cada lado de la zona de almacenamiento y otro en la toma de suministro, en lugar visible.

"SE PROHIBE EL PASO A VEHICULOS O PERSONAS NO AUTORIZADOS"

Colocar un letrero en cada puerta de acceso a la zona de almacenamiento, en lugar visible.

"SE PROHIBE ENCENDER FUEGO"

Colocar un letrero a cada lado de la zona de almacenamiento y otro en la toma de suministro, en lugares visibles.

"CODIGO DE COLORES DE LAS TUBERIAS"

Colocar un letrero en la zona de almacenamiento, en lugar visible.

"VELOCIDAD MAXIMA 10 Km/h"

Colocar varios letreros en las áreas de circulación, en lugares visibles.

"APAGUE SU MOTOR ANTES DE INICIAR LA CARGA"

Colocar un letrero en la toma de suministro, en lugar visible.

Letreros que indiquen los diferentes pasos de maniobras:**INSTRUCCIONES PARA CARBURAR:**

- ❖ Que se apague el motor antes de iniciar la carga.
- ❖ Conectar el vehículo a tierra.
- ❖ Prohibido cargar gas si hay personas a bordo del vehículo.
- ❖ Verificar que no estén fumando.
- ❖ El tanque no se debe de llenar a más del 90%.
- ❖ No atravesar la manguera por debajo del vehículo.
- ❖ Al término del llenado verificar que no haya fugas en las válvulas y conexiones.

Colocar un letrero en la toma de suministro, en lugar visible.

"PROHIBIDO CARGAR GAS SI HAY PERSONAS A BORDO DEL VEHICULO"

Colocar un letrero en la toma de suministro en lugar visible.

Además, un letrero de:

INSTRUCCIONES PARA LLENAR EL TANQUE DE ALMACENAMIENTO.

- ❖ No llenar a más del 90%.
- ❖ Conectar el vehículo a tierra.
- ❖ Cuando se termine de llenar verificar que las válvulas estén con su protección.
- ❖ Verificar que al término del llenado no haya fugas en la válvula de llenado.

Colocar un letrero en la zona de almacenamiento, en lugar visible.

Pintura y colores distintivos del tanque y de las tuberías:

Los recipientes de almacenamiento a la intemperie deben pintarse de color blanco, se deben marcar con caracteres de colores distintivos con una altura no menor de 0.15 m. el contenido y la capacidad en litros de agua. Es opcional el rotular los recipientes con la razón social.

Las tuberías deben pintarse de color blanco, para gas líquido; de color amarillo, para gas en estado de vapor; de color blanco con bandas verdes, para gas líquido de retorno al tanque de almacenamiento; y de color negro para tubería que conduzca cables de energía eléctrica.

Este código de colores se colocará en forma visible en la zona de almacenamiento y en la zona de trasiego de Gas L.P.

❖ **Proyecto mecánico:****Recipientes de almacenamiento:**

- ❖ Se contará con dos tanques de almacenamiento, con capacidad de 4,913 litros cada uno del tipo intemperie cilíndricos–horizontales, especiales para contener Gas L.P., los cuales se localizarán de tal manera que cumplan con las distancias mínimas reglamentarias.
- ❖ Se tendrán montados sobre bases de fierro tipo estructural.
- ❖ El área de almacenamiento se tendrá delimitada por muretes de concreto de 0.20 x 1.00 x 0.80 m de alto y malla ciclónica.
- ❖ Cada tanque tendrá-- una altura de 1.07 m, medida de la parte inferior de los mismos al nivel del piso.
- ❖ Entre los tanques se tendrá una escalera metálica terminada en plataforma de operaciones, para tener acceso a la parte superior de los mismos.
- ❖ Los tanques, escalera y plataforma metálicas contarán con una protección para la corrosión de un primario inorgánico a base de zinc Marca Carboline Tipo R.P. 480 y pintura de enlace primario epóxico catalizador Tipo R.P. 680.

Cada tanque contará con las siguientes características:

Tabla II.7. Especificaciones del tanque de almacenamiento.

Número:	1
Marca:	TATSA
Según Norma:	NOM-009-SESH-2011
Capacidad en litros agua	4, 913 litros.
Año de fabricación:	Proyecto
Diámetro exterior	1.19 m.
Longitud total:	4.76 m.
Presión de trabajo:	17.58 kgf/cm ²
Forma de las cabezas:	Semielípticas
No. de Serie:	Proyecto
Tara:	1,081.00 kg.

Cada tanque contará con los siguientes accesorios:

- ❖ Una válvula de llenado de 32 mm Ø.
- ❖ Una válvula de exceso de flujo de 19 mm Ø para retorno de líquido.
- ❖ Una válvula de seguridad de 32 mm Ø (con capacidad de desfogue de 124,25 m³/min).
- ❖ Una válvula de exceso de flujo 19 mm Ø para vapor.
- ❖ Un medidor magnético de nivel.
- ❖ Una válvula de servicio con válvula de máximo llenado integrada.
- ❖ Una válvula de exceso de flujo de 51 mm Ø.
- ❖ Conexión a tierra.

Maquinaria:

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

Tabla II.8. Especificaciones de la bomba.

Marca:	Blackmer
Modelo:	LGLD2E
Motor eléctrico:	5 HP
RPM:	640
Capacidad nominal:	189.25 (50 GPM)
Presión diferencial de trabajo (máx.):	5 kg/cm ²
Tubería de succión:	51 mm (2") Ø
Tubería de descarga:	51, 32 y 25 mm (2", 1/4" y 1") Ø

La bomba estará ubicada dentro de la zona de protección de los tanques 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.

Controles manuales y automáticos:

Controles manuales:

En diversos puntos de la instalación se tienen válvulas de globo y de bola de operación manual, para una presión de trabajo de 28 kg/cm², las que permanecerán "cerradas" o "abiertas" según el sentido del flujo que se requiera.

Controles automáticos:

A la descarga de la bomba se contará con un control automático de 32 mm (1 1/4") de diámetro para retorno de gas-líquido excedente del tanque de almacenamiento. Este control consiste en una válvula automática, la que actúa por presión diferencial y están calibrada para una presión de apertura de 5 kg/cm² (71 psi).

Tuberías 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 para conducir Gas L.P. serán roscadas, de acero cedula 80, sin costura, para alta presión. Los accesorios roscados, serán para una presión de trabajo de 140 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 19 mm (3/4") 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.

Despachador:

Se contará con un despachador con dos tomas de suministro.

Tomas de suministro:

Existirán dos tomas de suministro para surtir gas a los vehículos de combustión interna.

El piso de las tomas de suministro se tendrá en terminación de concreto, con pendientes para el desalojo de las aguas pluviales.

Las tuberías de las tomas 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.

Cada una de las tomas estarán debidamente ancladas a un marco metálico y tendrán un punto de separación.

Las tomas de suministro serán de 25 mm (1") de diámetro y contarán cada una con los accesorios siguientes:

- ❖ Conector ACME.
- ❖ Una válvula de operación manual, para una presión de trabajo de 28,00 kg/cm².
- ❖ Manguera para gas LP de 25 mm (1") de diámetro.
- ❖ Dos válvulas de relevo hidrostático de 19 mm (3/4") de diámetro.
- ❖ Dos tees de flujo directo de 25 mm (1") de diámetro.
- ❖ Un separador mecánico (válvula Pull Away).

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

Mangueras y coples flexibles:

La manguera de cada una de las tomas 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:

Existirán dos tomas de suministro, estas contarán con un medidor de líquido cada una, para controlar el abastecimiento de gas LP a los tanques montados permanentemente en vehículos, los medidores se ubicarán en cada una de las tomas de suministro.

Los medidores y las tomas de suministro estarán protegidos de la lluvia con techumbre metálica y de los golpes de los vehículos por protecciones tipo "U" (grapas) de tubo de 4" de diámetro cedula 80 de 0,80 m de altura, enterrada 0,90 m abajo del NPT.

Cada uno de los medidores de flujo para gas LP contará con las siguientes características:

Tabla II.9. Características del medidor de flujo para Gas L.P.

Marca:	Neptune
Tipo:	N-90041-401
Diámetro de entrada y salida:	38 mm y 25 mm (1 1/2" y 1")
Capacidad:	45-227 LPM (12-60GPM)

❖ Proyecto Sistema Contra Incendio y Seguridad:

Lista de componentes del sistema:

- ❖ Extintores manuales.
- ❖ Alarma.
- ❖ Entrenamiento de personal.

Descripción de los componentes del sistema:

❖ Extintores manuales

Como medida de seguridad y como prevención contra incendio se encontrarán instalados extintores de polvo químico seco del tipo manual, clase ABC de 9 kg de capacidad cada uno, situados a una altura máxima de 1.50 metros y o mínima de 1.30 metros, medidas del piso a la parte más alta del extintor.

Tabla II.10. Ubicación de los extintores manuales.

Ubicación	Cantidad y tipo
Área de almacenamiento	2 (Tipo ABC)
Tomas de suministro	2 (Tipo ABC)
Oficina	2 (Tipo ABC)
Baño	1 (Tipo ABC)
Tablero Eléctrico	1 (Tipo BC de CO ₂)

Alarma:

La alarma que se instalará será del tipo sonora claramente audible en el interior de la instalación, los elementos operarán con corriente eléctrica CA 127 V.

Entrenamiento de personal:

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

- ❖ Posibilidades y limitaciones del sistema.
- ❖ Personal nuevo y su integración a los sistemas de seguridad.
- ❖ Uso de manuales.
- ❖ Acciones por ejecutar en caso de siniestro.
- ❖ Interpretación de la alarma.

- ❖ Uso de accesorios de protección.
- ❖ Evacuación de personal y desalojo de vehículos.
- ❖ Cierre de válvulas estratégicas de gas.
- ❖ Corte de electricidad.
- ❖ Uso de extintores.
- ❖ Mantenimiento general.
- ❖ Puntos por revisar.
- ❖ Acciones diversas y su periodicidad.

- ❖ **Proyecto eléctrico:**

Objetivo:

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

Demanda total requerida:

La Estación de Gas L.P. para Carburación divide su carga en 2 renglones principales:

2A. Fuerza para operación de la Estación con una carga de 4,491 watts. y un factor de demanda del 100%, lo que significa:

4,491 w.

2B. Alumbrado con una carga de 3,105 watts y un factor de demanda del 60%, lo que significa:

1,863 w.

Watts totales: 6,354

Factor de potencia: 0.90

KVA máximos: 7,06

Capacidad del transformador alimentador:

Tomando en cuenta la demanda máxima en KVA se seleccionará el transformador de capacidad inmediata superior.

Fuente de alimentación:

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

Áreas peligrosas:

De acuerdo con las disposiciones correspondientes se consideran áreas peligrosas a las superficies contenidas junto a los tanques de almacenamiento y la zona de trasiego de gas L. P. hasta una distancia horizontal de 4,50 metros a partir de los mismos.

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

Además, cuando el arrancador del motor esté retirado y no a la vista se colocarán desconectores a prueba de explosión junto al motor.

Todos los equipos eléctricos por utilizarse deben ser apropiados para usarse en clase I, grupo D, las instalaciones eléctricas deben cumplir con los artículos 500 y 501 de la NOM-001-SEDE-2012.

Sistema general de conexión a tierra:

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

En el plano correspondiente se señala la disposición de la malla de cables a tierra y los puntos de conexión de varillas copperweld.

Los equipos conectados a tierra serán: tanques de almacenamiento, bomba, tuberías, Skid metálico, toma de suministro (carburación), tablero eléctrico, estructuras metálicas y todos los equipos que se encuentren presentes y que se mencionen en el artículo 250 de la NOM-001-SEDE-2012.

Operación y mantenimiento:

Durante estas etapas, las actividades que se realizarán se consideran relativamente simples dado que no se llevarán cabo procesos de transformación de materiales, ni se realizarán reacciones químicas, resumiéndose solamente al trasiego de Gas L.P., así como algunas tareas de mantenimiento.

A continuación, se describen los pasos que se seguirán durante el trasiego del Gas L.P.

Descarga de auto-tanque:

- ❖ La Estación de Gas L.P. para Carburación recibirá el combustible mediante un auto-tanque.
- ❖ No se contará con toma de recepción, debido a que el recipiente de almacenamiento se llena directamente por su válvula de llenado.
- ❖ Al inicio del turno el personal encargado revisará el espacio disponible de cada tanque de almacenamiento.
- ❖ Indicará al operador del auto-tanque donde debe estacionarse y verificará que la unidad esté totalmente detenida colocándole retrancas para evitar su movimiento, con el motor apagado y el freno de estacionamiento colocado.
- ❖ Tomará la lectura del por ciento del contenido, así como de la presión a la que viene.
- ❖ Colocará las cuñas metálicas, en por lo menos dos de sus ruedas para asegurar la inmovilidad del vehículo, también colocará el cable, con su respectiva pinza, para el aterrizaje de la unidad.

- ❖ Acoplará la manguera de líquido misma que está conectada a la tubería de mayor diámetro.
- ❖ Posteriormente abrirá la válvula de la manguera, así como la de la unidad.
- ❖ Acoplará la manguera de vapor, que estará conectada a la tubería de color amarillo, abrirá la válvula tanto de la manguera como de la unidad.
- ❖ Abrirá las válvulas tanto de líquido como de vapor del tanque de almacenamiento.
- ❖ En la línea del tanque hasta la estación de descarga se abrirán las válvulas correspondientes. Deberá cerciorarse que las válvulas no permanezcan cerradas.
- ❖ El encargado por ningún motivo se retirará del área y periódicamente verificará el contenido restante en el auto-transporte mediante el medidor rotatorio hasta que alcance el valor de cero.
- ❖ No llenar a más del 90%.
- ❖ En cuanto marque cero, se apagará el motor de la bomba.
- ❖ Se cierran las válvulas de líquido de las mangueras, así como del auto-transporte y las retirará de la unidad.
- ❖ Se cerrará la válvula de vapor y desacoplarán todas las líneas.
- ❖ Se colocarán los tapones respectivos en la toma de líquidos y vapor del auto-transporte, así como en las mangueras, las cuales se pondrán en el lugar correspondiente y se retirarán las cuñas metálicas y el cable de aterrizaje.
- ❖ El encargado informará al operador que la unidad ha sido descargada y puede retirarse.

Procedimiento de llenado de vehículos:

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

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

vapor causando congelación durante el proceso físico, para compensar esto y para ayudar en la vaporización, el agua del sistema de enfriamiento de la máquina se hace circular a través de un intercambiador de calor dentro del convertidor vaporizador.

- ❖ Los mezcladores están diseñados para operar de acuerdo con los requerimientos de combustible del motor independiente, sea motores de aspiración normal o con sistema de inyección electrónica, ya que las mezclas de carga ligera y carga total se controlan mediante el mezclador, pues estos están provistos de dos ajustes de mezcla, para las condiciones de vacío y para carga total.

Existe también una variedad en computadoras y adaptadores para las diferentes marcas comerciales de vehículos automotores con sistema de inyección electrónica para proteger el buen funcionamiento del motor del vehículo.

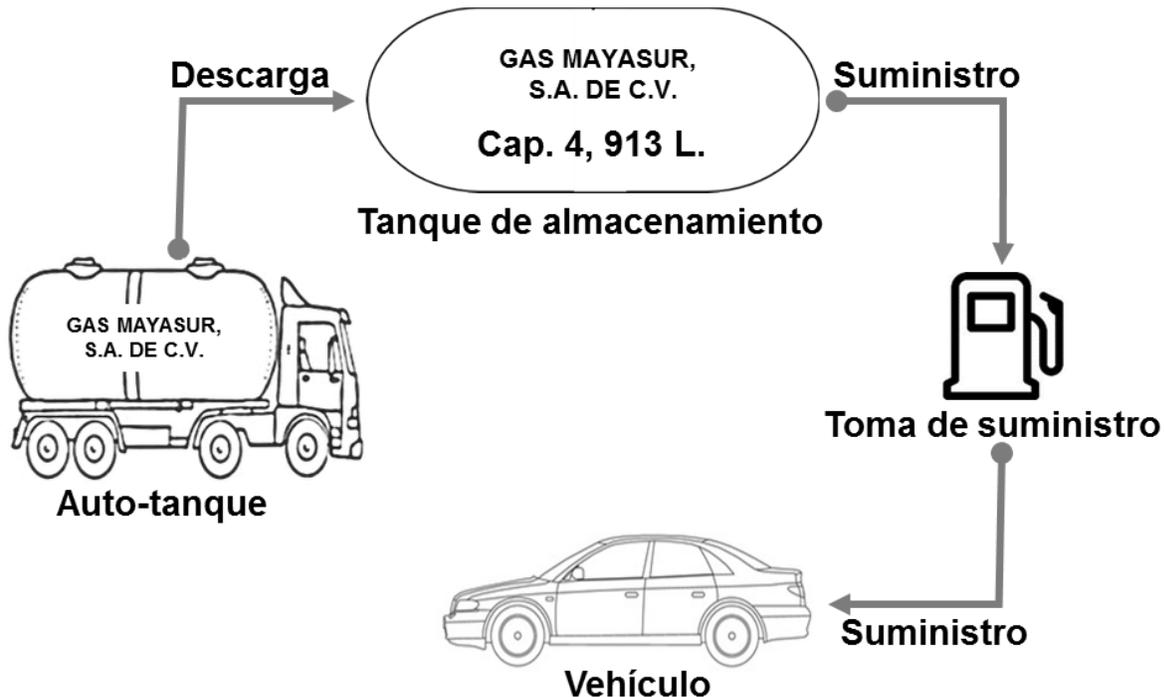


Figura II.4. Diagrama de las actividades operativas del proyecto.

II.2.7 Etapa de abandono del sitio

Esta etapa comprende dos actividades principales:

1. Desmantelamiento de las instalaciones, cimientos y tanques de almacenamiento.
2. Rehabilitación del área intervenida por el proyecto.

Presentando a continuación el programa de abandono del sitio con el fin de que, una vez concluida la vida útil del proyecto, el sitio asemeje las condiciones originales del entorno y no genere nuevas problemáticas ambientales.

Las medidas propuestas son las siguientes:

- ❖ Dar aviso por escrito a la Secretaría sobre el término de vida útil del proyecto.

- ❖ Las autoridades competentes deberán de aprobar un programa de desmantelamiento de las instalaciones, el cual será presentado por el promovente y se deberá de realizar de manera estricta.
- ❖ Cumplir con
- ❖ los lineamientos acerca del retiro definitivo de las tuberías e isleta de suministro.
- ❖ Los residuos que se generen por el desmantelamiento deberán ser manejados conforme lo establecido Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento, asimismo a las Normas Oficiales Mexicanas que sean aplicables.
- ❖ Presentar ante la autoridad correspondiente los documentos que demuestren que el terreno se encuentra libre de contaminantes o restaurado, según sea el caso, de acuerdo con los parámetros de remediación y control establecido por las autoridades.

II.2.8 Utilización de explosivos

No se emplearán explosivos para ninguna actividad.

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

En la siguiente tabla se describe el tipo de residuo y la cantidad generada por las diferentes etapas del proyecto.

Tabla II.11. Descripción de los posibles residuos por generarse durante la preparación del sitio y construcción.

PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN			
Empleados	Residuo	Fuente	Manejo y medidas de control
8	Sólido urbano	Empaques de alimentos y herramientas, PET, desechos de comida, papel y cartón.	Se emplearán recipientes metálicos de 200 litros para el almacenamiento temporal de los RSU, los cuales serán puestos a disposición del servicio de limpia municipal para ser llevados al relleno sanitario más cercano y evitar de esta forma su acumulación.
	De Manejo Especial	Rocas y tierra derivados de la nivelación del suelo y de la construcción misma.	En caso de ser generados, serán puestos a disposición de empresas autorizadas para su disposición final o donde las autoridades municipales lo indiquen.
	Peligrosos	Residuos de aceites, pinturas o solventes.	Se considera la posible generación de estos residuos derivados de la pintura de las tuberías, tanques y maquinaria principalmente. Estos serán almacenados de forma temporal durante el desarrollo de estas etapas, una vez concluidas, serán clasificados, manejados y puestos a disposición de empresas autorizadas que se encargarán de su destino final.
	Emisiones a la atmósfera	Uso de maquinaria de combustión interna.	La maquinaria que se emplee deberá de encontrarse en buenas condiciones y con mantenimiento previo, además de optimizar el tiempo de uso.
	Aguas residuales	Por el uso del inodoro portátil.	La empresa que será contratada para la renta del sanitario portátil será la encargada de la disposición del agua residual generada.

◆ Estimación aproximada de kilogramos de residuos sólidos urbanos= Número de empleados x 0.99 kg. (Cifra obtenida de los indicadores básicos de desempeño ambiental en México) x 30 días laborales;

■ Estimación aproximada de litros de agua empleados=Número de empleados x 5 litros x 30 días laborales.

Tabla II.12. Descripción de los posibles residuos por generarse durante la operación y mantenimiento.

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO				
Empleados	Residuo	Fuente	Cantidad	Manejo y medidas de control
5	Sólido Urbano	Envolturas y/o envases de alimentos y bebidas, así como restos de estos	207.9 kg. ♦ aprox. mensuales	La Estación de Gas L.P. para Carburación contará con tambos metálicos de 200 litros cada uno para la disposición de los residuos, estos se ubicarán en puntos de fácil acceso para el personal y clientes. El destino final de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) se encontrará a cargo del servicio de limpia municipal.
	Manejo Especial	Mantenimiento de las instalaciones	Sin datos	Estos residuos estarán a cargo del personal que llevará a cabo las acciones de mantenimiento.
	Peligroso		Sin datos	
	Emisiones a la atmósfera	Retiro de manguera al terminar el trasiego de Gas L.P.	Sin datos	Al momento de concluir con el trasiego de combustible y retirar la manguera del vehículo se pueden llegar a presenciar pequeñas emisiones de Gas L.P. al ambiente, sin embargo, estas se dispersarán con facilidad sin causar algún daño a la salud o la atmósfera.
Aguas residuales	Uso del servicio sanitario y tareas de limpieza	1,050 litros ■ aprox. mensuales	La cantidad generada se deberá principalmente al uso de los sanitarios, sin embargo, esta cantidad es considerada como baja ya que el empleo de este servicio es por parte de los trabajadores y algunos clientes.	

♦ Estimación aproximada de kilogramos de residuos sólidos urbanos= Número de empleados x 0.99 kg. (Cifra obtenida de los indicadores básicos de desempeño ambiental en México) x 30 días laborales;

■ Estimación aproximada de litros de agua empleados=Número de empleados x 5 litros x 30 días laborales.

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

Dentro de este apartado se describe el manejo y la disposición que se le brinda a cada residuo generado por las actividades de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento de la Estación de Gas L.P. para Carburación:

❖ Residuos Sólidos Urbanos (RSU)

De acuerdo con lo presentado en la tabla anterior, se estima que la cantidad generada de este tipo de residuos es aproximadamente 207.9 kg mensualmente, estos residuos son colocados en tambos metálicos de 200 litros que se encontrarán distribuidos dentro de las instalaciones. Con el fin de evitar su acumulación y mala disposición los RSU serán retirados por parte del área de limpia pública del municipio.

❖ Emisiones a la atmósfera:

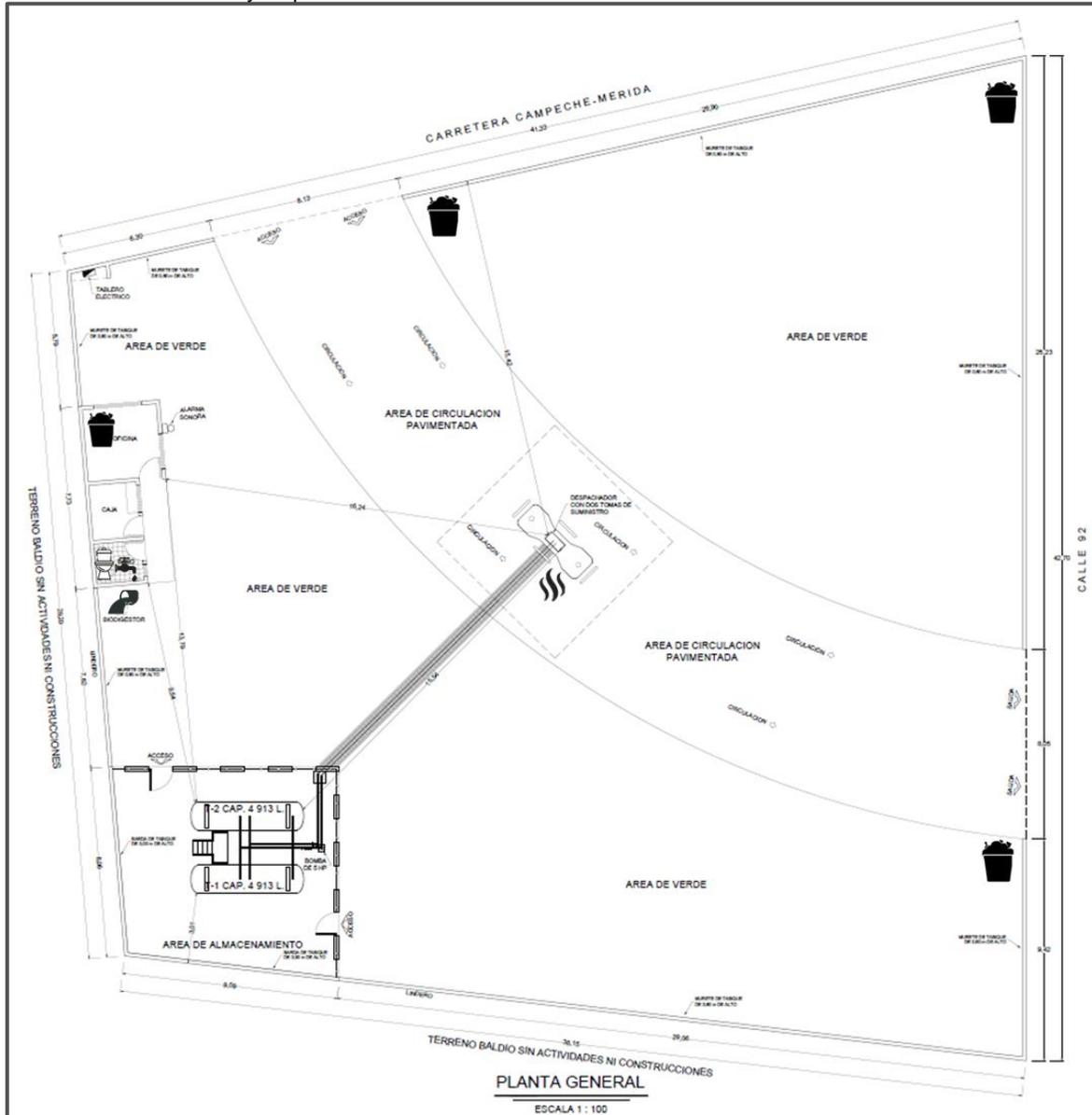
La presencia de emisiones a la atmósfera se debe principalmente por la desconexión de las mangueras al concluir alguna actividad de trasiego, sin embargo, estas son consideradas como esporádicas ya que suceden o se hacen con poca frecuencia y en intervalos de tiempo irregulares, además su dispersión es rápida sin causar afectaciones

mayores. No obstante, es importante vigilar que no existan fugas mayores en los equipos empleados para estas actividades y se lleve a cabo el mantenimiento correspondiente.

❖ **Aguas residuales:**

Como ya se mencionó, el agua residual será generada principalmente por el uso del sanitario y algunas actividades de limpieza, resaltando que la instalación contará con un biodigestor para el almacenamiento y tratamiento de dichas aguas.

Tabla II.13. Generación y disposición de residuos.



	Generación de aguas residuales.
	Emisiones furtivas a la atmósfera.
	Residuos Sólidos Urbanos.
	Disposición de aguas residuales.

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

A continuación, se presentan los ordenamientos jurídicos que son aplicables al proyecto, así como su vinculación. Primero para identificar estos ordenamientos se emplean las herramientas en línea SIGEIA y el Subsistema de Información para el Ordenamiento Ecológico (SIORE), las cuales están puestas a disposición del público por la SEMARNAT.

Una vez realizado el análisis se logra identificar que el proyecto incide dentro de los siguientes ordenamientos:

- 1) Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de septiembre de 2012.
- 2) Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de septiembre de 2012.
- 3) Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 26 de julio de 2007.

III.1 Los Planes de Ordenamiento Ecológico General del Territorio decretados (General del Territorio, Regional, Nacional, Marino y Local)

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

Dentro de este programa se plantea como objetivo llevar a cabo una regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las cuales la nación ejerce soberanía y jurisdicción, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial, asimismo, tiene por objeto establecer los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. Debido a su escala y alcance, el POEGT no tiene como objetivo autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de actividades sectoriales ya que cada sector tiene sus prioridades y metas, sin embargo, en su formulación e instrumentación, los sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas, proyectos y acciones de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región.

La regionalización a la que hace referencia el Programa comprende a las unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de los factores mencionados determina la homogeneidad relativa del territorio a cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades.

Con base en lo mencionado anteriormente se obtuvieron un total de 145 unidades denominadas Unidades Ambientales Biofísicas (UAB); un conjunto de UABs que comparten la misma prioridad de atención, aptitud sectorial y de política ambiental son agrupadas en Regiones Ecológicas, teniendo como resultado 80 Regiones Ecológicas. Una vez realizado el análisis, se obtuvo que el proyecto se encuentra dentro de la Región Ecológica 17.33 de la Unidad Ambiental Biofísica 62 denominada Karst de Yucatán y Quintana Roo, presentando las siguientes características:

Tabla III.1. Características de la Región Ecológica 17.33, UAB 62.

Región Ecológica:	17.33	Unidad Ambiental Biofísica:	62
Localización:	Oeste, centro, norte y este de Yucatán. Centro, norte y noreste de Quintana Roo	Nombre:	Karst de Yucatán y Quintana Roo
Superficie en Km²:	59,542.35	Población total:	2,982,494 hab
Política ambiental	Restauración, Protección y Aprovechamiento Sustentable		
Rectores del desarrollo:	Preservación de Flora y Fauna - Turismo	Coadyuvantes del desarrollo:	Desarrollo Social - Forestal
Asociados del desarrollo:	Agricultura- Ganadería	Otros sectores de interés:	Pueblos Indígenas
Escenario al 2033:	Inestable a Crítico		
Prioridad de atención:	Alta		
Estrategias sectoriales:	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 21, 22, 23, 31, 32, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44		
Estado actual del Medio Ambiente 2008:	Inestable. Conflicto Sectorial Muy Alto. No presenta superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Media degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de Carreteras (km): Muy Alta. Porcentaje de Zonas Urbanas: Baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km ²): Baja. El uso de suelo es Forestal y Pecuario. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 0.0. Alta marginación social. Muy bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Alto hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Medio porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola: Sin información. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.		

Dentro de este programa se formularon 10 lineamientos que deberán promover el estado deseable del territorio, estos lineamientos, así como su vinculación con el proyecto son los siguientes:

Tabla III.2. Vinculación de los lineamientos con las características del proyecto.

Lineamiento	Vinculación
1. Proteger y usar responsablemente el patrimonio natural y cultural del territorio, consolidando la aplicación y el cumplimiento de la normatividad en materia ambiental, desarrollo rural y ordenamiento ecológico del territorio.	Como parte del compromiso de la empresa GAS MAYASUR, S.A. DE C.V. para dar cumplimiento con la normatividad correspondiente, se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular.
2. Mejorar la planeación y coordinación existente entre las distintas instancias y sectores económicos que intervienen en la instrumentación del programa con la activa participación de la sociedad en las acciones en esta área.	Este lineamiento no es aplicable dado que el proyecto no participa en la instrumentación del programa.
3. Contar con una población con conciencia ambiental y responsable del uso sustentable del territorio, fomentando la educación	Este lineamiento no es aplicable dado que el proyecto no se relaciona con medios de comunicación, sistemas de educación y salud,

ambiental a través de los medios de comunicación y sistemas de educación y salud.	sin embargo, se considera la capacitación del personal en materia de medio ambiente.
4. Contar con mecanismos de coordinación y responsabilidad compartida entre los diferentes niveles de gobierno para la protección, conservación y restauración del capital natural.	La empresa GAS MAYASUR, S.A. DE C.V. se compromete a dar cumplimiento con la normatividad ambiental aplicable, además de llevar a cabo las medidas de prevención y en su caso mitigación que serán propuestas en apartados posteriores de este estudio.
5. Preservar la flora y fauna, tanto en su espacio terrestre como en los ecosistemas hídricos a través de las acciones coordinadas entre las instituciones y la sociedad civil.	Debido a que el proyecto se ubicará en un uso de suelo de tipo asentamientos humanos (INEGI, 2021) la flora, así como la fauna ya se encuentran modificados, por lo que proyecto no traerán cambios representativos en la zona.
6. Promover la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad, mediante formas de utilización y aprovechamiento sustentable que beneficien a los habitantes locales y eviten la disminución del capital natural.	
7. Brindar información actualizada y confiable para la toma de decisiones en la instrumentación del ordenamiento ecológico territorial y la planeación sectorial.	Dentro del capítulo IV. <i>DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO</i> de la presente MIA-P se lleva a cabo la descripción de los componentes bióticos, abióticos, sociales y culturales inmersos en el Sistema Ambiental, corroborando las condiciones actuales del sitio mediante una visita a las instalaciones.
8. Fomentar la coordinación intersectorial a fin de fortalecer y hacer más eficiente al sistema económico.	Se prevé que el desarrollo del proyecto, durante sus diferentes etapas, propicie el fortalecimiento del sistema económico por medio de la generación de empleos temporales, la compra de insumos y materiales para construcción para posteriormente brindar el servicio de suministro de combustible, así como la generación de empleos permanentes.
9. Incorporar al SINAP las áreas prioritarias para la preservación, bajo esquemas de preservación y manejo sustentable.	El predio del proyecto se ubica dentro de las siguientes áreas de conservación: <ul style="list-style-type: none"> ❖ Área Natural Protegida denominada Cuxtal. ❖ Región Hidrológica Prioritaria denominada Anillo de cenotes. ❖ Región Marina Prioritaria denominada Sisal-Dzilam.
10. Reducir las tendencias de degradación ambiental, consideradas en el escenario tendencial del pronóstico, a través de la observación de las políticas del Ordenamiento Ecológico General del Territorio.	Dentro de este capítulo se lleva a cabo la vinculación del proyecto con los diferentes lineamientos, estrategias, acciones y criterios establecidos por los Programas de Ordenamiento aplicables como son: <ul style="list-style-type: none"> ❖ Programa de Ordenamiento General del Territorio. ❖ Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe. ❖ Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán.



Figura III.1. UAB del proyecto.

De igual forma, se cuenta con una serie de estrategias ecológicas, las cuales fueron construidas a partir de los diagnósticos, objetivos y metas comprendidos en los programas sectoriales, estas se implementarán a partir de una serie de acciones que cada uno de los sectores en coordinación con otros sectores deberán llevar a cabo, es por esto por lo que se definieron tres grandes grupos de estrategias: 1) Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio, 2) Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana, 3) Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.

A continuación, se presentan las estrategias determinadas para la UAB 62, así como su vinculación con el proyecto.

Tabla III.3. Vinculación de las estrategias ecológicas con las características del proyecto.

Estrategias ecológicas	Vinculación
1) Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio	
1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.	Las especies identificadas en el área del proyecto no se encuentran en alguna categoría de riesgo, es por esto por lo que la presente estrategia no es aplicable.
2. Recuperación de especies en riesgo.	
3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	
4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	
5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	El uso de suelo en la zona es de asentamientos humanos, de acuerdo con el INEGI.
6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	
7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	
8. Valoración de los servicios ambientales.	Dentro del capítulo IV se describen los componentes ambientales en la zona, posteriormente se llevará a cabo una evaluación de las posibles afectaciones por el desarrollo del proyecto.
9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados.	Como ya se ha mencionado, el proyecto se abastecerá de agua potable por medio de la compra de pipas de agua a empresas especializadas.
10. Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos.	
11. Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por CONAGUA.	La estrategia no es aplicable.
12. Protección de los ecosistemas.	Actualmente, el ecosistema está alterado por las actividades humanas que se desarrollan en la zona, es por esto por lo que se considera que esta estrategia ecológica no se relaciona con las actividades que desarrollará el proyecto.
13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	La estrategia no es aplicable.
14. Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	
21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.	
22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.	

23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista)–beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).	
2) Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana	
31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.	La empresa GAS MAYASUR, S.A. DE C.V. cuenta con la factibilidad de uso del suelo (No. 0000188198) emitida por el Departamento de Factibilidades de Usos y Destinos del Suelo de la Dirección de Desarrollo Urbano, la cual se resuelve como procedente.
32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de estas para impulsar el desarrollo regional.	
36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.	La estrategia no es aplicable.
37. Integrar a mujeres indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	
38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.	El desarrollo del proyecto involucrará la generación de empleos temporales y permanentes, así como la compra de material de construcción, entre otros servicios.
39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.	La estrategia no es aplicable.
40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.	
3) Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional	
42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	La estrategia no es aplicable.
43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.	
44. Impulsar el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	El desarrollo del proyecto involucrará la generación de empleos temporales y permanentes, así como la compra de material de construcción, entre otros servicios. Una vez en operación, los habitantes de la zona contarán con el servicio de venta de Gas L.P. para vehículos automotores.

Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMyRGMyc)

El **POEMyRGMyc**, es el instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de estos.

De esta manera el Programa de Ordenamiento Ecológico considera un modelo con lineamientos ecológicos, unidades de gestión ambiental, estrategias ecológicas con acciones generales y específicas, criterios ecológicos que se definen a continuación. Además, cada UGA incluye una ficha que contiene su toponimia, ubicación y características, una tabla con los criterios y acciones aplicables a la UGA correspondiente.

Unidades de Gestión Ambiental (UGA): incluyen 203 unidades clasificadas en Marinas y Regionales.

- ❖ **Área Marina**, que comprende las áreas o superficies ubicadas en zonas marinas mexicanas, incluyendo zonas federales adyacentes del Golfo de México y Mar Caribe. También incluye 26 Áreas Naturales Protegidas, de competencia Federal con parte de su extensión en la zona marina.
- ❖ **Área Regional** abarca una región ecológica ubicada en 142 municipios con influencia costera (SEMARNAT-INE, 2007) de 6 entidades federativas (Quintana Roo, Yucatán, Campeche, Tabasco, Veracruz y Tamaulipas). En esta área se incluyen 3 ANP de competencia Federal que no tienen contacto directo con el mar. Asimismo, se incluyen 14 ANP Estatales.

Lineamientos Ecológicos: incluyen **27** metas o enunciados generales que reflejan el estado deseable de las UGA, orientados a la atención de las tendencias de deterioro ambiental.

Estrategias Ecológicas: se componen por **26** enunciados de Estrategias Ecológicas y 165 Acciones orientadas al logro de los lineamientos ecológicos. También incluyen los responsables de la realización de las acciones.

Las **Acciones** son **Generales** o **Específicas** y se asignan a las UGA dependiendo de sus características derivadas del diagnóstico, pronóstico y constituyen los elementos más finos y directos para inducir y lograr el estado deseado (Lineamiento Ecológico) de cada UGA. Las acciones generales (G) aplican a todas las UGA del ASO, servirán para dirigir las actividades productivas de los sectores hacia un uso sustentable de los recursos y para promover la acción intersectorial para la atención de problemas ambientales en el área. Las acciones específicas (A) se asignan a cada UGA de acuerdo con sus diferentes características y en correspondencia con los lineamientos ecológicos.

El sitio del proyecto incide en la **UGA 98** de tipo Regional y presenta las siguientes características:

Tabla III.4. Características de la UGA.

Tipo de UGA		Regional
Nombre:		Mérida
Municipio		Mérida
Estado:		Yucatán
Población:		784,285 habitantes
Superficie:		102,698.895 Ha.
Acciones específicas:	A-001, A-002, A-003, A-005, A-006, A-007, A-011, A-014, A-016, A-017, A-018, A-019, A-021, A-022, A-023, A-024, A-025, A-026, A-033, A-037, A-038, A-039, A-050, A-051, A-052, A-053, A-054, A-055, A-056, A-057, A-058, A-059, A-060, A-061, A-062, A-063, A-064, A-065, A-066, A-067, A-068, A-069, A-071, A-072, A-075, A-077.	
Acciones generales:	G001, G002, G003, G004, G005, G006, G007, G008, G009, G010, G011, G012, G013, G014, G015, G016, G017, G018, G019, G020, G021, G022, G023, G024, G025, G026, G027, G028, G029, G030, G031, G032, G033, G034, G035, G036, G037, G038, G039, G040, G041, G042, G043, G044, G045, G046, G047, G048, G049, G050, G051, G052, G053, G054, G055, G056, G057, G058, G059, G060, G061, G062, G063, G064, G065, G066, G067, G068.	

En las siguientes tablas se presenta la vinculación de las acciones específicas y generales con las actividades del proyecto.

Tabla III.5. Vinculación de las actividades del proyecto con los lineamientos y estrategias ecológicas.

Clave	Acción específica	Vinculación
A-001	Fortalecer los mecanismos para el control de la comercialización y uso de agroquímicos y pesticidas.	Esta acción no es aplicable.
A-002	Instrumentar mecanismos de capacitación para el manejo adecuado de agroquímicos y pesticidas.	
A-003	Fomentar el uso de fertilizantes orgánicos y abonos verdes en los procesos de fertilización del suelo de actividades agropecuarias y forestales.	
A-005	Fomentar la reducción de pérdida de agua durante los procesos de distribución de la misma.	El agua que será empleada en las diferentes etapas del proyecto será suministrada por medio de pipas arrendadas a empresas particulares.
A-006	Implementar programas para la captación de agua de lluvia y el uso de aguas grises.	Dentro del capítulo VI. <i>Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales</i> se propondrá alguna medida referente a esta acción.
A-007	Promover la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación o ANP en áreas aptas para la conservación o restauración de ecosistemas naturales.	El predio pretendido para el proyecto no es apto para destinarlo como ANP, sin embargo, es importante mencionar, que se encuentra dentro del ANP municipal Cuxtal, decretada el 14 de julio de 1993 en el Diario Oficial.
A-011	Establecer e impulsar programas de restauración y recuperación de la cobertura vegetal original para revertir el avance de la frontera agropecuaria.	Esta acción no es aplicable.
A-014	Instrumentar campañas de restauración, reforestación y recuperación de manglares y	

	otros humedales en las zonas de mayor viabilidad ecológica.	
A-016	Establecer corredores biológicos para conectar las ANP existentes o las áreas en buen estado de conservación dentro del ASO.	Esta acción no es aplicable.
A-017	Establecer e impulsar programas de restauración, reforestación y recuperación de zonas degradadas.	Dentro de las medidas de mitigación se propondrá que ante un incidente o al concluir la vida útil del proyecto se restaure el terreno a las condiciones actuales.
A-018	Promover acciones de protección y recuperación de especies bajo algún régimen de protección considerando en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059 SEMARNAT-2010).	Una vez realizada la visita al predio, se concluye que ninguna especie tanto de flora como de fauna se encuentra enlistada por la NOM-059-SEMARNAT-2010.
A-019	Los programas de remediación que se implementen deberán ser formulados y aprobados de conformidad con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, y demás normatividad aplicable.	Se destaca que, una vez concluida la vida útil del proyecto, se llevará a cabo el desmantelamiento de las instalaciones apegándose estrictamente con lo establecido por la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento, asimismo a las Normas Oficiales Mexicanas que sean aplicables.
A-020	Promover el uso de tecnologías de manejo de la caña en verde para evitar las emisiones producidas en los periodos de zafra.	Esta acción no es aplicable.
A-021	Fortalecer los mecanismos de control de emisiones y descargas para mejorar la calidad del aire, agua y suelos, particularmente en las zonas industriales y urbanas del ASO.	Dentro del apartado <i>II.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera</i> y <i>II.2.10 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos</i> se describen los residuos por generarse y la disposición que tendrán durante el desarrollo del proyecto.
A-022	Fomentar programas de remediación y monitoreo de zonas y aguas costeras afectadas por los hidrocarburos.	Esta acción no es aplicable.
A-023	Fomentar la aplicación de medidas preventivas y correctivas de contaminación del suelo con base a riesgo ambiental, así como la aplicación de acciones inmediatas o de emergencia y tecnologías para la remediación in situ, en términos de la legislación aplicable.	Dentro del apartado <i>II.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera</i> y <i>II.2.10 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos</i> se describen los residuos por generarse y la disposición que tendrán durante el desarrollo del proyecto.
A-024	Fomentar el uso de tecnologías para reducir la emisión de gases de efecto invernadero y partículas al aire por parte de la industria y los automotores cuando ello sea técnicamente viable.	De igual forma, se propondrán una serie de medidas preventivas y/o de mitigación relacionados con temas de residuos.
A-025	Promover la participación de las industrias en acciones tendientes a una gestión adecuada de residuos peligrosos, con el objeto de prevenir la	

	contaminación de suelos y fomentar su preservación.	
A-026	Promover e impulsar el uso de tecnologías "Limpias" y "Ambientalmente amigables" en las industrias registradas en el ASO y su área de influencia. Fomentar que las industrias que se establezcan cuenten con las tecnologías de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.	
A-033	Fomentar el aprovechamiento de la energía eólica, excepto cuando su infraestructura pueda afectar corredores de especies migratorias.	Esta acción no es aplicable.
A-037	Promover la generación energética por medio de energía solar.	
A-038	Impulsar el uso de los residuos agrícolas para la generación de energía y reducir los riesgos de incendios forestales en las regiones más secas.	
A-039	Promover la reducción del uso de agroquímicos sintéticos a favor del uso de mejoradores orgánicos.	
A-050	Promover el desarrollo de Programas de Desarrollo Urbano y Programas de Conurbación con el fin de dotar de infraestructura de servicios a las comunidades rurales.	
A-051	Promover la construcción de caminos rurales, de terracería o revestidos entre las localidades estratégicas para mejorar la comunicación.	Esta acción no es aplicable.
A-052	Promover el uso sostenible de la tierra/agricultura (cultivos, ganado, pastos y praderas, y bosques) y prácticas de manejo y tecnología que favorezcan la captura de carbono.	
A-053	Desincentivar y evitar el desarrollo de actividades productivas extensivas.	
A-055	Coordinar los programas de gobierno que apoyan a la producción agropecuaria para actuar sinérgicamente sobre el territorio y la población que lo ocupa.	Esta acción no es aplicable.
A-056	Identificar e implementar aquellos cultivos aptos a las condiciones ambientales cambiantes.	
A-057	Evitar el establecimiento de zonas urbanas en zonas de riesgo industrial, zonas de riesgo ante eventos naturales, zonas susceptibles de inundación y derrumbe, zonas de restauración	La zona del proyecto es susceptible a ciclones tropicales, los cuales se caracterizan por fuertes vientos, lluvias intensas, sobre elevación del nivel del

	ecológica, en humedales, dunas costeras y manglares.	mar y aumento del oleaje, sin embargo, el proyecto no se encuentra cerca de zonas costeras y contará con la infraestructura adecuada para evitar afectaciones ante este fenómeno.
A-058	Realizar campañas para reubicar a personas fuera de las zonas de riesgo.	
A-059	Identificar, reforzar o dotar de equipamiento básico a las localidades estratégicas para la conservación y/o el desarrollo sustentable.	Una vez en operación, el proyecto brindará el servicio de venta de Gas L.P. para los vehículos automotores que así lo requieran, formando parte de las opciones de servicios que tendrá la localidad y el municipio.
A-060	Establecer y mejorar sistemas de alerta temprana ante eventos hidrometeorológicos extremos.	La zona del proyecto es susceptible a ciclones tropicales, los cuales se caracterizan por fuertes vientos, lluvias intensas, sobre elevación del nivel del mar y aumento del oleaje, sin embargo, el proyecto no se encuentra cerca de zonas costeras y contará con la infraestructura adecuada para evitar afectaciones ante este fenómeno.
A-061	Mejorar las condiciones de las viviendas y de infraestructura social y comunitaria en las localidades de mayor marginación.	Esta acción no es aplicable.
A-062	Fortalecer y consolidar las capacidades organizativas y de infraestructura para el manejo adecuado y disposición final de residuos peligrosos y de manejo especial. Asegurar el Manejo Integral de los Residuos Peligrosos.	Durante las etapas iniciales, se considera la posible generación de estos residuos derivados de la pintura de las tuberías, tanques y maquinaria principalmente. Estos serán almacenados de forma temporal durante el desarrollo de estas etapas, una vez concluidas, serán clasificados, manejados y puestos a disposición de empresas autorizadas que se encargarán de su destino final.
A-063	Instalar nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales municipales y optimizar las ya existentes.	
A-064	Completar la conexión de las viviendas al sistema de colección de aguas residuales municipales y a las plantas de tratamiento.	
A-065	Instrumentar programas de recuperación y mejoramiento de suelos mediante el uso de lodos inactivados de las plantas de tratamiento de aguas servidas municipales.	Esta acción no es aplicable.
A-066	Incrementar la capacidad de tratamiento de las plantas para dar tratamiento terciario a los efluentes e inyectar aguas de mayor calidad al manto freático en apoyo, en su caso, a la restauración de humedales.	
A-067	Incrementar la capacidad de captación de aguas pluviales en las zonas urbanas y turísticas.	
A-068	Promover el manejo integral de los residuos sólidos, peligrosos y de manejo especial para evitar su impacto ambiental en el mar y zona costera.	Se emplearán recipientes metálicos de 200 litros para el almacenamiento temporal de los RSU, los cuales serán puestos a disposición del servicio de

A-069	Promover el tratamiento o disposición final de los residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial para evitar su disposición en el mar.	limpia municipal para ser llevados al relleno sanitario más cercano y evitar de esta forma su acumulación en el predio, así como su mala disposición. Con respecto a los Residuos de Manejo Especial, en caso de ser generados, serán puestos a disposición de empresas autorizadas para su disposición final o donde las autoridades municipales lo indiquen. Para los Residuos Peligrosos, se considera la posible generación de estos residuos derivados de la pintura de las tuberías, tanques y maquinaria principalmente. Estos serán almacenados de forma temporal durante el desarrollo de estas etapas, una vez concluidas, serán clasificados, manejados y puestos a disposición de empresas autorizadas que se encargarán de su destino final.
A-071	Diseñar e instrumentar acciones coordinadas entre sector turismo y sector conservación para reducir al mínimo la afectación de los ecosistemas en zonas turísticas y aprovechar al máximo el potencial turístico de los recursos. Impulsar y fortalecer las redes de turismo de la naturaleza (ecoturismo) en todas sus modalidades como una alternativa al desarrollo local respetando los criterios de sustentabilidad según la norma correspondiente.	Esta acción no es aplicable.
A-072	Promover que la operación de desarrollos turísticos se haga con criterios de sustentabilidad ambiental y social, a través de certificaciones ambientales nacionales o internacionales, u otros mecanismos.	
A-075	La construcción, modernización y ampliación de la infraestructura carretera deberá minimizar la afectación de la estructura y función de los ecosistemas y sus bienes y servicios ambientales, entre éstos: flujos hidrológicos, conectividad de ecosistemas, especies en riesgo, recarga de acuíferos y hábitats críticos.	
A-077	La construcción, modernización y ampliación de la infraestructura aeroportuaria deberá minimizar la afectación de la estructura y función de los ecosistemas y sus bienes y servicios ambientales, entre éstos: flujos hidrológicos, conectividad de ecosistemas, especies en riesgo, recarga de acuíferos y hábitats críticos.	

Además de las acciones específicas, se presentan a continuación las acciones de carácter general que aplican para todas las UGAs del presente Programa y su vinculación con el proyecto.

Tabla III.6. Vinculación del proyecto con las Acciones Generales.

Clave	Acciones Generales (AG)	Vinculación
G001	Promover el uso de tecnologías y prácticas de manejo para el uso eficiente del agua en coordinación con la CONAGUA y demás autoridades competentes.	Dentro del capítulo VI. <i>MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES</i> se enlistan una serie de recomendaciones que reducirán los efectos negativos del proyecto al ambiente.
G002	Promover el establecimiento del pago por servicios ambientales hídricos en coordinación con la CONAGUA y las demás autoridades competentes.	Dado que el proyecto obtendrá el agua potable por medio de pipas arrendadas a empresas privadas, esta acción no se considera aplicable.
G003	Impulsar y apoyar la creación de UMA para evitar el comercio de especies de extracción y sustituirla por especies de producción.	Esta acción no es aplicable, sin embargo, se destaca que ninguna especie identificada en el predio está enlistada por la NOM-059-SEMARNAT-2010.
G004	Instrumentar o en su caso reforzar las campañas de vigilancia y control de las actividades extractivas de flora y fauna silvestre, particularmente para las especies registradas en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010).	
G005	Establecer bancos de germoplasma, conforme a la legislación aplicable.	Esta acción no es aplicable
G006	Reducir la emisión de gases de efecto invernadero.	Durante las etapas iniciales del proyecto, las emisiones a la atmósfera se derivarán de la maquinaria empelada, una vez en operación se prevé que las emisiones se deban al concluir con el trasiego de combustible y retirar la manguera del vehículo, sin embargo, estas se dispersarán con facilidad sin causar algún daño a la salud o la atmósfera.
G007	Fortalecer los programas económicos de apoyo para el establecimiento de metas voluntarias para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y comercio de Bonos de Carbono.	
G007	Fortalecer los programas económicos de apoyo para el establecimiento de metas voluntarias para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y comercio de Bonos de Carbono.	
G008	El uso de Organismos Genéticamente Modificados debe realizarse conforme a la legislación vigente.	Esta acción no es aplicable.
G009	Planificar las acciones de construcción de infraestructura, en particular la de comunicaciones terrestres para evitar la fragmentación del hábitat.	
G010	Instrumentar campañas y mecanismos para la reutilización de áreas agropecuarias para evitar su expansión hacia áreas naturales.	
G011	Instrumentar medidas de control para minimizar las afectaciones producidas a los ecosistemas costeros por efecto de las actividades humanas.	Esta acción no es aplicable.

G012	Impulsar la ubicación o reubicación de parques industriales en sitios ya perturbados o de escaso valor ambiental.	El predio del proyecto no se encuentra en parques industriales.
G013	Evitar la introducción de especies potencialmente invasoras en o cerca de las coberturas vegetales nativas.	Esta acción no es aplicable.
G014	Promover la reforestación en los márgenes de los ríos.	En el área de estudio no existen cuerpos de agua o corrientes superficiales.
G016	Reforestar las laderas de las montañas con vegetación nativa de la región.	
G018	Recuperar la vegetación que consolide los márgenes de los cauces naturales en el ASO, de conformidad por lo dispuesto en la Ley de Aguas Nacionales, la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.	
G015	Evitar el asentamiento de zonas industriales o humanas en los márgenes o zonas inmediatas a los cauces naturales de los ríos.	Las instalaciones del proyecto no se ubicarán en márgenes o zonas inmediatas a los cauces naturales de los ríos.
G017	Desincentivar las actividades agrícolas en las zonas con pendientes mayores a 50%.	Esta acción no es aplicable.
G019	Los planes o programas de desarrollo urbano del área sujeta a ordenamiento deberán tomar en cuenta el contenido de este Programa de Ordenamiento, incluyendo las disposiciones aplicables sobre riesgo frente a cambio climático en los asentamientos humanos.	Dentro de este capítulo se lleva a cabo la vinculación del proyecto con los diferentes lineamientos, estrategias, acciones y criterios establecidos por los Programas de Ordenamiento aplicables como son: <ul style="list-style-type: none"> ❖ Programa de Ordenamiento General del Territorio. ❖ Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe. ❖ Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán. ❖ Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Mérida.
G020	Recuperar y mantener la vegetación natural en las riberas de los ríos y zonas inundables asociadas a ellos.	La zona del proyecto es susceptible a ciclones tropicales, los cuales se caracterizan por fuertes vientos, lluvias intensas, sobre elevación del nivel del mar y aumento del oleaje, sin embargo, el proyecto no se encuentra cerca de zonas costeras y contará con la infraestructura adecuada para evitar afectaciones ante este fenómeno.
G021	Promover las tecnologías productivas en sustitución de las extractivas.	Esta acción no es aplicable.
G022	Promover el uso de tecnologías productivas intensivas en sustitución de las extensivas.	
G023	Implementar campañas de control de especies que puedan convertirse en plagas.	Para evitar la fauna nociva o plagas, los contenedores de residuos sólidos urbanos se deberán de mantener tapados en todo momento. Además, la disposición, manejo y vigilancia

		adecuada de los diferentes residuos que se generarán será un factor importante ante el control de plagas.
G024	Promover la realización de acciones de forestación y reforestación con restauración de suelos para incrementar el potencial de sumideros forestales de carbono, como medida de mitigación y adaptación de efectos de cambio climático.	El proyecto se encontrará en un ambiente urbano y el ecosistema está perturbado por actividades humanas.
G025	Fomentar el uso de especies nativas que posean una alta tolerancia a parámetros ambientales cambiantes para las actividades productivas.	
G026	Identificar las áreas importantes para el mantenimiento de la conectividad ambiental en gradientes altitudinales y promover su conservación (o rehabilitación).	
G027	Promover el uso de combustibles de no origen fósil.	El Gas L.P. es un combustible de origen fósil, sin embargo, es una de las principales fuentes de energía del país, su uso se ha enfocado al sector residencial; no obstante, se destacada el empleo de este como combustible para automóviles debido al bajo costo, con respecto a otros combustibles.
G028	Promover e implementar el uso de energías renovables.	
G029	Establecer mecanismos de control para promover un uso más eficiente de combustibles, para reducir el consumo energético.	
G031	Promover la sustitución a combustibles limpios, en los casos en que sea posible, por otros que emitan menos contaminantes que contribuyan al calentamiento global.	
G030	Fomentar la producción y uso de equipos energéticamente más eficientes.	La empresa deberá optar por equipo y maquinaria considerados para la construcción y operación de la planta (tanque, bombas, compresores, válvulas, tuberías etc.) sean de proveedores con la mayor calidad y desempeño energético. De igual forma, el equipo se tendrá en mantenimiento periódicamente.
G032	Promover la generación y uso de energía a partir de hidrógeno.	Esta acción no es aplicable.
G033	Impulsar la investigación del recurso energético eólico, solar, minihidráulica, mareomotriz, geotérmico, dendroenergía y generación y uso de hidrogeno.	
G034	Incrementar la cobertura de electrificación en el ASO.	
G035	Impulsar que los diseños de viviendas y edificaciones reduzcan el consumo de energía (Diseño bioclimático, nuevos materiales, energía solar pasiva).	
G036	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones domésticas existentes.	La empresa deberá optar por equipo y maquinaria considerados para la construcción y operación de la planta (tanque, bombas, compresores, válvulas, tuberías etc.) sean de proveedores con la mayor calidad y desempeño energético. De igual forma,
G037	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones industriales existentes.	

		el equipo se tendrá en mantenimiento periódicamente.
G038	Elaborar modelos (sistemas mundiales de zonificación agroecológica) que permitan evaluar la sostenibilidad de la producción de cultivos; en diferentes condiciones del suelo, climáticas y del terreno.	Esta acción no es aplicable.
G039	Evaluar la potencialidad del suelo para la captura de carbono.	
G040	Promover y fortalecer la formulación e instrumentación de los ordenamientos ecológicos locales en el ASO.	El proyecto no tiene participación en la formulación e instrumentación de los ordenamientos ecológicos, sin embargo, le aplican los siguientes ordenamientos: <ul style="list-style-type: none"> ❖ Programa de Ordenamiento General del Territorio. ❖ Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe. ❖ Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán. ❖ Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Mérida.
G041	Fomentar la participación de las industrias en el Programa Nacional de Auditoría Ambiental.	La empresa se encuentra en la disposición de apegarse a las mejores prácticas en materia de seguridad, industrial, operativa y protección al medio ambiente que le sean aplicables.
G042	Fomentar la elaboración de Programas de Desarrollo Urbano en los principales centros de población de los municipios.	Esta acción no es aplicable.
G043	Fomentar la inclusión de las industrias de todo tipo en el Registro de Emisión y Transferencia de Contaminantes (RETC) y promover el Sistema de Información de Sitios Contaminados en el marco del Programa Nacional de Restauración de Sitios Contaminados.	La empresa estará sujeta a cumplir con las disposiciones que marquen las autoridades ambientales, para regular sus emisiones, descargas y generación de residuos de cualquier índole.
G044	Establecer mecanismos para mantener actualizada la Carta Nacional Pesquera y el cumplimiento de las cuotas que establece.	Esta acción no es aplicable.
G045	Construir y reforzar las cadenas productivas y de comercialización interna y externa de las especies pesqueras.	
G046	Regular la creación, impulso y consolidación de los asentamientos humanos en el ASO.	Esta acción no es aplicable.
G047	Consolidar el servicio de transporte público en las localidades nodales.	
G048	Fomentar la ampliación o construcción de infraestructuras que liberen tránsito de paso, corredores congestionados y mejore el servicio de transporte.	
G049	Impulsar la diversificación de actividades productivas.	El desarrollo del proyecto involucrará la generación de empleos temporales y permanentes, así como la compra de material de construcción, entre otros

		servicios. Una vez en operación, los habitantes de la zona contarán con el servicio de venta de Gas L.P. para vehículos automotores.
G050	Instrumentar y apoyar campañas para la prevención ante la eventualidad de desastres naturales.	La Estación de Gas L.P. para Carburación deberá de contar con lo números de emergencia locales y municipales, ante cualquier eventualidad.
G051	Fortalecer la creación o consolidación de los comités de protección civil.	
G052	Promover que las construcciones de las casas habitación sean resistentes a eventos hidrometeorológicos.	El diseño de la Estación de Gas L.P. para Carburación se realizará con base en la NOM-003-SEDG-2004, contando con el dictamen vigente emitido por la Unidad de Verificación de Gas L.P. El piso de las tomas de suministro tendrá una terminación de concreto, con pendientes para el desalojo de las aguas pluviales.
G053	Realizar campañas de concientización sobre el manejo adecuado de residuos sólidos urbanos.	Durante del desarrollo del proyecto se contará con la infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos sólidos urbanos (RSU), además dentro de las acciones para su manejo se contempla la capacitación de los trabajadores.
G054	Implementar campañas de limpieza, particularmente en asentamientos suburbanos y urbanos (descacharrización, limpieza de solares, separación de basura, etc.).	
G055	Instrumentar programas y mecanismos de reutilización de las aguas residuales tratadas.	Esta acción no es aplicable.
G056	Promover en el sector industrial la instalación y operación adecuada de plantas de tratamiento para sus descargas.	
G057	Se prohíbe la remoción de la vegetación forestal sin previa autorización otorgada por la autoridad competente y conforme a lo previsto en la legislación ambiental vigente u otras disposiciones reglamentarias aplicables.	La flora como la fauna se encuentran modificadas debido a las actividades antrópicas que se desarrollan en la zona, ya que con base en el INEGI 2017, el uso de suelo y vegetación corresponde el de AH asentamientos humanos.
G058	Promover e impulsar la construcción y adecuada operación de sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos, peligrosos o de manejo especial de acuerdo con la normatividad vigente.	Esta acción no es aplicable.
G059	Promover los estudios sobre los problemas de salud relacionados con los efectos del cambio climático.	
G060	La gestión de residuos peligrosos deberá realizarse conforme a lo establecido por la legislación vigente y los lineamientos de la CICOPAFEST que resulten aplicables.	Para los Residuos Peligrosos, se considera la posible generación de estos residuos derivados de la pintura de las tuberías, tanques y maquinaria principalmente. Estos serán almacenados de forma temporal durante el desarrollo de estas etapas, una vez concluidas, serán clasificados, manejados y puestos a disposición de empresas autorizadas que se encargarán de su destino final.

G061	Las obras y actividades petroleras se podrán llevar a cabo siempre que hayan sido evaluadas y autorizadas en materia de impacto ambiental o exista algún instrumento que regule los impactos derivados de estas.	El presente estudio tiene como objeto que la empresa GAS MAYASUR, S.A. de C.V., obtenga la autorización en materia de para desarrollar un proyecto perteneciente al sector hidrocarburos, este consiste en la preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento de una Estación de Gas L.P. para Carburación.
G062	El desarrollo de infraestructura dentro de un ANP deberá ser consistente con la legislación aplicable, el Programa de Manejo y el Decreto de creación correspondiente.	El proyecto se encuentra dentro de la zona de amortiguamiento, Subzona de amortiguamiento uso tradicional, en la cual se tienen permitidas actividades de construcción y promoción de obras de infraestructura de soporte a las actividades productivas y aquellas vinculadas con el impulso de la vocación propuesta en el Programa de Manejo correspondiente.
G068	La realización de obras y actividades en Áreas Naturales Protegidas deberá contar con la opinión de la Dirección del ANP o en su caso de la Dirección Regional que corresponda, conforme lo establecido en el Decreto y Programa de Manejo del área respectiva	
G063	Ubicar la construcción de infraestructura costera en sitios donde se minimice el impacto sobre la vegetación acuática sumergida.	Esta acción no es aplicable.
G064	La construcción de infraestructura costera se deberá realizar con procesos y materiales que minimicen la contaminación del ambiente marino.	
G065	Implementar procesos de mejora de la actividad agropecuaria y aplicar mejores prácticas de manejo.	Esta acción no es aplicable.
G066	Promover la elaboración de ordenamientos pesqueros y acuícolas a diferentes escalas y su vinculación con los ordenamientos ecológicos.	Esta acción no es aplicable.
G067	La construcción de carreteras, caminos, puentes o vías férreas deberá evitar modificaciones en el comportamiento hidrológico de los flujos subterráneos o superficiales o atender dichas modificaciones en caso de que sean inevitables.	Esta acción no es aplicable, dado que en el área de estudio no existen cuerpos de agua o corrientes superficiales.



Figura III.2. UGA del proyecto.

Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán (POETY).

El POETY es un instrumento de planeación jurídica, basado en información técnica y científica, que determina esquemas de regulación de la ocupación territorial maximizando el consenso entre los actores sociales y minimizando el conflicto sobre el uso del suelo. Tiene como objetivo regular los usos del suelo, el aprovechamiento de los recursos naturales, las actividades productivas y el desarrollo urbano, con el fin de hacer compatible la conservación de la biodiversidad, la protección al ambiente y el aprovechamiento sustentable de los recursos y elementos naturales con el desarrollo urbano y rural del Estado de Yucatán, así como con las actividades económicas que se realicen, sirviendo de base para la elaboración de los programas y proyectos de desarrollo que se pretendan ejecutar en el territorio estatal.

Dentro del programa se propusieron 34 unidades de gestión ambiental (UGA's), estas a su vez se agrupan dependiendo del uso principal que presentan y estos son:

- ❖ Agricultura
- ❖ Agricultura tecnificada
- ❖ Agroforestería
- ❖ Conservación de Ecosistemas de la Zona Costera
- ❖ Conservación y el manejo de ecosistemas
- ❖ Ganadería
- ❖ Industria de transformación
- ❖ Suelo Urbano
- ❖ Áreas naturales protegidas
- ❖ Turismo
- ❖ Apicultura

Cada una de las unidades de gestión territorial reconocidas para el Estado de Yucatán tiene asignadas de manera explícita políticas territoriales y criterios de uso y manejo, las políticas son las siguientes:

Aprovechamiento: aplica cuando el uso del suelo es congruente con su aptitud natural, y prevalecerá en aquellas unidades espaciales destinadas a la producción agrícola estabilizada, agricultura de riego, agricultura tecnificada, ganadería semiextensiva, extracción de materiales pétreos, industria, suelo urbano, expansión urbana, y aprovechamiento racional del agua.

Conservación: prevalecerá en aquellas unidades destinadas a la agricultura tradicional, conservación y manejo de ecosistemas, apicultura, turismo alternativo, silvicultura, sistemas agrosilvopastoriles, así como las actividades que permitan garantizar la permanencia de servicios ambientales y funciones ecológicas esenciales para el mantenimiento de la vida.

Protección: prevalecerá en aquellas unidades espaciales en donde se hayan creado áreas naturales protegidas de competencia federal, estatal y municipal, y en aquellas zonas que se determinen importantes por sus características geoecológicas, endemismo de flora y fauna, diversidad biológica y geográfica alta y por los servicios ambientales que proporcionan.

Restauración: prevalecerá en las unidades destinadas a superar problemas de deterioro ambiental (contaminación del acuífero, de los suelos, del aire, procesos erosivos o de azolvamiento por actividades antrópicas, pérdida de la cobertura forestal, pérdida de la diversidad biológica, modificación de patrones de drenaje, entre otros). En las unidades consideradas para la aplicación de la política de restauración se deben rehabilitar ecosistemas, reintroducir especies, restaurar cobertura vegetal, recuperar tierras degradadas o improductivas, así como reubicar las actividades que causen conflictos por ser incompatibles con la visión territorial a largo plazo y el desarrollo sustentable.

El área del proyecto se ubica dentro de la UGA 1.2N, que tiene una política de Aprovechamiento (Tabla III.7).

Tabla III.7. Características de la UGA 1.2 N.

Tipo:	Regional	UGA	1.2N
Nombre:	Área metropolitana	Superficie:	794.90km ²
Política:	Aprovechamiento	Aptitud principal:	Suelo urbano
Aptitud secundaria:	Industrial de transformación y turismo	Uso actual principal y tipo de vegetación:	Asentamientos humanos, industria y vegetación secundaria
Conflicto:	Compatible con restricciones	Población total:	835,864
Políticas:	P: protección, C: conservación, R: restauración, A: aprovechamiento		
Criterios y recomendaciones de manejo	P: 1,2,4,5,6,9,10,12,13,14,16 C: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,13 A: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11,12, 13, 14,15, 16, 20, 22. R: 1,2,5,6,8,9,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21.		

De las políticas antes mencionadas se establecieron criterios ecológicos que aplican para la UGA 1.2N, en la siguiente tabla se presentan aquellos que se relacionan con el proyecto.

Tabla III.8. Criterios ecológicos y su vinculación con el proyecto.

Criterios	Vinculación
Protección (P)	
1. Promover la reconversión y diversificación productiva bajo criterios ecológicos de los usos del suelo y las actividades forestales, agrícolas, pecuarias y extractivas, que no se estén desarrollando conforme a los requerimientos de protección del territorio.	Estos criterios no son aplicables.
2. Crear las condiciones que generen un desarrollo socioeconómico de las comunidades locales que sea compatible con la protección.	
4. No se permiten los asentamientos humanos en ecosistemas altamente deteriorados con riesgo de afectación a la salud por acumulación de desechos, salvo que hayan sido saneados.	
5. No se permite el confinamiento de desechos industriales, tóxicos y biológico infecciosos.	En algunas etapas del desarrollo del proyecto se generarán residuos peligrosos, sin embargo, estos serán almacenados temporalmente en el área del proyecto y posteriormente serán trasladados para su disposición final por empresas especializadas.

6. No se permite la construcción a menos de 20m de distancia de cuerpos de agua, salvo autorización de la autoridad competente.	No se encuentran cuerpos de agua en el área del proyecto, ni en sus colindancias.
9. No se permite la quema de vegetación, de desechos sólidos ni la aplicación de herbicidas y defoliantes.	Está estrictamente prohibido realizar dichas actividades durante la preparación del sitio o en cualquier otra de las etapas del proyecto.
10. Los depósitos de combustible deben someterse a supervisión y control, incluyendo la transportación marítima y terrestre de estas sustancias, de acuerdo a las normas vigentes.	La actividad que pretende la empresa se encuentra regulada por las disposiciones que marque la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos (ASEA), la cual vigila e inspecciona que los proyectos de este tipo cumplan con las especificaciones técnicas en materia de seguridad industrial, seguridad operativa y de protección al medio ambiente. De esta manera las instalaciones estarán sujetas al cumplimiento de la normatividad y legislación ambiental aplicable.
12. Los proyectos a desarrollar deben garantizar la conectividad de la vegetación entre los predios colindantes que permitan la movilidad de la fauna silvestre.	El predio del proyecto se encuentra en una zona urbana, por lo que la fauna silvestre es prácticamente es escasa o nula.
13. No se permiten las actividades que degraden la naturaleza en las zonas que formen parte de los corredores biológicos.	La superficie del predio no se encuentra en un corredor biológico.
14. Deben mantenerse y protegerse las áreas de vegetación que permitan la recarga de acuíferos.	El proyecto contará con áreas verdes, como lo indica el plano del proyecto civil.
16. No se permite el pastoreo en áreas de corte forestal que se encuentren en regeneración.	Este criterio no es aplicable.
Conservación (C)	
1. Los proyectos de desarrollo deben considerar técnicas que disminuyan la pérdida de la cobertura vegetal y de la biodiversidad.	Durante la instalación del proyecto se deberá remover la cobertura vegetal del predio, sin embargo, se contará con jardineras dónde se recomienda sembrar plantas nativas.
2. Prevenir la erosión inducida por las actividades antropogénicas.	
3. Controlar y/o restringir el uso de especies exóticas.	Este criterio no es aplicable.
4. En el desarrollo de proyectos, se debe proteger los ecosistemas excepcionales tales como selvas, ciénagas, esteros, dunas costeras entre otros; así como las poblaciones de flora y fauna endémicas, amenazadas o en peligro de extinción, que se localicen dentro del área de estos proyectos.	El área de estudio corresponde a una zona clasificada como Asentamientos Humanos (AH) de acuerdo con la carta de uso de suelo y vegetación Serie VI INEGI 2017, actualmente es posible encontrar áreas con alteraciones previas, como consecuencia de la apertura de predios destinados a caminos de acceso, o para instalación de comercios y viviendas, lo que ha repercutido en las condiciones naturales de la zona, además, en el área del proyecto no se registraron especies que se encuentren bajo algún régimen de protección derivado de la NOM-059-SEMARNAT-2010.
5. No se permite la instalación de bancos de préstamo de material en unidades localizadas en ANP's, cerca de cuerpos de agua y/o dunas costeras.	En proyecto se ubica dentro del ANP denominada Cuxtal, sin embargo, sus actividades no se relacionan con bancos de préstamos de material.

6. Los proyectos turísticos deben de contar con estudios de capacidad de carga.	
7. Se debe establecer programas de manejo y de disposición de residuos sólidos y líquidos en las áreas destinadas al ecoturismo.	Estos criterios no son aplicables.
8. No se permite la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre la vegetación nativa, zona federal marítimo terrestre, zonas inundables y áreas marinas.	Los residuos generados por el desmonte deberán ser reubicados en las áreas destinadas para jardineras. Y los residuos derivados de la excavación y/o construcción, serán puestos a disposición de empresas autorizadas para su disposición final o donde las autoridades municipales lo indiquen.
9. Las vías de comunicación deben contar con drenajes suficientes que permitan el libre flujo de agua, evitando su represamiento.	
10. El sistema de drenaje de las vías de comunicación debe sujetarse a mantenimiento periódico para evitar su obstrucción y mal funcionamiento.	Estos criterios no son aplicables.
13. Los proyectos de desarrollo deben identificar y conservar los ecosistemas cuyos servicios ambientales son de relevancia para la región.	
Aprovechamiento (A)	
1. Mantener las fertilidades de los suelos mediante técnicas de conservación y/o agroecológicas.	Este criterio no es aplicable.
2. Considerar prácticas y técnicas para la prevención de incendios.	El proyecto del Sistema Contra Incendio y Seguridad se conforma de la siguiente forma: ❖ Extintores manuales. ❖ Alarma. ❖ Entrenamiento de personal. Para más detalle consultar la memoria técnico descriptiva y justificativa.
3. Reducir la utilización de agroquímicos en los sistemas de producción, favoreciendo técnicas ecológicas y de control biológico.	Estos criterios no son aplicables.
4. Impulsar el control integrado para el manejo de plagas y enfermedades.	
5. Promover el uso de especies productivas nativas que sean adecuadas para los suelos, considerando su potencial.	Durante la instalación del proyecto se deberá remover la cobertura vegetal del predio, sin embargo, se contará con jardineras dónde se recomienda sembrar plantas nativas.
6. Regular las emisiones y fuentes de contaminación de las granjas porcícolas, acuícolas o avícolas, de acuerdo a lo estipulado por la autoridad competente.	
7. Permitir el ecoturismo de baja densidad en las modalidades de contemplación y senderismo.	Estos criterios no son aplicables.
8. En las actividades pecuarias debe fomentarse la rotación de potreros y el uso de cercos vivos con plantas nativas.	

<p>9. El desarrollo de infraestructura turística debe considerar la capacidad de carga de los sistemas, incluyendo las posibilidades reales de abastecimiento de agua potable, tratamiento de aguas residuales, manejo de residuos sólidos y ahorro de energía.</p>	
<p>11. Promover la creación de corredores de vegetación entre las zonas urbanas e industriales.</p>	
<p>12. Utilizar materiales naturales de la región en la construcción de instalaciones ecoturísticas.</p>	Estos criterios no son aplicables.
<p>13. En áreas agrícolas productivas debe promoverse la rotación de cultivos.</p>	
<p>14. En áreas productivas para la agricultura deben de integrarse los sistemas agroforestales y/o agrosilvícolas, con diversificación de especies arbóreas, arbustivas y herbáceas.</p>	
<p>15. No se permite la ganadería semi-extensiva y la existente debe transformarse a ganadería estabulada o intensiva.</p>	Estos criterios no son aplicables.
<p>16. Restringir el crecimiento de la frontera agropecuaria en zonas de aptitud forestal o ANP's.</p>	
<p>20. No se permiten áreas de cultivo a menos de 100m. de zonas de protección y pastizales naturales.</p>	
<p>22. En la superficie destinada a la actividad ganadera debe establecerse vegetación forrajera en una densidad mayor a los pastos introducidos.</p>	

Los criterios de la política de Restauración no se incluyen en la tabla por no ser compatibles con las actividades del proyecto.



Figura III.3. UGA del proyecto.

III.2 Los planes y programas de desarrollo urbano estatales, o en su caso, del centro de población. Municipales.

Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Mérida.

La elaboración del Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Mérida (PMDUM) parte de un reconocimiento colectivo sobre la necesidad de establecer orden y límites a la práctica del desarrollo urbano al interior de la jurisdicción territorial del municipio, cuya principal expresión física es la expansión descontrolada de la Ciudad de Mérida hacia: (a) los Centros de Población periféricos al área urbana concentrada al interior de la Vialidad Regional Estatal: Anillo Periférico y (b) las áreas no urbanizadas con alto valor ecológico, ambiental y patrimonial. Los planteamientos anteriores establecen las bases para la definición del Modelo de Ordenamiento Territorial de los Asentamientos Humanos y del Desarrollo Urbano propuesto en el PMDUM, integrado por tres componentes: (a) Zonificación Primaria, (b) Sistema de Centros de Población y (c) Sistema de Funcionamiento Urbano Territorial. Dicho modelo tiene los siguientes objetivos:

- ❖ Establecer un marco de referencia para una planeación urbana con mayor orden, concientización social hacia la sustentabilidad y en apego a la Visión 2040; y
- ❖ Establecer las bases para la gestión de las acciones urbanísticas, que promuevan un crecimiento ordenado, el mejoramiento de los entornos urbanos y rurales, y la conservación ambiental y patrimonial.

Las Zonas, Áreas y Delimitaciones que integran la Zonificación Primaria, se reconocen como unidades espaciales de Ordenamiento Territorial, Ordenamiento Ecológico y Desarrollo Urbano. Para tales fines se establece la siguiente clasificación:

- ❖ Áreas Naturales Protegidas (ANPs). Las acciones urbanísticas quedan sujetas a las disposiciones establecidas en sus respectivos Decretos, Declaratorias, Programas de Manejo u otros instrumentos de Política Ambiental aplicables.
- ❖ Asentamientos Humanos. El Área Urbanizada por Asentamientos Humanos se digitalizó a julio del 2017, considerando la superficie ocupada con las redes de infraestructura, equipamientos, servicios y obras materiales que lo integran; integran; la digitalización incluyó a los desarrollos inmobiliarios autorizados y en proceso de construcción.
- ❖ Límite Urbano 2040. Establece el límite máximo para la expansión física de la Ciudad de Mérida hasta el 2040, siendo consensado y validado por los grupos sociales que participaron en la elaboración del Programa.
- ❖ Zonificación Primaria. Definición de Zonas y Áreas para su diferenciación en la gestión del territorio dentro de la jurisdicción municipal de Mérida, que incluye: (a) Zonas Primarias diferenciadas; (b) Áreas y Zonas de compatibilidad específica con usos y destinos del suelo; y (c) Áreas y Zonas con condicionantes específicas de tipo urbano, ambiental y/o patrimonial.
- ❖ Sistema de Centros de Población. Son los Centros de Población fuera de la ZSCE Reserva Cuxtal clasificados según parámetros geográficos, estadísticos y estratégicos.
- ❖ Sistema de Funcionamiento Urbano Territorial. Conformado por tres subsistemas que establecen una propuesta para la organización de las acciones urbanísticas en los Asentamientos Humanos y Centros de Población del Municipio: (a) Sistema Urbano-Rural; (b) Sistema Urbano; y (c) Sistema de Conectividad y Movilidad.

En la zonificación primaria del programa, el proyecto se ubicará dentro del polígono de la zona sujeta a conservación ecológica “Reserva Cuxtal”, correspondiéndole la clasificación de Área Natural Protegida antes descrita.

A continuación, se lleva a cabo la vinculación de proyecto con las acciones establecidas aplicables por el PMDU para las zonas de Regeneración y Desarrollo Sustentable (ZRS) y zonas Conservación de los Recursos Naturales (ZRN).

Tabla III.9. Criterios ecológicos y su vinculación con el proyecto.

Acciones	Vinculación
CRE-0501. Reconocer y declarar Centros de Población independientes a la Ciudad de Mérida, a las localidades ubicadas en las Zona 3 (ZRS) y 4 (ZRN), estableciendo sus límites urbanos.	El predio del proyecto pretendido para el proyecto se ubica en la Colonia Dzununcan, la cual está fuera del centro de población de Mérida.
CRE-0607. Dotar de infraestructura, equipamiento y servicios públicos a los Centros de Población, a partir de proyecciones poblacionales a largo plazo y los niveles de servicio establecidos en el Sistema de Funcionamiento Urbano Territorial.	La Estación de Gas L.P. para Carburación brindará el servicio de venta de Gas L.P. a los vehículos automotores que lo empleen como combustible, formando parte de los servicios públicos de la zona y del municipio en general.

III.3 Regiones prioritarias (RTP, RHP, RMP, AICAS, sitios RAMSAR)

El área del proyecto se ubica en las siguientes zonas de importancia ecológica de acuerdo con la regionalización realizada por la Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad (CONABIO):

❖ **Región Hidrológica Prioritaria (RHP)**

En mayo de 1998, la CONABIO inició el Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias, con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido. En el país se identifican 110 regiones hidrológicas prioritarias por su biodiversidad, de las cuales 82 corresponden a áreas de uso y 75 a áreas de alta riqueza biológica con potencial para su conservación; dentro de estas dos categorías, 75 presentaron algún tipo de amenaza. Se identificaron también 29 áreas que son importantes biológicamente, pero carecen de información científica suficiente sobre su biodiversidad.

El área del proyecto se ubica en la **Región Hidrológica Prioritaria RHP No. 102. Anillo de Cenotes**, la cual presenta las siguientes características:

Estado(s): Yucatán.

Extensión: 16,214.82 km².

Recursos hídricos principales

❖ **Lénticos:** cenotes, lagunas costeras, marismas, ciénegas, petenes.

- ❖ **Lóticos:** ríos y una extensa cuenca criptorréica de aguas subterráneas (Anillo de cenotes).

Limnología básica: agua dulce sobre agua salada a 40 m de profundidad.

Geología/Edafología: suelos tipo Rendzina, Litosol, Zolonchak y Regosol.

Características varias: clima seco muy cálido, semiseco semicálido y cálido subhúmedo, todos con lluvias en verano. Temperatura promedio anual 24-28 C. Precipitación total anual 400-1100 mm. Vientos Alisios del SE. Frecuente ocurrencia de huracanes entre junio y diciembre.

Principales poblados: Campeche, Sisal, Umán, Mérida, Tizimín, Motul, Progreso, Ría Lagartos, Dzilam, Celestún.

Actividad económica principal: pesca, agricultura, avicultura, ganadería y turismo, extracción de madera y sal, apicultura y cacería.

Biodiversidad:

- ❖ **Tipos de vegetación:** vegetación de dunas costeras, manglar, tular, carrizal, tasistales, vegetación riparia, palmar inundable, matorral espinoso inundable, selva mediana subcaducifolia, petenes, selva baja caducifolia, selva baja inundable, sabana, pastizal halófilo, cultivado y natural.
- ❖ **Diversidad de hábitats:** dunas costeras, lagunas costeras, áreas palustres, cenotes, petenes.
- ❖ **Flora característica:** de manglares negro *Avicennia germinans*, blanco *Laguncularia racemosa* y rojo *Rhizophora mangle*, de pastos marinos *Halodule beaudettei*, *Syringodium filiforme*, *Thalassia testudinum*, además de cactus *Acanthocereus tetragonus*, tasiste *Acoelorrhaphe wrightii*, bab-ki *Agave angustifolia*, sisal *A. sisalana*, *Annona glabra*, *Bactris balanoidea*, *B. mexicana*, *Batis maritima*, *Bathophora oerstedii*, julubal *Bravaisia tubiflora*, pucté *Bucida buceras*, chacá *Bursera simaruba*, *Byrsonima crassifolia*, *Caulerpa cupressoides*, *C. paspaloides*, *C. prolifera*, *C. racemosa*, *C. sertularioides*, *Ceiba aesculifolia*, *Chara fibrosa*, *Cladium jamaicense*, *C. mariscus*, uva de mar *Coccoloba uvifera*, *Coccothrinax readii*, palma de coco *Cocos nucifera* tasiste, botoncillo *Conocarpus erectus*, jícaro *Crescentia cujete*, mucal *Dalbergia brownei*, *D. glabra*, zacate salado *Distichlis spicata*, *Echites yucatanensis*, *Eleocharis cellulosa*, *E. mutata*, *Ficus tecolutlensis*, *Guaiaacum sanctum*, palo de tinte *Haematoxylum campechianum*, riñonina *Ipomoea pes-caprae*, *Lantana involucrata*, *Lemaireocereus griseus*, dzalám *Lysiloma latisiliqua*, *Malvaviscus arboreus*, chicozapote *Manilkara zapota*, chechén *Metopium brownei*, el zarzal *Mimosa pigra*, *Nopalea gaumeri*, *Nymphaea ampla*, nopal *Opuntia stricta dillenii*, *Phragmites australis*, flor de mayo *Plumeria obtusa*, *Pterocereus gaumeri*, *Roystonea regia*, *Salicornia bigelovii*, *Scirpus lacustris*, *Sesuvium portulacastrum*, *Sporolobus virginicus*, *Suaeda linearis*, *Thevetia ovata*, tule *Typha domingensis*. La flora fitoplanctónica de los cenotes generalmente está dominada por diatomeas como *Amphora ovalis*, *Cocconeis placentula*, *Cyclotella meneghiniana*, *Cymbella turgida*, *Diploneis puella*, *Eunotia maior*, *E. monodon*, *Gomphonema angustatum*, *G. lanceolatum*, *Nitzschia scalaris*, *Synedra ulna* y *Terpsinoe musica*.

- ❖ **Fauna característica:** de moluscos *Drymaeus cucullus*, *D. multilineatus*, *Polygra cereolus carpentereana*; de rotíferos *Keratella americana*, *Lecane aculeata*, *L. furcata*, *L. luna*, *Polyarthra vulgaris*; de ostrácodos *Candonocypris serratomarginata*, *Chlamydotheca mexicana*, *Cypridopsis niagrensis*, *C. rhomboidea*, *Cyprinotus putei*, *C. symmetricus*, *Darwinula stevensoni*, *Eucypris cisternina*, *E. serratomarginata*, *Herpetocypris meridiana*, *Metacypris americana*, *Stenocypris fontinalis*, *Strandesia intrepida* y *S. obtusata*; de copépodos *Arctodiaptomus dorsalis*, *Diacyclops* sp., *Macrocyclops albidus*, *Mastigodiptomus albuquerquensis*, *M. nesus*, *Mesocyclops* sp., *Schizopera* sp., *Thermocyclops inversus*, *Tropocyclops extensus*, *T. parcinus*, *Tropocyclops prasinus* aff. *aztequei*, *Leptodiaptomus novamexicanus* y *Pseudodiaptomus marshi*; de anfípodos *Hyalella azteca* y *Quadrivisio lutzii*; de misidáceos *Antromysis (Antromysis) cenotensis*; de isópodos *Creaseriella anops*; de decápodos *Typhlatya mitchelli* y *T. pearsei*; de palemónidos *Creaseria morleyi*; de peces *Anguilla rostrata*, *Archosargus rhomboidalis*, *Arius melanopus*, *Astyanax altior*, *Belonesox belizanus*, *Cichlasoma friedrichsthali*, *C. robertsoni*, *C. salvini*, *C. synspilum*, *C. urophthalmus*, *Cyprinodon artifrons*, *Floridichthys polyommus*, *Fundulus grandissimus*, *Gambusia yucatanica*, *Garmanella pulchra*, *Heterandria bimaculata*, *Menidia colei*, *Orthopristis crysoptera*, *Petenia splendida*, *Poecilia mexicana*, *P. orri*, *P. petenensis*, *P. velifera*, *Rhamdia guatemalensis*, *Thorichthys meeki*. de reptiles y anfibios la serpiente mocasín cantil *Agkistrodon bilineatus*, *Ameiva undulata*, *Anolis rodriguezii*, *Basiliscus vittatus*, *Boa constrictor*, *Bothrops asper*, *Bufo marinus*, *B. valliceps*, *Cnemidophorus angusticeps*, *Coleonyx elegans*, *Coniophanes imperialis*, los cocodrilos *Crocodylus acutus* y *C. moreleti*, *Crotalus durissus*, *Drymobius margaritiferus*, *Elaphe triaspis*, *Fecimia pubha*, *Hyla loquax*, *H. microcephala*, *H. staufferi*, *Hypopachus variolosus*, *Iguana similis*, *Kinosternon scorpioides*, *K. subrubrus*, *Lepidochelys kempii*, *Leptophis mexicanus*, *Micrurus diastema*, *Oxybelis fulgidus*, *Phrynohyas venulosa*, *Pseudemys scripta*, *Rana berlandieri*, *Rhinoclemmys areolata*, *Smilisca baudinii*, *Stenorrhina freminvillei*, *Terrapene mexicana yucatanica*, *Tripion petasatus*; de aves *Aramus guarana*, *Aythya affinis*, la garza blanca *Casmerodius albus*, de distribución restringida la codorniz cotuí yucateca *Colinus nigrogularis*, las gaviotas *Larus dominicanus* y *L. fuscus*, la garza rosada *Nycticorax violaceus*, el pelicano café *Pelecanus occidentalis*, el cormorán *Phalacrocorax olivaceus*, *Polioptila albiloris albivenfro*, el vireo yucateco *Vireo magister*, la paloma *Zenaida aurita*; de mamíferos *Agouti paca*, *Bassariscus sumichrasti*, *Dasyprocta mexicana*, *Eira barbara*, *Mazama americana*, venado cola blanca *Odocoileus virginianus*, *Pecari tajacu*, *Potos flavus*, *Procyon lotor*. Endemismos de plantas *Acacia gaumeri*, *Cephalocereus gaumeri*, *Coccothrinax readii*, *Enriquebeltrania crenatifolia*, *Exostema caribaeum*, *Eragrostis yucatanica*, *Mammillaria gaumeri*, *Matelea yucatanensis*, *Spermacoce confusa*, *Pseudophoenix sargentii*; de anfípodos *Mayaweckelia cenotocola*; de peces *Cichlasoma urophthalmus mayorum*, *C. urophthalmus zebra*, *Ogilbia pearsei*, *Ophisternon infernale*, *Poecilia velifera*, *Rhamdia guatemalensis*, *R. guatemalensis decolor*, *R. guatemalensis depressa*, *R. guatemalensis sacrificii*, *R. guatemalensis stygaea*; de anfibios y reptiles *Agkistrodon bilineatus*, *Anolis lemurinus*, *Bolitoglossa yucatanica*, *Coniophanes schmidtii*, *Hemidactylus turcicus*, *Laemanctus serratus*, *Leptodactylus labialis*, *L. melanonotus*, *Mabuya brachypoda*, *Mastigodryas melanoomus*, *Norops sagrei*, *Pseudemys scripta*, *Rhynophrynus dorsalis*, *Sceloporus serrifer*, *Sibon sannicola*, *Thecadactylus rapicaudus*; de aves el pavo ocelado *Agriocharis ocellata*, el loro yucateco *Amazona xantholora*, la matraca yucateca *Campylorhynchus yucatanicus*, el carpintero yucateco *Centurus pygmaeus*, la chara yucateca *Cyanocorax yucatanicus*, el colibrí tijereta *Doricha*

eliza, el bolsero yucateco *Icterus auratus*, el copetón yucateco *Myiarchus yucatanensis*, la pachagua yucateca *Nyctiphrynus yucatanicus*.

Todas las especies mencionadas anteriormente están amenazadas por aislamiento, fragmentación del hábitat, desarrollo urbano y contaminación.

Otras especies de plantas amenazadas son la agavácea *Beaucarnea plabilis*, la boraginácea siricote *Cordia dodecandra*, las palmas *Pseudophoenix sargentii*, *Sabal gretheriae*, *Thrinax radiata* y la orquidácea *Rhyncholaelia digbyana*; existen sitios de anidación para especies protegidas de tortugas caguama *Caretta caretta*, blanca *Chelonia mydas*, laúd *Dermochelys coriacea* y carey *Eretmochelys imbricata*, y de reptiles como la boa *Boa constrictor*, los cocodrilos *Crocodylus acutus* y *C. moreleti*, la iguana rayada *Ctenosaura similis*; de aves el pavo ocelado *Agriocharis ocellata*, el loro de frente blanca *Amazona albifrons*, el loro de frente roja, *A. autumnalis*, el loro yucateco *A. xantholora*, *Anas acuta*, *A. discors*, el chovac *Anhinga anhinga*, el rálón cuellirufu *Aramides axillaris*, la grullita *Aramus guarauna*, *Aythya affinis*, *Buteo albicaudatus*, *B. nitidus*, *B. jamaicensis*, *B. magnirostris*, *Buteogallus anthracinus*, *B. urubitinga*, el cardenal *Cardinalis cardinalis*, el zopilote cabeza amarilla *Cathartes burrovianus*, el pijijí cantor *Charadrius melodus*, *Circus cyaneus*, la garza rojiza *Egretta rufescens*, el halcón peregrino *Falco peregrinus*, *F. ruficularis*, *Geranospiza caerulescens*, *Glaucidium brasilianum*, el bolsero yucateco *Icterus auratus*, el bolsero cuculado *I. cucullatus*, el bolsero de Altamira *I. gularis*, el kuká *Ixobrycus exilis*, el jabirú *Jabiru mycteria*, la cigüeña americana *Mycteria americana*, los flamencos rosado *Phoenicopterus roseus* y americano *Phoenicopterus ruber*, el panch'el *Pteroglossus torquatus*, el tucán pico multicolor *Ramphastos sulfuratus*, *Rostrhamus sociabilis*, *Sarcoramphus papa*, *Spizaetus tyrannus*, la golondrina marina *Sterna antillarum*; de mamíferos el mono araña *Ateles geoffroyi*, el saraguato negro *Alouatta pigra*, el ocelote *Leopardus pardalis*, el tigrillo *L. wiedii*, el tejón *Nasua narica*, el jaguar *Panthera onca*, el manatí *Trichechus manatus*.

Especies posiblemente extintas: el cíclido *Cichlasoma urophthalmus conchitae* y *C. urophthalmus ericymba*.

Áreas de anidación para el flamenco rosado y otras aves marinas migratorias y de concentración excepcional del merostomado *Limulus polyphemus*.

Aspectos económicos:

- ❖ Mérida: industria, turismo y transporte.
- ❖ Ecoturismo de alto impacto.
- ❖ Explotación petrolera, maderable, salinera, industrial y termoeléctrica.
- ❖ Agricultura, avicultura, pesca, extracción de madera, apicultura y ganadería.
- ❖ Pesquerías de jaiba y camarón.
- ❖ Cacería furtiva.

Problemática:

- ❖ Modificación del entorno: extracción inmoderada de agua y deforestación.
- ❖ Pérdida de la vegetación, sobrepastoreo, destrucción de dunas costeras por efecto de la industria salinera, construcción de carreteras, bordos y diques, azolve, desecación y desarrollo de infraestructura portuaria.

- ❖ Incendios producidos por prácticas de tumba, roza y quema y actividad ganadera.
- ❖ Crecimiento urbano que ocasiona relleno de zonas inundables y destrucción del manglar.
- ❖ Contaminación: por materia orgánica y metales pesados.
- ❖ Escurrimientos agrícolas con agroquímicos y aguas negras.
- ❖ Contaminación del manto freático. En Mérida: residuos orgánicos y patógenos (contaminación urbana e industrial).
- ❖ Uso de recursos: petróleo, termoeléctrica, cacería furtiva, pesca ribereña y artesanal de camarón, bagre *Arius melanopus*, mojarra *Calamus campechanus*, jurel *Caranx* sp., robalo *Centropomus undecimalis*, corvinas *Cynoscion arenarius* y *C. nebulosus*, mero *Epinephelus morio*, huachinango *Lutjanus campechanus*, lisa *Mugil* sp., pulpo *Octopus maya* y *O. vulgaris*, langosta *Panulirus argus*, carito *Scomberomorus cavalla*, *S. maculatus*, *Seriola* sp. y caracol *Strombus gigas*; acuicultura, agricultura, ganadería, apicultura y ecoturismo. Producción de sal y cultivos de palma de coco.

Conservación:

- ❖ Preocupa la extracción inmoderada de agua, la modificación de los flujos de agua y la contaminación de las aguas subterráneas.
- ❖ Se requiere del control de contaminantes en Mérida y en los cenotes.
- ❖ Se requieren, también, de estudios de microtopografía de las cuencas, gasto en petenes y listas de vegetación acuática e insectos.
- ❖ Conservación Internacional y la Convención de Ramsar señalan a Ría Lagartos como humedal prioritario por ser un sistema complejo de pequeños estuarios, lagunas costeras hipersalinas, manglares y una barra de dunas de arena.

❖ **Región Marina Prioritaria (RMP)**

La CONABIO instrumentó el *Programa de Regiones Marinas Prioritarias de México* con el apoyo de la agencia The David and Lucile Packard Foundation (PACKARD), la Agencia Internacional para el Desarrollo de la Embajada de los Estados Unidos de América (USAID), el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN) y el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF por sus siglas en inglés).

Se tienen 70 áreas costeras y oceánicas consideradas prioritarias por su alta diversidad biológica, por el uso de sus recursos y por su falta de conocimiento sobre biodiversidad. Además, se identificaron las amenazas al medio marino de mayor incidencia o con impactos significativos en las costas y mares, estableciendo recomendaciones para su prevención, mitigación, control o cancelación. Las fichas técnicas para cada área prioritaria contienen información general de tipo geográfico, climatológico, geológico, oceanográfico, así como el consenso generado por los participantes al taller respecto de la información biológica, de uso de los recursos, aspectos económicos y problemáticas de conservación y uso.

Particularmente, el área del proyecto se ubica en la **Región Marina Prioritaria (RMP) denominada No. 61 Sisal-Dzilam**, presentando las siguientes características:

Estado(s): Yucatán.

Extensión: 10 646 km².

Clima: cálido subhúmedo a semiárido con lluvias en verano. Alta precipitación y evaporación. Temperatura media anual 22-26°C. Ocurren huracanes, nortes.

Geología: placa de Norteamérica, con rocas sedimentarias (fondos calcáreos).

Descripción: zona costera con dunas, petenes.

Oceanografía: surgencias pequeñas pero permanentes. Oleaje medio. Hay enriquecimiento de nutrientes, turbulencia.

Biodiversidad:

- ❖ Moluscos, poliquetos, equinodermos, crustáceos, tortugas, peces, aves, mamíferos marinos, manglares, vegetación costera.
- ❖ Hay endemismo de plantas fanerógamas, peces y moluscos (*Melongena* spp).
- ❖ Es zona de anidación de aves, de alimentación para tortugas (*Caguama Caretta caretta*) y manatí, de crianza, refugio y reproducción para peces (*Rachycentron canadus*, *Lutjanus campechanus*), cocodrilos y cacerolita.

Aspectos económicos: potencial turístico creciente. Zona de pesca intensa organizada en sindicatos, cooperativas y libres, con explotación de crustáceos (*Farfantepenaeus duorarum*, *F. setiferus*, *Menippe mercenaria*) y peces (sierra, pargo, huachinango, robalo, mero, cherna, cobia). Hay explotación petrolera, agrícola y de recursos minerales.

Problemática:

- ❖ Modificación del entorno: daño al ambiente por remoción de pastos marinos, arrastres camaroneros y perturbación de fondos, así como por embarcaciones en general y por asentamientos irregulares.
- ❖ Contaminación: por descargas de petróleo, agroquímicos (escurrimientos agrícolas), basura y aguas negras.
- ❖ Uso de recursos: presión sobre crustáceos y peces (pesca intensiva). Hay pesca ilegal, tráfico de especies y saqueo de huevos de tortuga.
- ❖ Conservación: se considera que, por su actividad pesquera intensiva y su potencial turístico creciente, debe elaborarse un programa de manejo de recursos, monitoreo y conservación de zonas naturales (de crianza, migración, reproducción, anidación, etc.).

Vinculación: a pesar de que el proyecto se ubica dentro en la Región Hidrológica Prioritaria RHP No. 102. Anillo de Cenotes y en la Región Marina Prioritaria (RMP) denominada No. 61 Sisal-Dzilam, durante la ejecución del proyecto en todas sus etapas (preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento) se llevarán a cabo las medidas de prevención y/o mitigación propuestas en el *Capítulo VI MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES* del presente estudio para los impactos ambientales que se puedan generar en el área de estudio, así como el debido cumplimiento de lo señalado en las leyes, reglamentos, normas y demás lineamientos que le sean aplicables y que se encuentren vigentes, esto con el objeto de prevenir y no incrementar la problemática ambiental que se presenta en las regiones, como es la contaminación del área por la descarga de aguas residuales y para el control de los residuos generados por citar algunas.



Figura III.4. RHP correspondiente con el proyecto.



Figura III.5. RMP correspondiente con el proyecto.

III.4 Leyes específicas aplicables

❖ **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)**

Esta Ley en su **artículo 1** refiere su objetivo de preservar y restaurar el equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción.

Asimismo, en su **artículo 5** se indican las facultades de la Federación y siendo las siguientes fracciones las que involucran las actividades del proyecto:

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

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

En el **artículo 28** se dispone que la evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Siendo en su **fracción II** donde se describen las actividades competentes a la empresa.

II. Industria del petróleo, petroquímica, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrico.

Asimismo, en el **artículo 30**, se indica que, para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una Manifestación de Impacto Ambiental.

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

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

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

Este Reglamento de acuerdo con su **artículo 1**, es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción; tiene por objeto

reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal.

Artículo 2. La aplicación de este Reglamento compete al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, de conformidad con las disposiciones legales y reglamentarias en la materia.

Asimismo, en el **Artículo 3 fracción I** se definen las actividades del Sector Hidrocarburos como las actividades determinadas como tal en el artículo 3o., fracción XI de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.

Artículo 4 fracción I señala que le compete a la Agencia; evaluar el impacto ambiental y emitir las resoluciones correspondientes para la realización de proyectos de obras o actividades a que se refiere el presente reglamento.

Artículo 5 se define que quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental.

Para fines de este proyecto en particular le aplica el inciso **D) Actividades del Sector Hidrocarburos:**

VIII. Construcción y operación de instalaciones para transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de gas licuado de petróleo;

Vinculación: la empresa promovente busca obtener la autorización en materia de impacto ambiental por la preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento de una Estación de Gas L.P. para Carburación, por lo que al tratarse de actividades del sector hidrocarburo y en concordancia con los artículos de la ley y el reglamento anteriormente mencionados, se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Particular (MIA-P) para su evaluación por parte de la Dirección General de Gestión Comercial de la ASEA, en la MIA-P se describen los posibles efectos en los componentes bióticos y abióticos que pudieran ser afectados por las actividades del proyecto, considerando una serie de medidas preventivas y/o mitigación para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

Dado que la cantidad de Gas L.P. por instalar será de 9,826 litros base agua (5,874.17 kg.), no se sobrepasa la cantidad de reporte establecido en el Segundo Listado de Sustancias Peligrosas, es por esto por lo que no se presenta el Estudio de Riesgo Ambiental.

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

A partir de la publicación de la Ley en el Diario Oficial de la Federación el 11 de agosto de 2014, se crea la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos (ASEA), como un órgano administrativo desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con autonomía técnica y de gestión. La cual tiene por objeto la protección de las personas, el medio ambiente y las instalaciones del Sector Hidrocarburos.

En dicha Ley se establece en el **artículo 3 fracción XI** Sector Hidrocarburos se establece que las siguientes actividades son reguladas por la Agencia:

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

En el **artículo 5, fracción XVIII** se describen las atribuciones de la Agencia, entre las que se encuentra expedir, suspender, revocar o negar las licencias, autorizaciones, permisos y registros en materia ambiental a que se refiere el **artículo 7** de esta Ley, en los términos de las disposiciones normativas aplicables, donde se indican que los actos administrativos a que se refiere la fracción XVIII del artículo 5o.,

Fracción I, las autorizaciones en materia de impacto y riesgo ambiental del Sector Hidrocarburos; de carbonoductos, en términos del artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y del Reglamento de la materia, donde se fundamentan las obras o actividades, que requerirán autorización en materia de impacto ambiental.

Vinculación: el presente estudio se elabora con el fin de obtener una autorización en materia de impacto ambiental emitida por la Dirección General de Gestión Comercial de la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA), dado que las actividades que se realizarán se encuentran listadas como actividades del sector hidrocarburos, por lo tanto, son de competencia Federal y en consecuencia están reguladas por la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.

III.5 Normas Oficiales Mexicanas

En este apartado se lleva a cabo la vinculación del proyecto con Normas Oficiales Mexicanas que sean aplicables, presentando lo siguiente:

Tabla III.10. Normas Oficiales Mexicanas relacionadas con el ambiente.

NORMA	VINCULACIÓN
En materia de aguas residuales	
NOM-001-SEMARNAT-1996 Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	La Estación de Gas L.P. para Carburación se abastecerá de agua por de la compra de pipas de agua, posteriormente, el agua residual será descargada a un biodigestor.
NOM-002-SEMARNAT-1996 Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.	
NOM-003-SEMARNAT-1997	

Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público.	
En materia de residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial	
NOM-052-SEMARNAT-2005 Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	Se prevé que la generación de estos residuos se derivará de restos de pintura o aceites durante la construcción y mantenimiento del proyecto, sin embargo, estas cantidades se considera serán mínimas. Los residuos serán almacenados temporalmente en el área de del proyecto y posteriormente se pondrán a disposición de empresas especializadas encargadas de su destino final.
NOM-054-SEMARNAT-1993 Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la norma oficial mexicana NOM-052-ECOL-1993.	
NOM-161-SEMARNAT-2011 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.	Dado que la cantidad a generarse es mínima, no se encontrará sujeta a un Plan de Manejo.
NOM-001-ASEA-2019. Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial del Sector Hidrocarburos y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de estos, así como los elementos para la formulación y gestión de los Planes de Manejo de Residuos Peligrosos y de Manejo Especial del Sector Hidrocarburos.	Estos residuos serán manejados y puestos a disposición de empresas autorizadas para su disposición final o donde las autoridades municipales correspondientes lo indiquen.
En materia de emisiones a la atmósfera	
NOM-165-SEMARNAT-2013 Que establece la lista de sustancias sujetas a reporte para el registro de emisiones y transferencia de contaminantes.	El Gas L.P., de nombre químico Mezcla Propano-Butano, no se encuentra enlistada dentro de la presente Norma.
NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2005 Especificaciones de los combustibles fósiles para la protección ambiental.	En la sección de anexos se presenta la hoja de seguridad del Gas L.P.
En materia de ruido y vibraciones	
NOM-081-SEMARNAT-1994 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición. Acuerdo por el que se modifica el numeral 5.4 de la Norma Oficial Mexicana NOM081SEMARNAT1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	La única fuente emisora de ruido que se considera es una bomba marca Blackmer modelo LGLD2E accionada por un motor eléctrico. Esta bomba no sobrepasará los límites permisibles establecidos en dicha Norma Oficial.
En materia de vida silvestre	
NOM-059-SEMARNAT-2010 Protección ambiental Especies nativas de México de flora y fauna silvestres categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión,	Ninguna de las especies identificadas en el predio del proyecto se encuentra enlistadas dentro de la presente NOM.

exclusión o cambio. Lista de especies en riesgo.	
En materia de suelo	
NOM-138-SEMARNAT/SS-2003 Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 29 de marzo de 2005.	El Gas Licuado de Petróleo no presenta características que afecten la calidad del suelo.
NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004. 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.	Algunas pinturas de uso industrial contienen ciertas concentraciones de plomo, no obstante, el manejo adecuado de estas estará a cargo del personal que lleve a cabo la construcción de las instalaciones.

De igual forma, se cuenta con una serie de Normas Oficiales Mexicanas relacionadas con el diseño, construcción y los recipientes de almacenamiento, presentando la vinculación correspondiente:

Tabla III.11. Normas Oficiales Mexicanas relacionadas con el diseño, construcción, los recipientes de almacenamiento y seguridad.

NORMA	VINCULACIÓN
NOM-003-SEDG-2004 Estaciones de Gas L.P. Para carburación. Diseño y construcción.	La empresa cuenta con el dictamen No. 013/119/2021 en conformidad con la presente NOM, emitido por la Unidad de Inspección en materia de Gas L.P. No. UVSELP 013-C.
NOM-009-SESH-2011 Recipientes para contener Gas L.P., tipo no transportable. Especificaciones y métodos de prueba.	Se contará con dos tanques de almacenamiento de marca TATSA con capacidad en litros agua de 4,913 cada uno, este será de forma horizontal a la intemperie. Actualmente este se encuentra en fabricación bajo la NOM-009-SESH-2011 y una vez transcurrido 10 años de su fabricación, este deberá de ser sometido a evaluación de espesores como lo establece la NOM-013-SEDG-2002.
NOM-013-SEDG-2002 Evaluación de espesores mediante medición ultrasónica usando el método de pulso-eco, para la verificación de recipientes tipo no portátil para contener Gas L.P., en uso.	

Finalmente se presenta la vinculación con las siguientes Normas de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS) para la protección del recurso humano que laborará en instalación, estas Normas rigen en todo el territorio nacional y aplica a todos los centros de trabajo donde existan agentes químicos contaminantes del ambiente laboral.

Tabla III.12. Vinculación del proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas de la Secretaría de Trabajo y Previsión Social.

NORMA	VINCULACIÓN
NOM-001-STPS-2008. Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo. Condiciones de seguridad.	Dentro de la memoria técnico descriptiva y justificativa se mencionan los componentes que conforman cada proyecto: civil, mecánico, eléctrico y contra incendio. Resaltando que en el proyecto contra incendio se hace la mención del equipo empleado para mejorar la seguridad en las instalaciones este se conformará por: extintores manuales, alarma y entrenamiento del
NOM-002-STPS-2010. Relativa a las condiciones de seguridad. Prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo.	
NOM-004-STPS-1999. Relativa a los sistemas de protección y dispositivos de seguridad de la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.	

<p>NOM-017-STPS-2008. Relativa al equipo de protección personal. Selección, uso y manejo de los centros de trabajo.</p>	<p>personal, este último abarcará los siguientes temas:</p>
<p>NOM-018-STPS-2015. Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas en los centros de trabajo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Posibilidades y limitaciones del sistema. ❖ Personal nuevo y su integración a los sistemas de seguridad. ❖ Uso de manuales.
<p>NOM-026-STPS-2008. Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Acciones por ejecutar en caso de siniestro. ❖ Interpretación de la alarma. ❖ Uso de accesorios de protección. ❖ Evacuación de personal y desalojo de vehículos.
<p>NOM-029-STPS-2011. Mantenimiento de las instalaciones en los centros de trabajo. Condiciones de seguridad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Cierre de válvulas estratégicas de gas. ❖ Corte de electricidad. ❖ Uso de extintores. ❖ Mantenimiento general. ❖ Puntos por revisar. ❖ Acciones diversas y su periodicidad.

III.6 Disposiciones Administrativas de Carácter General.

Las Disposiciones Administrativas de Carácter General establecen elementos técnicos y requisitos en materia de Seguridad Industrial, Operativa y Protección al Medio Ambiente, que deberán cumplir los regulados que lleven a cabo alguna de las actividades descritas en el Art. 3 de la Ley de la ASEA. Así como, las obligaciones correspondientes a la actividad permitida a través de un permiso otorgado por la Comisión Reguladora de Energía.

Entre las aplicables a las actividades de una Estación de Gas L.P. para Carburación, se encuentran:

- ❖ **DISPOSICIONES administrativas de carácter general que establecen los Lineamientos para la conformación, implementación y autorización de los Sistemas de Administración de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente aplicables a las actividades de Expendio al Público de Gas Natural, Distribución y Expendio al Público de Gas Licuado de Petróleo y de Petrolíferos.**

Conforme lo descrito en la Sección Segunda de las disposiciones, la empresa deberá ingresar ante la Agencia un Sistema de Administración.

- ❖ **ACUERDO de la Comisión Reguladora de Energía que expide las Disposiciones administrativas de carácter general en materia de transporte y distribución por medios distintos a ductos, expendio mediante estación de servicio para autoconsumo y expendio al público de gas licuado de petróleo.**

Con base en el presente Acuerdo, se tiene que el proyecto corresponde con lo indicado en el punto 2.4 Expendio al público mediante estación de servicio con fin específico y multimodal, 2.4.1 El expendio al público de gas LP mediante estación de servicio con fin específico comprende la actividad de vender gas LP a usuarios finales en ambas, o en alguna de las modalidades siguientes:

I. Para suministro a vehículos automotores con equipos de carburación de gas LP, o

II. Para el llenado total o parcial de recipientes portátiles.

Es por esto por lo que el promovente deberá de dar cabal cumplimiento con lo establecido en el punto *Apartado 3. Obligaciones aplicables a todos los Permisarios.*

- ❖ **DISPOSICIONES Administrativas de carácter general que establecen los Lineamientos para el requerimiento mínimo de los seguros que deberán contratar los regulados que realicen las actividades de transporte, almacenamiento, distribución, compresión, descompresión, licuefacción, regasificación o expendio al público de hidrocarburos o petrolíferos.**

La empresa **GAS MAYASUR, S.A. DE C.V.** deberá de contar con seguro vigente de Responsabilidad Civil (RC) y Responsabilidad Ambiental (RA) registrado ante la ASEA y el límite de RC y RA a contratar se deberá determinar mediante un estudio de Pérdida Máxima Probable realizado por un Tercero Autorizado por la ASEA.

- ❖ **DISPOSICIONES administrativas de carácter general que establecen los Lineamientos para informar la ocurrencia de incidentes y accidentes a la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del sector hidrocarburos.**

En caso de que durante las actividades propias de la Estación de Gas L.P. para Carburación se suscite algún incidente o accidente, la empresa deberá informar a la ASEA mediante el Sistema de Información de Incidentes y Accidentes (SIIA) sobre la ocurrencia, desarrollo y control de estos.

- ❖ **Disposiciones administrativas de carácter general que establecen los Lineamientos para la elaboración de los protocolos de respuesta a emergencias en las actividades del Sector Hidrocarburos.**

El protocolo para hacer frente a las emergencias o situaciones de riesgo crítico con motivo del desarrollo de las actividades que se realizan en la empresa deberá apegarse a los lineamientos establecidos en dichas disposiciones.

- ❖ **Disposiciones Administrativas de Carácter General que establecen los Lineamientos en Materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente para las etapas de Cierre, Desmantelamiento y/o Abandono de Instalaciones del Sector Hidrocarburos. DOF: 21/05/2020.**

Que la inadecuada planeación y ejecución de las actividades durante el Cierre, Desmantelamiento y/o Abandono, puede representar un Riesgo de ignición y explosión, así como contaminación al suelo, subsuelo, cuerpos de agua aledaños y/o acuíferos. En este sentido, todos los Proyectos del Sector Hidrocarburos deben ser cerrados, desmantelados y abandonados bajo condiciones que mitiguen y/o prevengan los Riesgos para las personas y el medio ambiente, por lo que, para asegurar dichas condiciones se requiere establecer regulación específica en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente. Estas disposiciones tienen por objeto establecer los requisitos que deberá cumplir el Regulado en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente para las etapas de Cierre, Desmantelamiento y/o Abandono de Proyectos del Sector Hidrocarburos.

En caso de que el Regulado determine concluir de manera definitiva las actividades del Proyecto, deberá llevar a cabo las etapas de Cierre, Desmantelamiento y Abandono conforme a las disposiciones aplicables regulación que le corresponda en su momento.

III.7 Decretos y programa de manejo de Áreas Naturales Protegidas

El proyecto se ubica dentro de la **Reserva Ecológica Cuxtal**, la cual fue fundada el 14 de julio de 1993 y publicada en el Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán como Área Natural Protegida en la modalidad de Zona Sujeta a Conservación Ecológica denominada "Reserva Cuxtal" del Municipio de Mérida, Yucatán. La Zona Sujeta a Conservación Ecológica Reserva Cuxtal se reconoce como la primera Área Natural Protegida (ANP) promovida y decretada directamente por un municipio en el estado de Yucatán durante el ayuntamiento de Mérida 1991-1993.

Su establecimiento como ANP fue aprobado por el cabildo el 28 de junio de 1993 y su decreto fue publicado en el Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán el 14 de julio de 1993. De esta forma la Reserva se constituyó como la primera ANP de competencia municipal en Yucatán, situación que prevalece hoy día. Algunos de los objetivos de este decreto son:

- ❖ Coadyuvar al mejoramiento de la calidad de vida de la población
- ❖ Regular el crecimiento de la ciudad en esta área.
- ❖ Contribuir a la conservación de la biodiversidad de la región.
- ❖ Contribuir a la protección de la zona de captación de agua para el suministro de la ciudad.
- ❖ Fomentar la educación ambiental.
- ❖ Impulsar el manejo sustentable de los ecosistemas y las especies.
- ❖ Establecer un campo propicio para la investigación científica.
- ❖ Proporcionar un lugar de recreo y esparcimiento a la población humana.
- ❖ Fomentar el desarrollo de la actividad turística.

Misión:

- ❖ Conservar Reserva Cuxtal como un espacio natural y social valioso, de alta calidad y trascendencia para sus habitantes.
- ❖ Representa una esfera de oportunidad para la educación, la investigación y el desarrollo sostenible de sus comunidades, la provisión de un espacio seguro para la calidad del agua y amortiguamiento ante el cambio climático.

Flora y fauna:

La reserva Cuxtal es muy importante ecológicamente ya que posee una gran diversidad de ambientes debido al abandono de los henequenales, que en algunos casos es de más de 50 años, lo que ha permitido la recuperación de la flora, aportando importantes fuentes de alimentación para las especies de fauna silvestre. Es donde yacen los mantos acuíferos de los que se extrae casi el 50% del agua potable para surtir al sur de Mérida, por lo que la conservación de la flora y fauna son de vital importancia para asegurar en parte la existencia de estos mantos

Ecosistemas y tipos de vegetación:

Selva baja caducifolia, cenotes, cavernas y vegetación secundaria.

La biodiversidad reportada se ha identificado y agrupado en las siguientes clases registradas:

- ❖ **Plantas:** 474 especies, incluyendo algunas introducidas en los solares, parques y jardines de las zonas urbanizadas.
- ❖ **Mamíferos:** 56 especies divididas en 50 géneros, 26 familias y 9 órdenes diferentes: el Oso hormiguero (*Tamandua mexicana mexicana*), la musaraña yucateca (*Cryptotis mayensis*), murciélago dorado (*Mimon cozumelae*), murciélago orejudo (*Eumops nanus*), Yagouarondi (*Puma yagouarondi*), Grisón (*Galictis vittata*), Venado de cola blanca (*Odocoileus virginianus*) son especies que se encuentran en alguna categoría de protección por la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- ❖ **Aves:** 161 especies divididas en 19 órdenes, 39 familias y 117 géneros. De estas especies 9 son endémicas: Codorniz yucateca (*Colinus nigrogularis*), pavo ocelado (*Meleagris ocellata*), tapacaminos yucateco (*Nyctiphrynus yucatanicus*), tapacaminos huil (*Caprimulgus badius*), carpintero yucateco (*Melanerpes pygmaeus*), loro yucateco (*Amazona xantholora*), papamoscas yucateco (*Myiarchus yucatanensis*), chara yucateca (*Cyanocorax yucatanicus*) y bolsero yucateco (*Icterus auratus*). 15 especies de aves se encuentran en alguna categoría de protección por la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- ❖ **Reptiles:** 61 especies divididos en 2 órdenes, 20 familias y 49 géneros, 23 especies son endémicas: Tortuga de caja de Yucatán (*Terrapene mexicana yucatanica*), Iguana yucateca de cola espinosa (*Ctenosaura defensor*), lagartija escamosa de Yucatán (*Sceloporus chrysostictus*), Lagartija escamosa de Lundell (*Sceloporus lundelli*), Lagartija abaniquillo punto azul (*Anolis unilobatus*), eslizón yucateco (*Mesoscincus schwartzei*), lagartija arcoíris (*Holcosus undulatus*), Lagartija cola de látigo de Yucatán (*Aspidoscelis angusticeps*), Serpiente ciega yucateca (*Amerotyphlops microstomus*), Serpiente ciega negra (*Epictia vindumi*), ratonera (*Pseudelaphe phaescens*), Serpiente de labios blancos de Yucatán (*Symphimus mayae*), Serpiente ciempiés de Yucatán (*Tantilla cuniculator*), Serpiente ciempiés de vientre negro (*Tantilla moesta*), Serpiente enana de cola corta de Yucatán (*Tantillita canula*), Serpiente sin rayas peninsular (*Coniophanes meridanus*), Serpiente rayada (*Coniophanes schmidtii*), Cordelilla yucateca (*Imantodes tenuissimus*), Caracolera chata (*Dipsas brevifacies*), Caracolera pigmea (*Sibon sanniolus*), cantil yucateco (*Agkistrodon russeolus*), víbora de cascabel neotropical (*Crotalus tzabcan*) y Víbora nariz de cerdo de Yucatán (*Porthidium yucatanicum*). Además, 25 especies se encuentran en alguna categoría de protección por la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- ❖ **Anfibios:** 13 especies pertenecientes a 12 géneros, 8 familias y 2 órdenes, entre las que se encuentra la salamandra yucateca (*Bolitoglossa yucatanica*).
- ❖ **Invertebrados:** 472 especies.

Conservación de la Reserva Cuxtal:

Para la conservación de la reserva es necesario el trabajo en conjunto y multidisciplinario, por lo que hemos abordado varias líneas de acción:

Impulsamos la creación del Organismo Público Municipal Descentralizado de Operación y Administración de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Reserva Cuxtal. Este organismo es permanente e independiente de los cambios de gobierno. Consulta el acuerdo de creación del Organismo Público Descentralizado Reserva Cuxtal.

Dentro del Plan de Manejo se presenta la zonificación del ANP, la cual se define de la siguiente forma: la zonificación es la herramienta que define las zonas o subzonas de la Reserva conforme a criterios que permiten identificar unidades geográficas territoriales donde se apliquen normas de uso específicas acordes a requerimientos particulares de protección, lo que hace más efectivo el proceso de conservación, sin disminuir el potencial de manejo y aprovechamiento sustentable de sus recursos naturales.

Las zonas establecidas para el ANP son las siguientes:

Zona núcleo:

Está formada por las superficies mejor conservadas y que poseen vegetación arbórea cuya ubicación geográfica favorece la conservación a largo plazo. Tiene una superficie de 4,928.52 hectáreas y su principal objetivo es la preservación de los ecosistemas y su funcionalidad a mediano y largo plazo, por lo que solo se podrán autorizar actividades que preserven o mejoren las condiciones actuales.

Es la principal zona para conservar el agua que abastece a todo el municipio de Mérida y sus habitantes.

❖ Subzona de protección:

Está formada por las superficies que han sufrido poca alteración y que representan hábitats críticos para la biodiversidad, por lo que requieren de un cuidado especial para asegurar su conservación a largo plazo.

Tiene una superficie de 2,716.38 hectáreas y su objetivo es la conservación de las áreas menos alteradas y más representativas del ecosistema de selva baja caducifolia. Esta subzona está representada por la vegetación forestal del predio de la planta potabilizadora Mérida I y parcialmente superficies de los ejidos de Molas y San Pedro Chimay.

Sólo se permite la realización de estudios técnicos y de investigación científica no invasivos, que no impliquen la extracción o el traslado de especímenes de vida silvestre, ni la modificación del hábitat.

❖ Subzona de uso restringido:

Está formada por las superficies en buen estado de conservación donde se busca mantener las condiciones actuales de los ecosistemas e incluso mejorarlas en los sitios que así se requieran, mediante opciones agroecológicas.

Tiene una superficie de 2,212.14 hectáreas y su objetivo es favorecer la conectividad y la preservación del germoplasma. Sólo se permite la realización de estudios técnicos y de investigación científica no invasivos, actividades de educación ambiental y turismo de bajo impacto ambiental y enriquecimiento ecológico, que no impliquen modificaciones de las características o condiciones naturales originales, y la construcción de instalaciones de apoyo, exclusivamente para la investigación científica o el monitoreo del ambiente. Las actividades de aprovechamiento que aquí se realicen deberán estar sujetas a estrictas medidas de control.

Zona de amortiguamiento:

Está formada por las superficies en donde existe un mayor uso del territorio. Tiene una superficie de 5,828.48 hectáreas y su objetivo es orientar a que las actividades de aprovechamiento que se realizan (milpa, henequén, cultivos, extracción de piedra, asentamientos humanos, urbanización, sistemas productivos agrícolas, pecuarios y forestales), se conduzcan hacia el desarrollo sustentable, apliquen la normativa vigente federal, estatal y municipal, de manera que se creen las condiciones necesarias para la reconversión y restauración ecológica que permita la conservación del área a largo plazo.

❖ Subzona de asentamientos humanos:

Está formada por las superficies donde se ha llevado a cabo una modificación sustancial o desaparición de los ecosistemas originales, debido al desarrollo de asentamientos humanos. En esta subzona existe el mayor desarrollo poblacional ubicado al norte de la Reserva.

Tiene una superficie de 532.40 hectáreas y su objetivo principal es orientar la urbanización y sub-urbanización con criterios y requerimientos ambientales que contribuyan a mitigar los impactos ambientales y promover el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, sin descuidar los aspectos socioeconómicos que aseguran su viabilidad, habitabilidad e integración al entorno urbano y natural.

❖ Subzona de uso tradicional:

Está formada por las superficies ocupadas por los centros de población rural, sub rural y periurbanas, en donde los recursos naturales son aprovechados de manera tradicional (de respeto a la naturaleza) y continua; claramente separadas de la ciudad consolidada y con presencia dispersa de funciones urbanas. Están relacionadas particularmente con la satisfacción espacial local de las necesidades de las familias.

En esta zona se ubican los fundos legales de las comisarías de Dzununcán y Molas, y las subcomisarías de Tahdzibichén, Xmatkuil, San Pedro Chimay, San Ignacio Tesip, Hunxectamán y Dzoyaxché. Tiene una superficie de 1,122.47 hectáreas. En esta subzona no podrán realizarse actividades que amenacen o perturben la estructura natural de las poblaciones y ecosistemas o los mecanismos propios para su recuperación. Se podrán realizar actividades de investigación, educación ambiental y de turismo de bajo impacto ambiental; el uso de los recursos en solares, huertos y artesanías para satisfacer necesidades básicas de autoconsumo de los pobladores; y la infraestructura de apoyo que se requiera, utilizando etnotecnologías y materiales tradicionales de construcción propios de la región, conforme lo previsto en las disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

❖ Subzona de recuperación:

Está formada por las superficies ocupadas en las que los recursos naturales han resultado severamente modificados por cambios de uso de suelo diferentes a los asentamientos humanos, agrícolas o pecuarios.

Tiene una superficie de 152.15 hectáreas. En esta zona se ubican los aprovechamientos de piedra y bancos de materiales que tendrán que ser objeto de programas de recuperación y restauración principalmente con especies nativas, por lo que no deberán continuar las

actividades que llevaron a dicha alteración. Dentro de la Reserva no se podrán establecer nuevos bancos de materiales.

❖ **Subzona de aprovechamiento sustentable y reconversión productiva:**

Está formada por las superficies ocupadas por sistemas agrícolas, pecuarios y forestales. Su objetivo es orientar a las actividades de aprovechamiento agropecuario que se realizan (agricultura anual, mecanizada, de riego, pastizal; granjas pecuarias, avícolas, bovinas y de otro tipo de ganado) cumplan con las bases normativas para el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

Tiene una superficie de 4,021.46 hectáreas. Las actividades agrícolas y pecuarias sólo podrán ser de baja intensidad en predios que cuenten con aptitud para este fin, siempre y cuando sean compatibles con las acciones de conservación de la Reserva. En estas subzonas se permitirán exclusivamente el aprovechamiento y manejo de los recursos naturales renovables, siempre que estas acciones generen beneficios preferentemente para los pobladores locales, la investigación científica, la educación ambiental y el desarrollo de actividades turísticas de bajo impacto ambiental.

Vinculación:

Esta ANP presenta una gran importancia biológica, ecológica y socioeconómica, siendo esta última la de mayor compatibilidad con las actividades pretendidas por el proyecto, dado que una vez en operación formará parte de los establecimientos económicos de la región brindando el servicio de venta de Gas L.P. a los vehículos automotores, de igual forma, en sus etapas iniciales se generarán fuentes de empleo y será necesaria la obtención de infraestructura y materiales dando prioridad a los establecimientos del municipio.

Como parte de los objetivos establecidos para esta ANP, se considera la regulación del crecimiento de la población, es por esto por lo que, el promovente cuenta con la factibilidad de uso de suelo la cual forma parte de la regulación del suelo municipal, en ella se establecen criterios de ordenamiento territorial que el promovente deberá de cumplir.

De igual forma, se presenta la compatibilidad del proyecto con la zonificación establecida en el Plan de Manejo de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Reserva Cuxtal, ya que, con base en este, la Estación de Gas L.P. para Carburación se ubicarán dentro de zona de amortiguamiento, Subzona de amortiguamiento uso tradicional, donde se tienen las siguientes actividades permitidas:

- ❖ Infraestructura urbana: a) Construcción de obras de infraestructura para el soporte de las funciones y servicios públicos, atribuidos administrativamente al Ayuntamiento de Mérida.
- ❖ Infraestructura productiva: Construcción y promoción de obras de infraestructura de soporte a las actividades productivas y aquellas vinculadas con el impulso de la vocación propuesta en este Programa para esta subzona.
- ❖ Obras de infraestructura en los sectores energía eléctrica, agua potable, saneamiento, vialidad, transporte y telecomunicaciones, en coordinación con los organismos de la administración pública federal y estatal.
- ❖ Infraestructura productiva: Construcción y promoción de obras de infraestructura de soporte a las actividades productivas y aquellas vinculadas con el impulso de la vocación propuesta en este Programa para esta subzona.

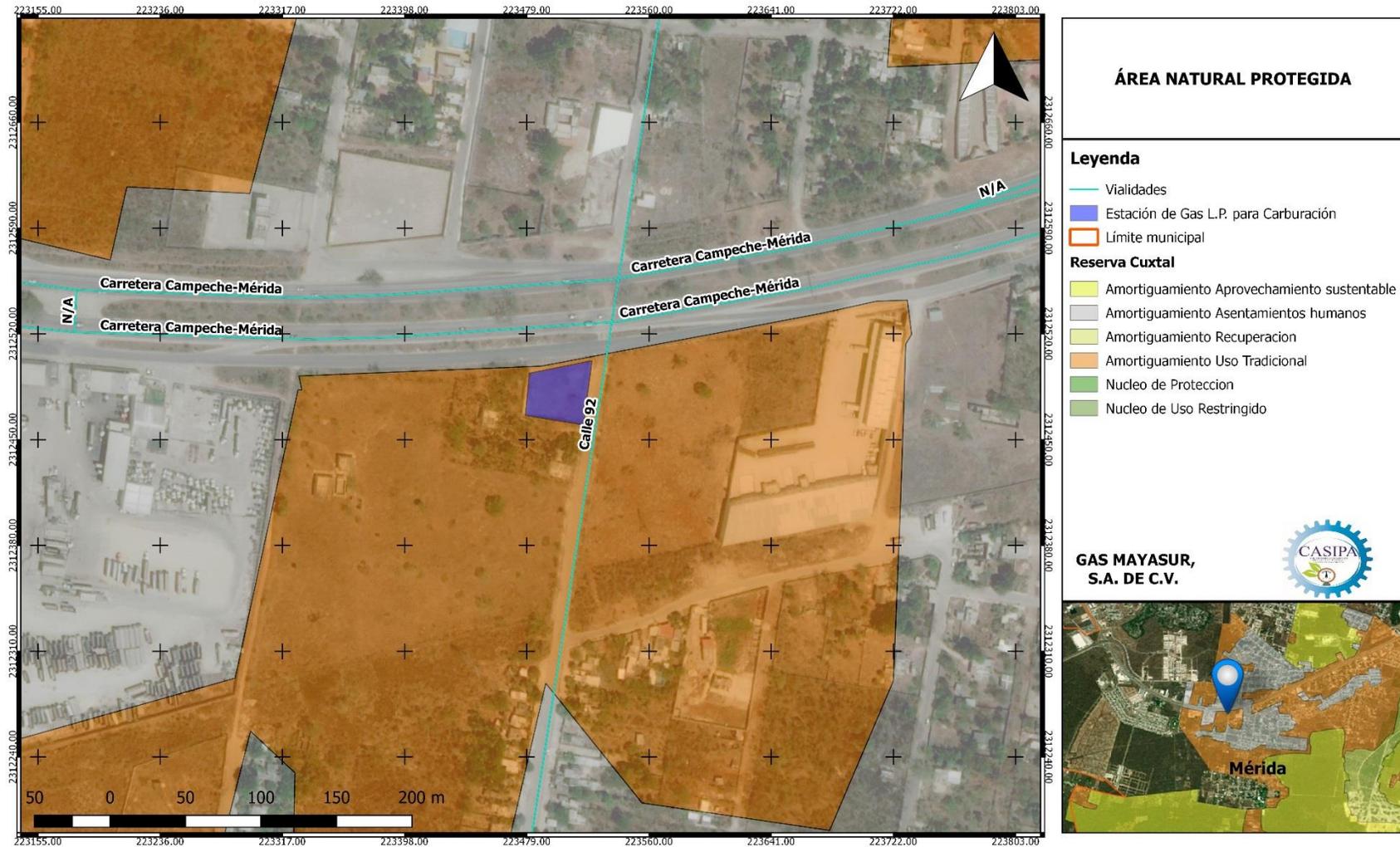


Figura III.6. ANP correspondiente con el proyecto.

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



IV.1. Sistema Ambiental delimitado para el proyecto.

IV.1 Delimitación del Área de Estudio

Para definir el área estudio de este proyecto se consideraron las bases establecidas en el punto IV de la Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental Industria del Petróleo Modalidad: Particular, ya que es la que rige al proyecto por tratarse del sector hidrocarburos. En dicho punto se indica como principal unidad de delimitación las Unidades de Gestión Ambiental del Ordenamiento Ecológico (en caso de existir para el sitio del proyecto), con respecto a la ubicación y amplitud de los componentes ambientales con los que el proyecto tendrá alguna interacción.

Debido a que el proyecto se rige por el Programa de Ordenamiento General del Territorio, el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe y el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán, cuyas Unidades Ambientales Biofísicas y/o de Gestión Ambiental se encuentran delimitadas por grandes superficies y sus características no son uniformes, no representan en su totalidad los rasgos que interactúan con el área del proyecto, es por esto por lo que no fue posible hacer uso de esta regionalización para el establecimiento del Sistema Ambiental.

Sin embargo, con el fin de determinar la mejor delimitación del Sistema Ambiental para este proyecto se tomó en consideración la distancia mínima de evacuación pública por los eventos de tipo BLEVE (“Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion”), indicada en la Guía de respuesta en caso de emergencia de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT, 2020), la cual se basa en los tanques que se proyectan con un ángulo de elevación pequeño (unos grados sobre la horizontal), que sucede comúnmente con cilindros horizontales.

A continuación, se realiza una descripción del área del proyecto y de la delimitación del Sistema Ambiental (SA) para este estudio.

IV.1.1. Área del Proyecto

El Área del proyecto hace referencia al espacio que la empresa utilizará para desarrollar las diferentes que lo conforman; con base en ello, se tiene que el predio cuenta con una superficie de **1,406.46 m²**.

IV.1.3. Sistema Ambiental.

Dentro de la Guía de respuesta en caso de emergencia se presentan las distancias mínimas de evacuación y de respuesta a emergencia de acuerdo con la capacidad en litros de los recipientes de almacenamiento de Gas L.P., para el caso del proyecto se determinó la distancia mínima de **661 m.** para una capacidad de 8,000 litros de radio a partir de la tangente de los recipientes de almacenamiento y dado que la capacidad de la Estación de Gas L.P. para Carburación estará conformada por 9,826 litros distribuida en dos tanques de almacenamiento de 4,913 litros cada uno, se decidió utilizar este parámetro.

IV.2. Caracterización y análisis del Sistema Ambiental

IV.2.1. Aspectos abióticos

❖ Clima

El clima identificado dentro del Sistema Ambiental y el Área del proyecto según la clasificación de Köppen, modificada por E. García (1981) es: cálido (Aw0) como se muestra en la figura IV.2, la cual se desglosa de la siguiente forma:

A: corresponde a cálido.

w: corresponde al verano.

0: corresponde al menos húmedo.

❖ Temperatura:

En el Municipio de Mérida se registran temperaturas medias que varían entre 26 y 27.5°. Es evidente una isla de calor que supera los 27° en el Norte de la ciudad y que se extiende hacia el centro de la Ciudad de Mérida.

Para conocer los parámetros de temperatura en la zona, se recurrió a consultar los datos de la estación meteorológica 00031019 denominada Mérida (Latitud: 20°57'00" N-Longitud: 089°39'00" W.-Altura: 11.0 msnm).

Tabla IV.1. Temperatura (°C) para el periodo de 1981-2010.

Meses	Parámetros en °C						
	Temperatura máxima normal	Máxima mensual	Máxima diaria	Temperatura media normal	Temperatura mínima normal	Mínima mensual	Mínima diaria
Enero	32.7	35.8	44.0	24.3	15.8	13.4	6.0
Febrero	33.8	39.3	43.0	25.1	16.4	13.6	8.0
Marzo	34.8	41.0	45.0	25.8	16.8	13.7	9.0
Abril	35.6	41.2	44.0	27.0	18.4	14.0	10.0
Mayo	36	41.1	43.0	28.2	20.4	14.4	10.0
Junio	35.3	39.1	43.0	27.7	20.1	13.9	10.0
Julio	35.1	39.1	41.0	27.5	19.9	14.3	10.0
Agosto	34.8	37.9	40.0	27.3	19.8	14.5	10.0
Septiembre	34.4	36.1	40.0	27.2	20.1	14.4	10.0
Octubre	33.6	35.8	39.0	26.4	19.3	14.2	10.0
Noviembre	32.8	36.4	39.0	25.3	17.8	14	10.0
Diciembre	31.7	36.6	39.0	23.8	15.9	13.3	7.0
Anual	34.2			26.3	18.4		

Fuente: SMN. Normales Climatológicas CNA. Estación meteorológica (00031019-Mérida).

❖ Precipitación

La precipitación total anual en promedio del Municipio de Mérida en un periodo de 1961 a 2016 presentó en un intervalo de lluvia anual entre 805.4 y 1120.5 mm. De manera específica, en el Sistema Ambiental se tiene que la precipitación del mes más seco varía entre 0 y 60 mm, se presentan lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2 y el porcentaje de lluvia invernal es del 5% al 10.2% del total anual.

En la siguiente tabla se presentan los parámetros de lluvia durante un periodo de 1981-2010, con base en la estación meteorológica 00031019 denominada Mérida.

Tabla IV.2. Precipitación (mm) para el periodo de 1951-2010.

Meses	Parámetros en mm		
	Precipitación normal	Máxima mensual	Máxima diaria
Enero	48.9	184.5	60.0
Febrero	44.3	252.0	54.0
Marzo	43.9	160.8	80.0
Abril	38.0	168.2	60.0
Mayo	90.5	266.0	124.5
Junio	150.7	322.8	104.7
Julio	161.9	405.0	51.5
Agosto	141.2	223.7	67.8
Septiembre	290.2	1,231.8	193.5
Octubre	157.1	493.6	117.8
Noviembre	62.8	169.2	60.0
Diciembre	53.3	232.5	45.4
Anual	1,282.8		

Fuente: SMN. Normales Climatológicas CNA. Estación meteorológica (00031019-Mérida).

❖ **Vientos dominantes:**

Los vientos dominantes provienen del Sureste y Noroeste, casi en un 75% de los días del año, y son considerados vientos débiles y por la ubicación del municipio, éste logra mantenerse fresco casi todo el año.

En el período de septiembre a febrero son comunes los "nortes", denominados así por la predominancia de vientos del Norte a causa de la presencia de masas de aire de origen polar y debido a su cercanía con la costa, la humedad relativa puede alcanzar más del 75%.

❖ **Riesgo por fenómenos hidrometeorológicos.**

En la siguiente tabla se presentan los riesgos hidrometeorológicos, así como el grado de peligro dentro del Sistema Ambiental.

Tabla IV.3. Riesgo por fenómenos meteorológicos en el Sistema Ambiental.

Fenómenos	Grado de riesgo				
	Muy alto	Alto	Medio	Bajo	Muy bajo
Sequía (Fig. IV.3)				X	
Heladas (Fig. IV.4)					X
Tormentas eléctricas (Fig. IV.5)					X
Tormentas de granizo (Fig. IV.6)					X
Nevadas (Fig. IV.7)					X
Inundación (Fig. IV.8)				X	
Bajas temperaturas (Fig. IV.9)					X
Ciclones tropicales (Fig. IV.10)	X				

Fuente: Atlas Nacional de Riesgos. Indicadores Municipales de Peligro, Exposición y Vulnerabilidad.

Asimismo, se enlistan algunos parámetros climatológicos que suelen acompañar a los fenómenos hidrometeorológicos ya mencionados.

Tabla IV.4. Precipitación (mm) para el periodo de 1981-2010.

Meses	Parámetros		
	Número de días con lluvias	Niebla	Granizo
Enero	3.9	2.6	0.4
Febrero	3.4	1.6	0.0
Marzo	3.1	0.3	
Abril	2.3	0.3	0.0
Mayo	5.4	0.1	0.0
Junio	10.0	2.3	0.0
Julio	13.4	1.7	0.0
Agosto	11.8	1.9	0.0
Septiembre	13.6	3.5	0.0
Octubre	10.6	4.7	0.0
Noviembre	4.7	2.1	0.0
Diciembre	4.1	1.5	0.0
Anual	86.3	22.6	0.4

Fuente: SMN. Normales Climatológicas CNA. Estación meteorológica (00031019-Mérida).

Con base en lo anterior, se determina que el fenómeno con mayor relevancia son los ciclones tropicales, los cuales se caracterizan por fuertes vientos, lluvias intensas, sobre elevación del nivel del mar y aumento del oleaje. De manera general, la Península de Yucatán está geográficamente ubicada en la trayectoria de los huracanes que se forman en las costas de África frente a Cabo Verde, el Mar Caribe Oriental y el Golfo de México.

Como es bien sabido las trayectorias de estos fenómenos son de difícil predicción, su trayectoria puede ser modificada drásticamente, en virtud de las condiciones atmosféricas regionales imperantes, como son las altas temperaturas de las aguas oceánicas y eventualmente masas de aire frío que descienden de latitudes polares. El estado de las corrientes de viento de la alta atmósfera y la presencia de vaguadas y movimiento de masas frías tempranas son determinantes en la evolución de dichos fenómenos y de su posible impacto en el Municipio de Mérida.



Figura IV.2. Unidades climáticas del SA.

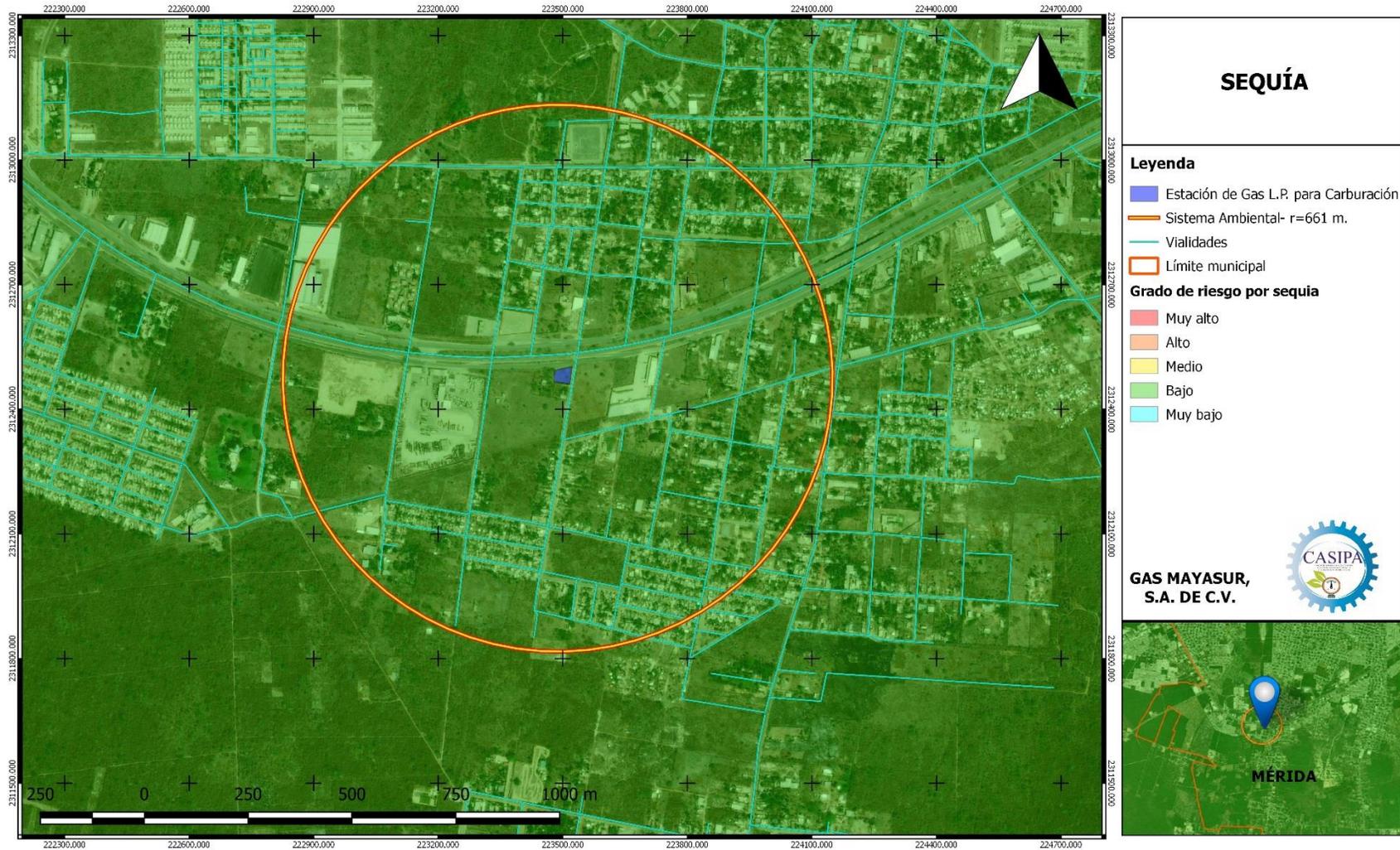


Figura IV.3. Riesgo de sequía en el SA.



Figura IV.4. Riesgo de heladas en el SA.



Figura IV.5. Riesgo de tormentas eléctricas en el SA.

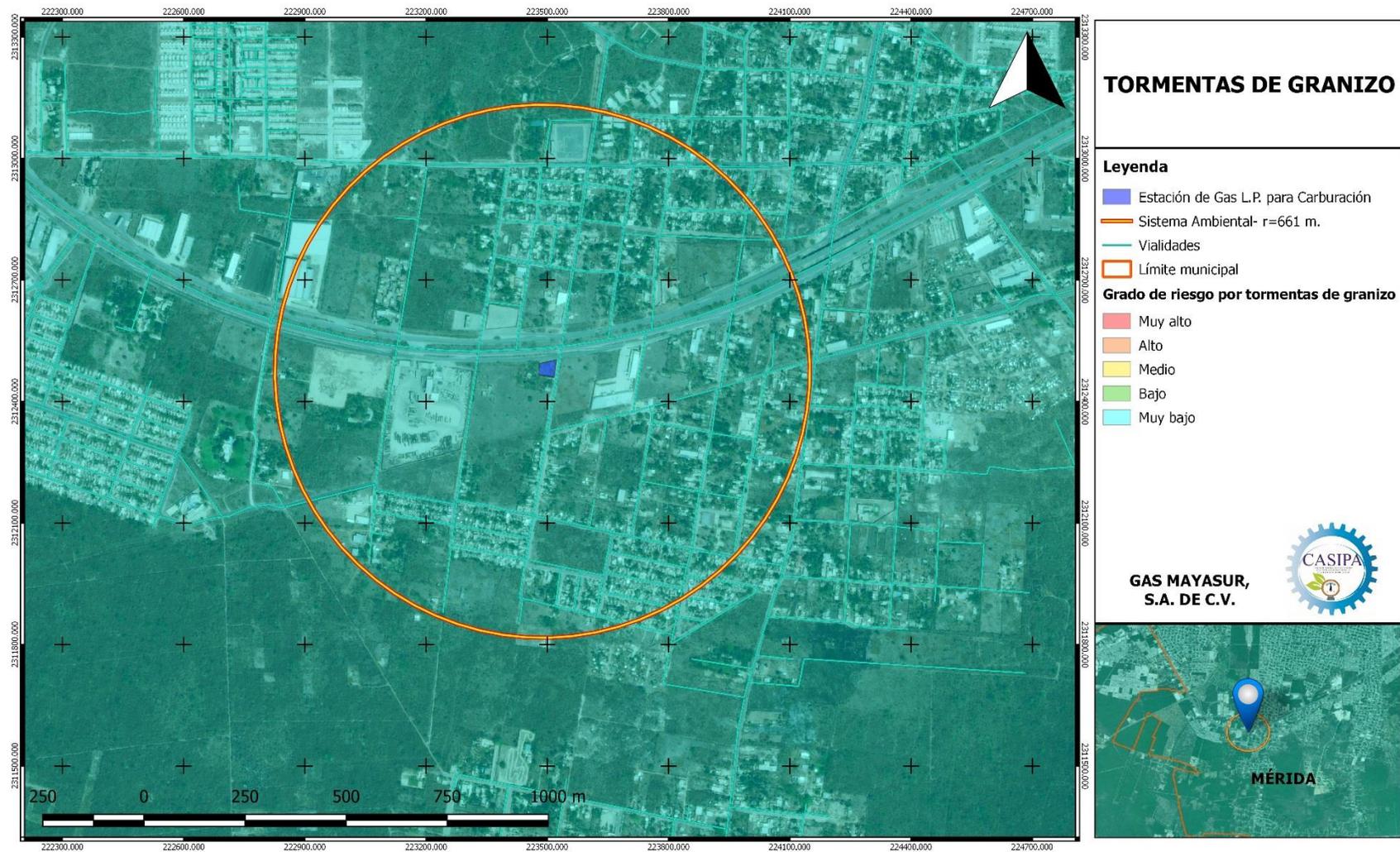


Figura IV.6. Riesgo de tormentas de granizo en el SA.



Figura IV.7. Riesgo de nevadas en el SA.

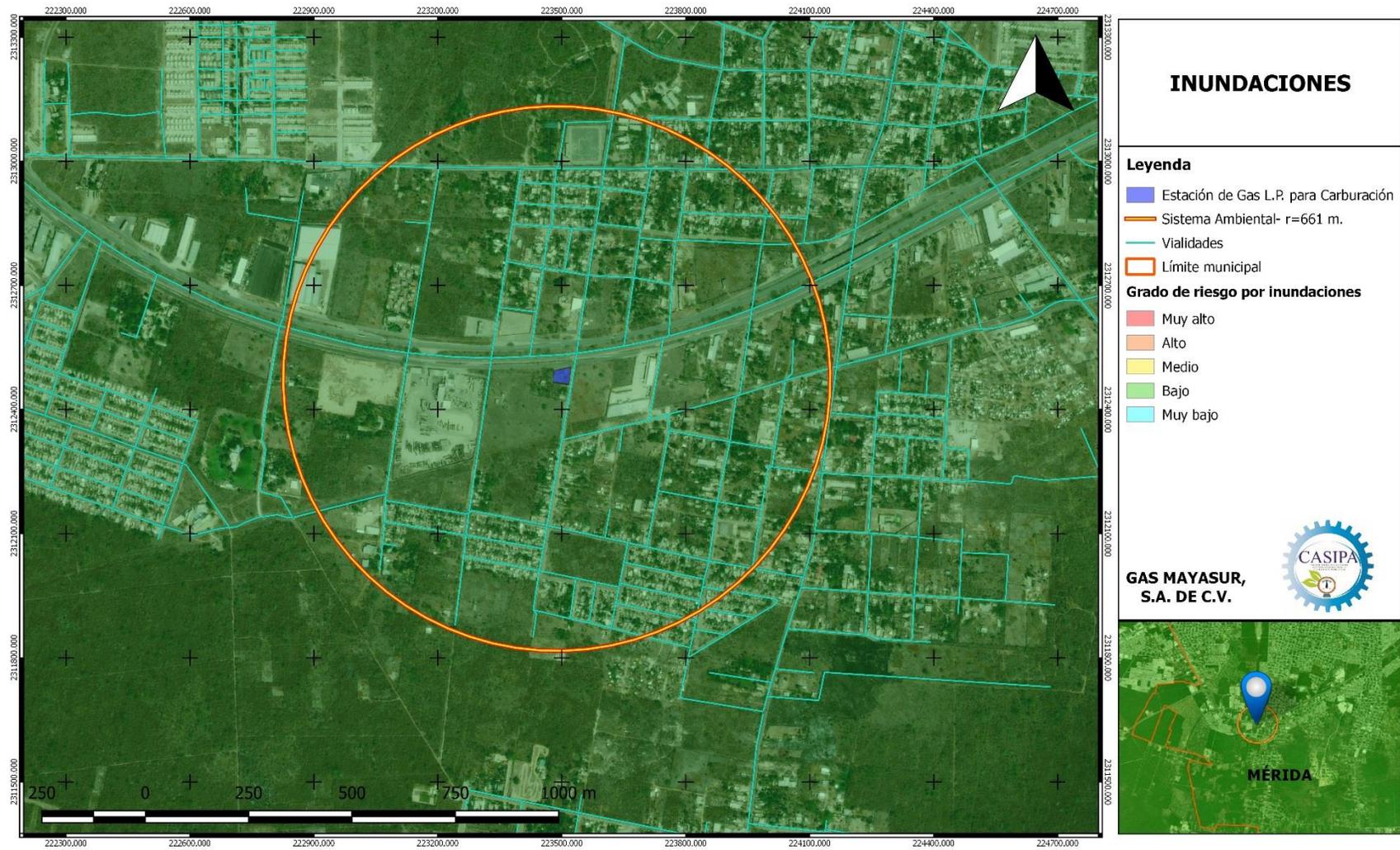


Figura IV.8. Riesgo de inundaciones en el SA.



Figura IV.9. Riesgo de bajas temperaturas en el SA.



Figura IV.10. Riesgo de ciclones tropicales en el SA.

❖ **Geología, fisiografía y sistema de topoformas**

Geología:

Las unidades geológicas que afloran en el Municipio de Mérida son parte de una extensa plataforma caliza denominada Plataforma de Yucatán, la cual se formó a partir de depósitos o sedimentos calcáreos de ambientes marinos someros. Dichos sedimentos están sobrepuestos sobre un basamento de rocas metamórficas e ígneas del Paleozoico.

La Plataforma Yucateca no tiene la complejidad de otras regiones del país tales como Guerrero, Oaxaca y Chiapas; La Península de Yucatán se caracteriza por algunas unidades o topoformas que conforman el relieve y lo diferencian. Los accidentes geológico-estructurales más notables que conforman los rasgos principales de la Plataforma Yucateca son los siguientes:

- ❖ Eje estructural del sistema de fallas de la Sierrita de Ticul.
- ❖ Eje estructural fallas normales escalonadas conocido como sistema Bacalar – Rio Hondo.
- ❖ Fallas de Holbox.
- ❖ Cráter de Chicxulub que da lugar a una zona de alta densidad de cenotes.

El tipo de roca que predomina en el municipio y cubre el Sistema Ambiental es la caliza (Fig. IV.11), estas son compactas y recristalizadas, de ambiente marino de facies blanco y litoral, con textura que varía de mudstone a packstone, dispuestas en capas masivas de color beige y blanco, de textura micrítica, con abundantes microfósiles conservados la mayor parte de las veces como moldes externos de pelecípodos y restos de corales hexagonales; también se presentan algunos microfósiles y miliólidos indeterminados.

Fisiografía:

El Sistema Ambiental se encuentra dentro de la Provincia Fisiográfica Península del Yucatán (Fig. IV.12), la cual representa la fracción emergida de una estructura de plataforma que posee un basamento del paleozoico cubierto por una potente secuencia sedimentaria de origen marino que registra la actividad tectónica ocurrida a partir de la apertura del golfo de México en el Jurásico Medio hasta el levantamiento regional durante el Plioceno-Cuaternario.

Con respecto a la subprovincia, el SA pertenece al Carso Yucateco (Fig. IV.13) y está caracterizada por una amplia planicie escalonada, presentando altitudes entre 7 y 10 msnm, además, se encuentra formada a partir de depósitos o sedimentos calcáreos de ambientes marinos someros. La plataforma calcárea tiene una posición horizontal y constituye una plataforma estable. En la zona en donde se ubica el Municipio de Mérida afloran rocas calizas fosilíferas que alternan con delgadas capas de calizas densas recristalizadas y margas calcáreas, probablemente equivalentes a la formación Carrillo Puerto, que han sido interpretadas como caliche.

Sistema de topoformas:

Está constituido por un sistema de llanura rocosa de piso rocoso, o también llamado llanura rocosa con hondonadas someras de piso rocoso (Fig. IV.14).

Suelo. Los suelos que se desarrollan en ambientes de influencia marina contienen características minerales y arenosas con residuos de esqueletos de organismos marinos y elevada concentración de sales y sodio, la línea costera, es una zona de interfaz entre lo marino y lo terrestre, por lo que su morfología está sujeta a una gran dinámica que obedece a los procesos formadores y destructores de los suelos. El tipo de suelo que predomina dentro del Sistema Ambiental es el: Litosol o Leptosol (Fig. IV.15), el cuál comprende suelos muy delgados sobre roca continua y suelos que son extremadamente ricos en fragmentos gruesos, de igual forma, en menor proporción se tiene el suelo de tipo rendzina, los cuales son suelos inmaduros cuyo perfil se ha definido por la naturaleza de la roca madre de origen calizo. Dentro de esta denominación se encierra a los suelos calizos grises y blancos de los climas templados y los negros calizos y margosos de los trópicos. La vegetación natural con la que se asocia varía según el clima, incluyendo matorrales xerófilos, bosques de coníferas y encinos y aun selvas o bosques tropicales.



Figura IV.11. Tipo de rocas en el SA.



Figura IV.12. Provincia fisiográfica en el SA.

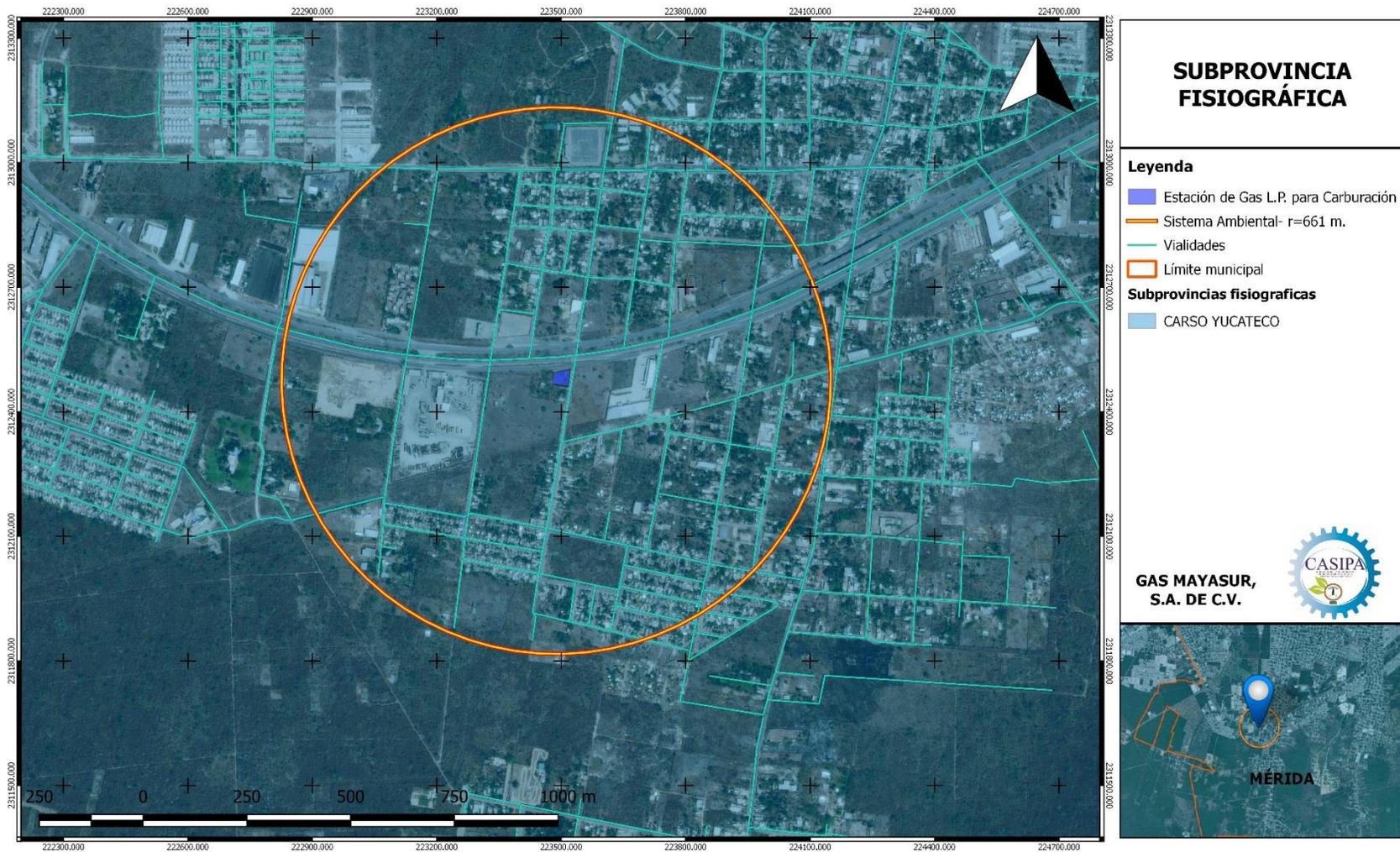


Figura IV.13. Subprovincia fisiográfica donde se sitúa el SA.

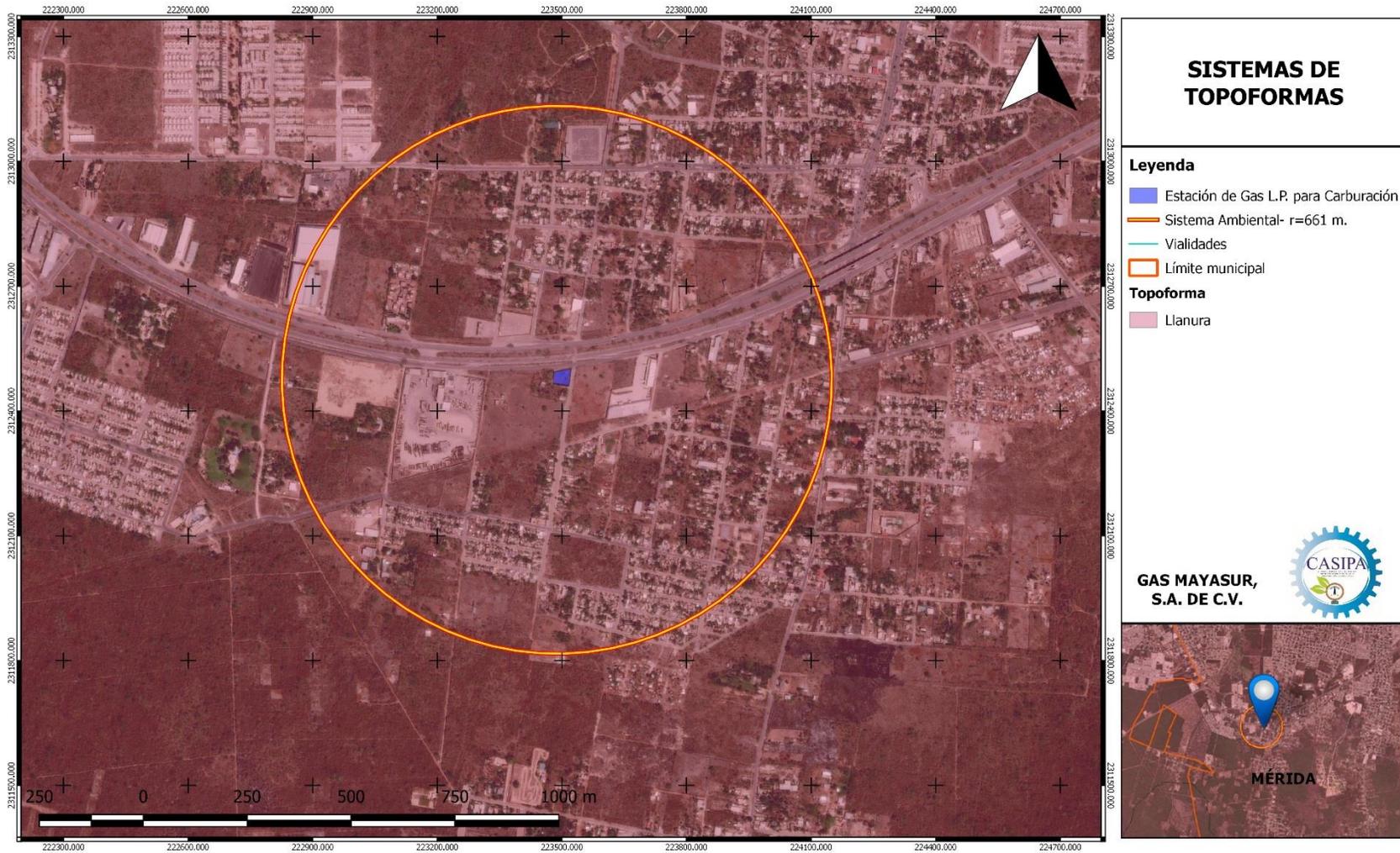


Figura IV.14. Sistema de toposformas del SA.

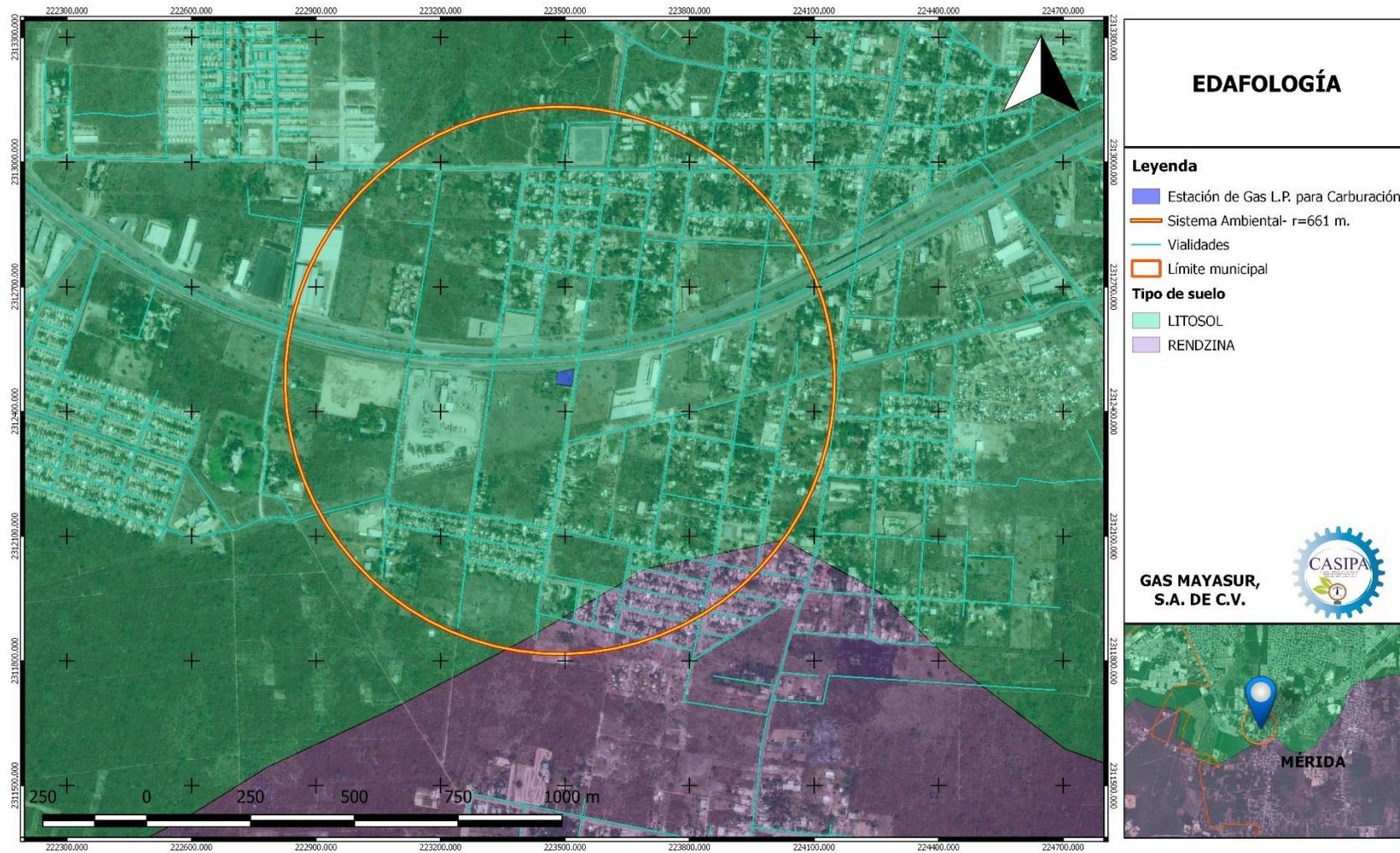


Figura IV.15. Tipo de suelo del SA.

❖ Riesgo por fenómenos geológicos

Se identificaron los riesgos geológicos con ayuda del Atlas de Riesgos del municipio de Mérida. Encontrando que los sismos fueron los únicos con un grado de riesgo bajo.

Tabla IV.5. Riesgo por fenómenos geológicos en el Sistema Ambiental.

Fenómeno	Muy alto	Alto	Medio	Bajo	Muy bajo
Susceptibilidad de inestabilidad de laderas					X
Fallas y fracturas				X	
Sismos (Fig. IV.16)				X	
Tsunamis o maremotos					X

❖ Hidrología superficial y subterránea

Hidrología superficial. Tanto en el Sistema Ambiental, como en la península de Yucatán se caracterizan por la falta de ríos superficiales de importancia, su hidrología es mayormente subterránea, en forma de cenotes.

Tabla IV.6. Características hidrológicas del Sistema Ambiental.

Región hidrológica	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Es perteneciente al Organismo de Cuenca Península de Yucatán se encuentra ubicada en los estados de Campeche, Yucatán y Quintana Roo. ❖ No cuenta con corrientes superficiales importantes, ya que se encuentra constituida por un terreno kárstico que permite que la mayor parte de la lluvia se infiltre al subsuelo por la permeabilidad que caracteriza al terreno. Sin embargo, existen cuerpos de agua considerados un tipo de lago conocidos como cenotes y aguadas de gran importancia para la zona.
Yucatán Norte (Fig. IV.17)	
Cuenca hidrológica	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Tiene una forma semicircular, cuyo límite funcional está constituido por una estructura conocida como anillo de cenotes.
Yucatán (Fig. IV.18)	
Subcuenca hidrológica	Sin datos
Menda 1 (Fig. IV.19)	
Microcuenca hidrológica	Sin datos
Umán	

Hidrología subterránea:

El Sistema Ambiental se ubica dentro del acuífero denominado Península de Yucatán No. 3105 (Fig. IV.20), el cual está formado por calizas y depósitos de litoral. Se trata de un acuífero libre, costero, kárstico, muy permeable y notablemente heterogéneo con respecto a sus propiedades hidráulicas. Debido a la presencia de la cuña de agua marina que subyace al acuífero, el espesor saturado de agua dulce es reducido, de aproximadamente 30 metros, aunque se incrementa hacia tierra adentro.

Las principales ciudades dentro de la zona que abarca el acuífero Península de Yucatán son Mérida, Cancún, Campeche, Ciudad del Carmen, Chetumal, Playa del Carmen y Cozumel. La única fuente de abastecimiento de agua en la Península de Yucatán, para todos los usos, es el agua subterránea, por lo que todos los habitantes y las actividades económicas de la región dependen absolutamente del agua subterránea; por tanto, es indispensable cuidar y preservar, tanto su cantidad como su calidad, para garantizar el abastecimiento de agua a la población y a las actividades productivas.

De acuerdo con la actualización de disponibilidad de 2015, se tiene que aún se cuenta con 5,759,221,028 m³ anuales para nuevas concesiones.

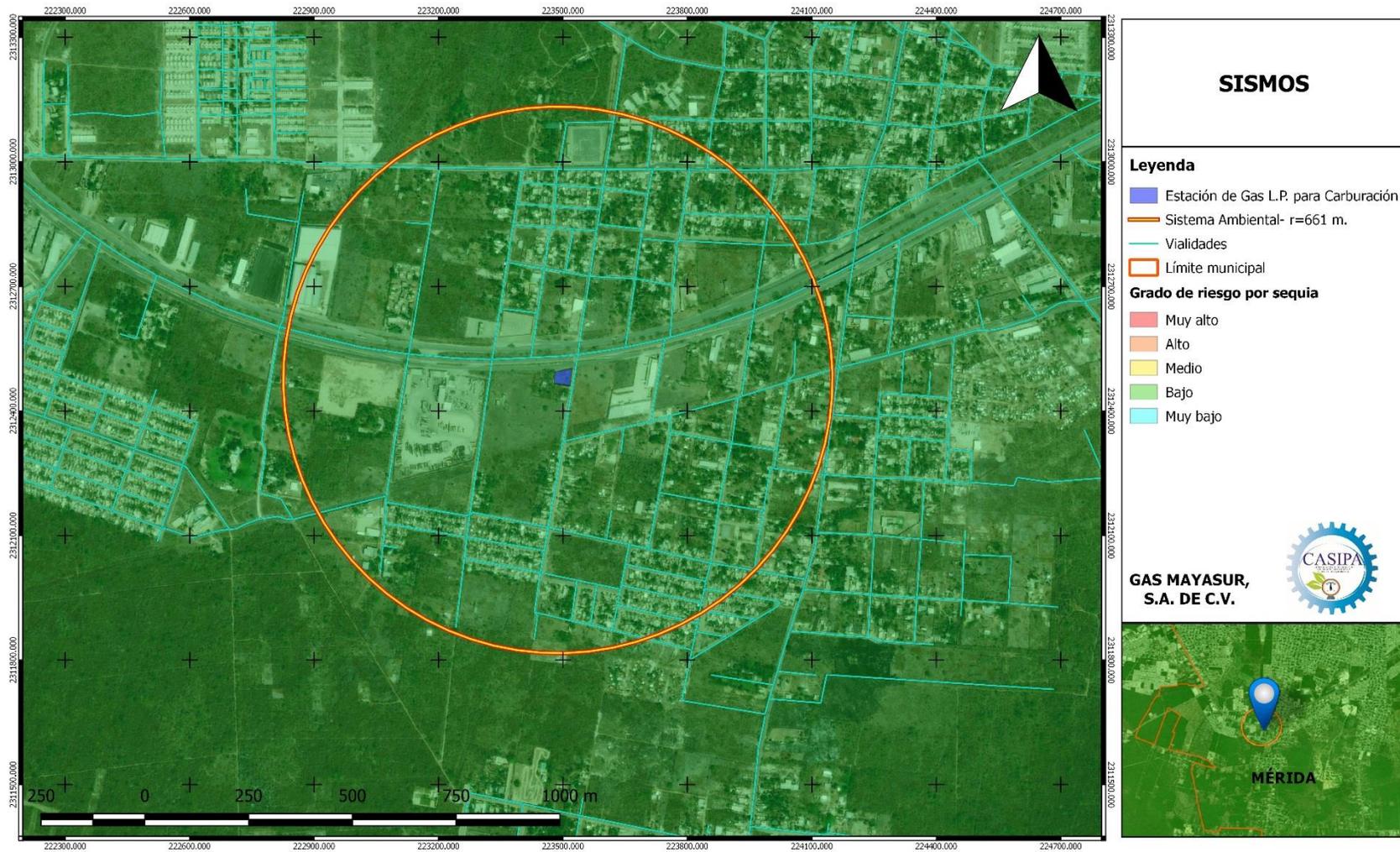


Figura IV.16. Riesgo de sismos en el SA.



Figura IV.17. Región hidrológica del SA.



Figura IV.18. Cuenca hidrológica del SA.



Figura IV.19. Subcuenca hidrológica del SA.



Figura IV.20. Acuífero del SA.

IV.2.2. Aspectos bióticos

❖ Uso de suelo y vegetación

Dentro del municipio de Mérida predomina la vegetación de tipo selva, abarcando el 96.53%, siendo apenas el 1% el uso de suelo urbano.

Tabla IV.7. Porcentaje del uso de suelo a nivel municipal.

Selva	64.92%
Zona Urbana	21.89%
Agricultura	11.86%
Pastizal	1.05%
Asentamiento humano	0.4%
Sin vegetación	0.21%

Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos. Mérida, Yucatán.
Clave geoestadística 31050. 2009.

Al realizar la georreferenciación del Área del proyecto y del Sistema Ambiental, a través del sitio en línea SIGEIA, se registró que el uso del suelo donde encuentra el predio del proyecto de tipo: Asentamientos humanos (Fig. IV.21).

Tabla IV.8. Usos del suelo y vegetación en las áreas de estudio.

Áreas de estudio	Grupo de vegetación	Clave	Tipo de vegetación	Tipo de vegetación/Vegetación secundaria	CUS
Área del proyecto	Asentamientos humanos	AH	No aplicable	Asentamientos humanos	No
Sistema Ambiental	Asentamientos humanos	AH	No aplicable	Asentamientos humanos	No
	Agricultura de temporal	TP	No aplicable	Agricultura de temporal permanente	No
	Selva caducifolia	VSA/ SMC	Selva mediana caducifolia	Vegetación secundaria arbórea de selva mediana caducifolia	Si

Fuente: Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA).

Cada tipo de vegetación se describe a continuación:

- ❖ **Asentamiento humano:** el establecimiento de un conglomerado demográfico, con el conjunto de sus sistemas de convivencia, en un área físicamente localizada, considerando dentro de la misma los elementos naturales y las obras materiales que la integran.
- ❖ **Agricultura de temporal:** se clasifica como tal al tipo de agricultura de todos aquellos terrenos donde el ciclo vegetativo de los cultivos depende del agua de lluvia, por lo que su éxito está en función de la cantidad de precipitación y de la capacidad del suelo para retener el agua, su clasificación es independiente del tiempo que dura el cultivo en el suelo, puede llegar a más de diez años, en el caso de los frutales, o bien por periodos dentro de un año como los cultivos de verano.
- ❖ **Vegetación secundaria arbórea de selva mediana caducifolia:** el estrato arbóreo de esta selva se presenta de 15 a 20 metros con estratos arbustivos y herbáceos reducidos. a selva se encuentra en diferentes situaciones topográficas y tipos de suelo, aunque muestra una preferencia por suelos someros pedregosos y sobre laderas de cerros. Las áreas que cubre esta selva actualmente presentan una cantidad considerable de vegetación secundaria debido a las actividades humanas.

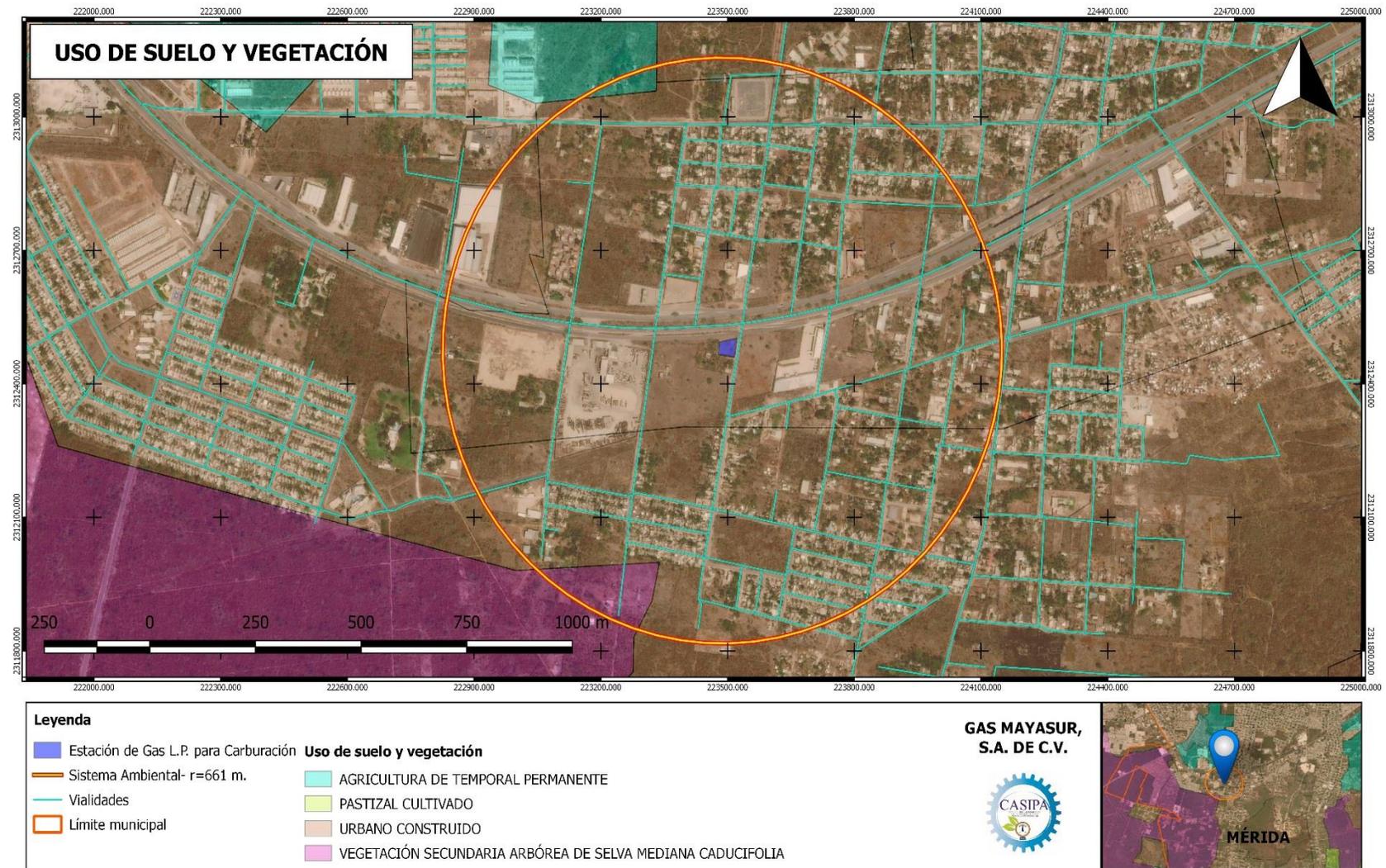


Figura IV.21. Uso de suelo y vegetación del SA.

❖ **Vegetación terrestre****Vegetación terrestre en el Área del Proyecto**

Como ya se ha mencionado, con base en la casta de Uso de Suelo y Vegetación Serie VI de INEGI, (2017) el predio pretendido para el proyecto se ubica en un uso de suelo de tipo Asentamientos Humanos, y consta de una superficie de 1,406,46 m². Actualmente el predio cuenta con vegetación comúnmente denominada ruderal; para corroborar dicha información se llevó a cabo una visita a la zona del proyecto.

Dadas las dimensiones del terreno, se llevaron a cabo observaciones directas, tomando foto de las especies presentes principalmente flor, hojas, tallo y fruto en caso de contar con él, así como anotaciones del nombre común, nombre científico (en caso de conocerse). Posteriormente se procedió a la identificación de las especies vegetales con base en guías y datos bibliográficos de la región, obteniendo el siguiente listado:

Tabla IV.9. Flora identificada en el Área del proyecto.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Distribución	Estatus de Conservación	
				NOM-059	IUCN*
Poaceae	<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	Pasto pata de pollo	Introducida	**	**
Poaceae	<i>Melinis repens</i>	Pasto africano	Introducida	**	**
Poaceae	<i>Chloris barbata</i>	--	Introducida	**	**
Asteraceae	<i>Melanthera nivea</i>	Totalquelite	Nativa	**	**
Verbenaceae	<i>Lantana camara</i>	Cinco negritos	**	**	**
Moraceae	<i>Ficus benjamina</i>	Laurel de la india	Introducida	**	**
Poaceae	<i>Megathyrsus maximus</i>	Camalote	Introducida	**	**
Fabaceae	<i>Leucaena leucocephala</i>	Tepeguaje dormilón	Nativo	**	**
Asteraceae	<i>Parthenium hysterophorus</i>	Hierba del golpe	Nativo	**	**
Caricaceae	<i>Carica papaya</i>	Papaya	**	**	**

❖ **Vegetación terrestre en el Sistema Ambiental**

Para describir la vegetación presente en el Sistema Ambiental (r=661m.), se emplearon herramientas bibliográficas y digitales de diferentes fuentes de la región, ya que llevar a cabo muestreos en la zona puede llegar a tornarse complicado dado que los terrenos en ocasiones son inaccesibles y de propiedad privada.

Una vez mencionado lo anterior, la siguiente tabla se enlistan las especies vegetales potenciales a distribuirse en el Sistema Ambiental.

Tabla IV.10. Especies vegetales potenciales por encontrarse en el Sistema Ambiental.

Familia	Nombre científico	Nombres comunes	Tipo distribución	NOM-059	IUCN
Araceae	<i>Monstera deliciosa</i>	Costilla de Adán	Nativa	**	**
Araceae	<i>Anthurium schlechtendalii</i>	Hoja de pescado	Nativa	**	**
Arecaceae	<i>Chamaedorea seifrizii</i>	Palma	Endémica,Nativa	**	**

Arecaceae	<i>Acrocomia aculeata</i>	Cocoyol	Nativa	**	**
Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i>	Coco	Exótica	**	**
Arecaceae	<i>Phoenix dactylifera</i>	Dátil	Exótica	**	**
Arecaceae	<i>Chrysalidocarpus lutescens</i>	**		**	**
Arecaceae	<i>Hyophorbe lagenicaulis</i>	**	Exótica	**	**
Arecaceae	<i>Thrinax radiata</i>	Bayal	Nativa	A	**
Asparagaceae	<i>Agave angustifolia</i>	Agave	Nativa	**	LC
Asparagaceae	<i>Agave fourcroydes</i>	Maguey	Nativa	**	**
Asparagaceae	<i>Cordyline fruticosa</i>	**	Exótica	**	**
Asparagaceae	<i>Asparagus setaceus</i>	Espárrago	Exótica	**	**
Asparagaceae	<i>Dracaena fragrans</i>	**	Exótica	**	**
Asparagaceae	<i>Beaucarnea pliabilis</i>	**	Endémica,Nativa	A	VU
Asparagaceae	<i>Sansevieria hyacinthoides</i>	**	Exótica	**	**
Asphodelaceae	<i>Aloe vera</i>	Aloe de Barbados	Exótica	**	**
Bromeliaceae	<i>Tillandsia brachycaulos</i>	Bromelia	Nativa	**	LC
Bromeliaceae	<i>Aechmea bracteata</i>	Bromelia	Nativa	**	**
Bromeliaceae	<i>Bromelia karatas</i>	Bromelia	Nativa	**	**
Cannaceae	<i>Canna indica</i>	Achira	Exótica	**	**
Commelinaceae	<i>Commelina erecta</i>	Flor de la virgen	Nativa	**	**
Commelinaceae	<i>Tradescantia pallida</i>	**	Nativa	**	**
Commelinaceae	<i>Tradescantia spathacea</i>	Maguey blanco	Nativa	**	**
Commelinaceae	<i>Callisia fragrans</i>	**	Nativa	**	**
Commelinaceae	<i>Tradescantia zebrina</i>	**	Nativa	**	**
Commelinaceae	<i>Callisia cordifolia</i>	**	Nativa	**	**
Dioscoreaceae	<i>Dioscorea convolvulacea</i>	Barbasco	Nativa	**	**
Dioscoreaceae	<i>Dioscorea floribunda</i>	Barbasco amarillo	Endémica,Nativa	**	**
Dioscoreaceae	<i>Dioscorea spiculiflora</i>	Barbasquillo	Nativa	**	**
Dioscoreaceae	<i>Dioscorea polygonoides</i>	**	Nativa	**	**
Dioscoreaceae	<i>Dioscorea matagalpensis</i>	**	Nativa	**	**
Heliconiaceae	<i>Heliconia rostrata</i>	**	Nativa	**	**
Heliconiaceae	<i>Heliconia latispatha</i>	Ave del paraíso	Nativa	**	**
Hydrocharitaceae	<i>Egeria densa</i>	**	Exótica-Invasora	**	**
Orchidaceae	<i>Oeceoclades maculata</i>	**	Exótica-Invasora	**	**
Poaceae	<i>Melinis repens</i>	Algodoncillo	Exótica-Invasora	**	**
Poaceae	<i>Lasiacis divaricata</i>	Bambú	Nativa	**	LC
Poaceae	<i>Bouteloua repens</i>	Navajita rastretera	Nativa	**	**
Poaceae	<i>Chloris barbata</i>	**	Exótica	**	**
Poaceae	<i>Cenchrus pilosus</i>	Abrojo	Nativa	**	**
Poaceae	<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	Pasto	Exótica-Invasora	**	**
Poaceae	<i>Eleusine indica</i>	Escobilla	Exótica-Invasora	**	LC
Poaceae	<i>Sorghum bicolor</i>	Avenilla	Exótica	**	**
Poaceae	<i>Megathyrsus maximus</i>	Camalote	Exótica	**	**
Poaceae	<i>Zea mays</i>	Cabellos de elote	Nativa	**	LC
Poaceae	<i>Bothriochloa pertusa</i>	**	Exótica-Invasora	**	**
Poaceae	<i>Eragrostis ciliaris</i>	**	Nativa	**	**
Poaceae	<i>Setariopsis auriculata</i>	Pasto	Nativa	**	**
Poaceae	<i>Cenchrus echinatus</i>	Cadillo	Nativa	**	**
Poaceae	<i>Eragrostis prolifera</i>	**	Nativa	**	LC
Poaceae	<i>Aristida adscensionis</i>	Pasto	Nativa	**	**
Poaceae	<i>Setaria parviflora</i>	Gusanillo	Nativa	**	**
Poaceae	<i>Urochloa fusca</i>	Pasto	Nativa	**	**
Poaceae	<i>Panicum trichoides</i>	Zacate	Nativa	**	**
Poaceae	<i>Digitaria bicornis</i>	**	Exótica	**	**

Poaceae	<i>Cenchrus brownii</i>	Cabeza de arriero	Nativa	**	**
Poaceae	<i>Lasiacis ruscifolia</i>	Carricillo	Nativa	**	**
Poaceae	<i>Chloris virgata</i>	Barbas de indio	Nativa	**	**
Poaceae	<i>Paspalum blodgettii</i>	**	Nativa	**	**
Poaceae	<i>Echinochloa colona</i>	Arrocillo	Exótica	**	LC
Poaceae	<i>Sorghum halepense</i>	Alpiste	Exótica	**	**
Pontederiaceae	<i>Eichhornia crassipes</i>	Camalote	Exótica-Invasora	**	**
Typhaceae	<i>Typha domingensis</i>	Chuspata	Nativa	**	LC

NOM-059-SEMARNAT-2010: Amenazada (A). Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza: Data Least Concert (LC), Vulnerable (VU).

❖ Fauna

Fauna del Área del proyecto

Para determinar las comunidades faunísticas presentes en el área de estudio se realizaron observaciones directas no sistemáticas recorriendo la superficie del predio, con el fin de hallar huellas, pelo o excretas que pudieran dar indicios de la presencia de fauna, sin embargo, solo se avistaron organismos dos especies del grupo de las aves, estas especies son:

Tabla IV.11. Fauna identificada en el Área del proyecto.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Distribución	NOM-059	IUCN*
Columbidae	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma alas blancas	Nativo	**	**
Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mayor	Nativo	**	**

Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza: Least Concert (LC).

Fauna del Sistema Ambiental

Para conocer la fauna susceptible a encontrarse en las áreas de estudio, nuevamente se recurrió a la información bibliográfica de las especies registradas en la zona, cabe mencionar que la identificación se realizó bajo este sistema dado que la mayoría de los terrenos que se ubican dentro de la delimitación de las áreas de interés son de acceso restringido y/o propiedad privada.

Tabla IV.12. Fauna potencial por encontrarse en el Sistema Ambiental.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Distribución	NOM-059	IUCN*
MAMÍFEROS					
Canidae	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Gato de monte	Nativa	**	LC
Cervidae	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca	Nativa	**	LC
Cricetidae	<i>Peromyscus yucatanicus</i>	Ratón de campo	Nativa, Endémica	**	LC
Cricetidae	<i>Peromyscus leucopus</i>	Ratón de campo	Nativa	**	LC
Cricetidae	<i>Otodylomys phyllotis</i>	Rata arborícola	Nativa	**	LC
Didelphidae	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache	Nativa	**	LC
Felidae	<i>Felis silvestris</i>	**	Exótica-Invasora	**	**
Heteromyidae	<i>Heteromys gaumeri</i>	Ratón de abazones	Nativa, Endémica	**	LC
Leporidae	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo	Nativa	**	LC
Mephitidae	<i>Spilogale angustifrons</i>	**	Nativa	**	LC
Molossidae	<i>Molossus sinaloae</i>	Murciélago	Nativa	**	LC

Molossidae	<i>Molossus rufus</i>	Murciélago mastín negro	Nativa	**	LC
Molossidae	<i>Eumops bonariensis</i>	**	**	**	**
Molossidae	<i>Eumops nanus</i>	**	Nativa	Pr	LC
Molossidae	<i>Promops centralis</i>	Murciélago mastín mayor	Nativa	**	LC
Muridae	<i>Mus musculus</i>	**	Exótica-Invasora	**	**
Phyllostomidae	<i>Artibeus jamaicensis</i>	Murciélago frutero	Nativa	**	LC
Phyllostomidae	<i>Desmodus rotundus</i>	Murciélago vampiro	Nativa	**	LC
Phyllostomidae	<i>Glossophaga soricina</i>	Murciélago	Nativa	**	LC
Phyllostomidae	<i>Diphylla ecaudata</i>	Murciélago vampiro	Nativa	**	LC
Phyllostomidae	<i>Micronycteris microtis</i>	Murciélago	Nativa	**	LC
Phyllostomidae	<i>Artibeus lituratus</i>	Murciélago frutero	Nativa	**	LC
Procyonidae	<i>Nasua narica</i>	Coatí	Nativa	**	LC
Sciuridae	<i>Sciurus yucatanensis</i>	Ardilla	Nativa	**	LC
Soricidae	<i>Cryptotis mayensis</i>	Musaraña	Nativa	Pr	LC
Vespertilionidae	<i>Myotis keaysi</i>	Miotis pata peluda	Nativa	**	LC
Vespertilionidae	<i>Lasiurus ega</i>	Murciélago	Nativa	**	LC
Vespertilionidae	<i>Eptesicus furinalis</i>	Murciélago	Nativa	**	LC
Vespertilionidae	<i>Rhogeessa aeneus</i>	Murciélago amarillo yucateco	Nativa, Endémica	**	LC
Vespertilionidae	<i>Lasiurus intermedius</i>	Murciélago cola peluda norteño	Nativa	**	LC
REPTILES					
Boidae	<i>Boa imperator</i>	Mazacuata	Nativa	**	LC
Colubridae	<i>Stenorrhina freminvillei</i>	Culebra alacranera de sangre	Nativa	**	LC
Colubridae	<i>Mastigodryas melanolomus</i>	Culebra lagartijera común	Nativa	**	LC
Colubridae	<i>Senticolis triaspis</i>	Culebra oliva	Nativa	**	LC
Colubridae	<i>Oxybelis fulgidus</i>	Culebra bejuquilla verde	Nativa	**	LC
Colubridae	<i>Tantillita canula</i>	**	Nativa	**	LC
Colubridae	<i>Drymarchon melanurus</i>	Arroyera	Nativa	**	LC
Corytophanidae	<i>Basiliscus vittatus</i>	Basilisco rayado	Nativa	**	LC
Corytophanidae	<i>Laemanctus serratus</i>	Toloque coronado	Nativa	Pr	LC
Dactyloidae	<i>Anolis sagrei</i>	**	Exótica-Invasora	**	LC
Dactyloidae	<i>Anolis ustus</i>	**	Nativa	**	**
Dactyloidae	<i>Anolis rodriguezii</i>	Abaniquillo chipoyo	Nativa	**	LC
Dactyloidae	<i>Anolis sericeus</i>	Abaniquillo del Balsas	Nativa	**	LC
Dipsadidae	<i>Coniophanes meridanus</i>	Culebra sin rayas peninsular	Nativa, Endémica	**	LC
Dipsadidae	<i>Ninia sebae</i>	Coralillo falso	Nativa	**	LC
Dipsadidae	<i>Coniophanes schmidti</i>	Culebra rayada yucateca	Nativa	**	LC
Dipsadidae	<i>Conophis lineatus</i>	Culebra guardacaminos hermosa	Nativa	**	LC
Dipsadidae	<i>Leptodeira frenata</i>	Culebra ojo de gato de selva	Nativa	**	LC
Dipsadidae	<i>Tropidodipsas sartorii</i>	Coralillo falso	Nativa	**	LC
Dipsadidae	<i>Coniophanes piceivittis</i>	Culebra rayada de Cope	Nativa	**	LC

Dipsadidae	<i>Sibon sanniolus</i>	Culebra caracolera pigmea	Nativa	**	LC
Emydidae	<i>Trachemys venusta</i>	Tortuga de Guadalupe	Nativa	**	**
Eublepharidae	<i>Coleonyx elegans</i>	Cuija Manchado	Nativa	A	LC
Gekkonidae	<i>Hemidactylus frenatus</i>	Besucona	Exótica-Invasora	**	LC
Iguanidae	<i>Ctenosaura similis</i>	Iguana espinosa rayada	Nativa	A	LC
Iguanidae	<i>Cachryx defensor</i>	Garrobo Yucatán	Nativa, Endémica	P	VU
Leptotyphlopidae	<i>Epictia goudotii</i>	**		**	**
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus serrifer</i>	Lagartija escamosa azul	Nativa	**	LC
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus chrysostictus</i>	Lagartija escamosa pintas amarillas	Nativa	**	LC
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus lundelli</i>	Lagartija espinosa yucateca	Nativa	**	LC
Scincidae	<i>Mesoscincus schwartzei</i>	**	Nativa	**	LC
Scincidae	<i>Marisora brachypoda</i>	**		**	LC
Sphaerodactylidae	<i>Sphaerodactylus glaucus</i>	Geco enano collarejo	Nativa	Pr	LC
Teiidae	<i>Aspidoscelis angusticeps</i>	Huico yucateco	Nativa	**	LC
Teiidae	<i>Holcosus undulatus</i>	Lagartija metálica	Nativa, Endémica	**	LC
Typhlopidae	<i>Amerotyphlops microstomus</i>	Serpiente ciega yucateca	Nativa	**	LC
Typhlopidae	<i>Indotyphlops braminus</i>	Serpiente ciega de Braminy	Exótica-Invasora	**	**
ANFIBIOS					
Bufonidae	<i>Incilius valliceps</i>	Sapo común	Nativa	**	LC
Bufonidae	<i>Rhinella horribilis</i>	Sapo común	Nativa	**	**
Eleutherodactylidae	<i>Eleutherodactylus planirostris</i>	Rana-ladrona de invernadero	Exótica-Invasora	**	**
Hylidae	<i>Smilisca baudinii</i>	Rana arborícola mexicana	Nativa	**	LC
Hylidae	<i>Tripriorion petasatus</i>	Rana arborícola yucateca	Nativa	Pr	LC
Hylidae	<i>Trachycephalus typhonius</i>	Rana arborícola lechosa	Nativa	**	LC
Hylidae	<i>Scinax staufferi</i>	Rana arborícola trompuda	Nativa	**	LC
Hylidae	<i>Rheohyla miotypanum</i>	Rana de árbol orejas chicas	Nativa, Endémica	**	LC
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus fragilis</i>	Rana de bigotes	Nativa	**	LC
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus melanonotus</i>	Rana del sabiná	Nativa	**	LC
Microhylidae	<i>Hypopachus variolosus</i>	Rana manglera	Nativa	**	LC
Microhylidae	<i>Hypopachus barberi</i>	Rana ovejera de Barber	Nativa	**	NT
Plethodontidae	<i>Bolitoglossa yucatanica</i>	Salamandra de Yucatán	Nativa	Pr	LC
Ranidae	<i>Lithobates brownorum</i>	Rana de Brown	Nativa	Pr	**
Ranidae	<i>Lithobates berlandieri</i>	Rana leopardo	Nativa	Pr	LC
Ranidae	<i>Lithobates pustulosus</i>	Rana de cascada	Nativa, Endémica	Pr	LC

Ranidae	<i>Lithobates pipiens</i>	**		**	LC
Rhinophrynidae	<i>Rhinophrynus dorsalis</i>	Rana boquita	Nativa	Pr	LC
AVES					
Accipitridae	<i>Rupornis magnirostris</i>	Aguililla caminera	Nativa	**	LC
Accipitridae	<i>Buteo plagiatus</i>	Aguililla gris	Nativa	**	LC
Accipitridae	<i>Rostrhamus sociabilis</i>	Gavilán caracolero	Nativa	Pr	LC
Accipitridae	<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	Aguililla cola blanca	Nativa	Pr	LC
Alcedinidae	<i>Megaceryle alcyon</i>	Martín pescador norteño	Nativa	**	LC
Anatidae	<i>Spatula discors</i>	Cerceta alas azules	Nativa	**	LC
Anatidae	<i>Cairina moschata</i>	Pato real	Nativa	P	LC
Anatidae	<i>Spatula clypeata</i>	Pato cucharón norteño	Nativa	**	LC
Anatidae	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pijije ala blanca	Nativa	**	LC
Anatidae	<i>Aythya affinis</i>	Pato boludo menor	Nativa	**	LC
Anatidae	<i>Aythya collaris</i>	Pato pico anillado	Nativa	**	LC
Anhingidae	<i>Anhinga anhinga</i>	Anhinga americana	Nativa	**	LC
Apodidae	<i>Chaetura vauxi</i>	Vencejo de Vaux	Nativa	**	LC
Aramidae	<i>Aramus guarauna</i>	Carrao	Nativa	A	LC
Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	Garza blanca	Nativa	**	LC
Ardeidae	<i>Butorides virescens</i>	Garcita verde	Nativa	**	**
Ardeidae	<i>Egretta caerulea</i>	Garza azul	Nativa	**	LC
Ardeidae	<i>Ardea herodias</i>	Garza morena	Nativa	**	LC
Ardeidae	<i>Egretta thula</i>	Garceta pie-dorado	Nativa	**	LC
Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	Garza ganadera	Exótica-Invasora	**	LC
Ardeidae	<i>Egretta tricolor</i>	Garza tricolor	Nativa	**	LC
Ardeidae	<i>Ixobrychus exilis</i>	Avetoro menor	Nativa	Pr	LC
Caprimulgidae	<i>Chordeiles acutipennis</i>	Chotacabras menor	Nativa	**	LC
Cardinalidae	<i>Piranga rubra</i>	Piranga roja	Nativa	**	LC
Cardinalidae	<i>Passerina cyanea</i>	Colorín azul	Nativa	**	LC
Cardinalidae	<i>Passerina ciris</i>	Colorín sietecolores	Nativa	Pr	LC
Cardinalidae	<i>Pheucticus ludovicianus</i>	Picogordo degollado	Nativa	**	LC
Cardinalidae	<i>Passerina caerulea</i>	Picogordo azul	Nativa	**	LC
Cardinalidae	<i>Cardinalis cardinalis</i>	Cardenal rojo	Nativa	**	LC
Cardinalidae	<i>Piranga olivacea</i>	Piranga escarlata	Nativa	**	LC
Cardinalidae	<i>Cyanocompsa parellina</i>	Colorín azulnegro	Nativa	**	LC
Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común	Nativa	**	LC
Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura	Nativa	**	LC
Charadriidae	<i>Charadrius vociferus</i>	Chorlo tildío	Nativa	**	LC
Columbidae	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma alas blancas	Nativa	**	LC
Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita canela	Nativa	**	LC
Columbidae	<i>Streptopelia decaocto</i>	Paloma de collar turca	Exótica-Invasora	**	LC
Columbidae	<i>Columba livia</i>	Paloma doméstica	Exótica-Invasora	**	LC
Columbidae	<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma arroyera	Nativa	**	LC
Columbidae	<i>Columbina passerina</i>	Tortolita pico rojo	Nativa	**	LC
Corvidae	<i>Cyanocorax yncas</i>	Chara verde	Nativa	**	LC
Corvidae	<i>Cyanocorax yucatanicus</i>	Chara yucateca	Nativa	**	LC
Cracidae	<i>Ortalis vetula</i>	Chachalaca vetula	Nativa	**	LC

Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero pijuy	Nativa	**	LC
Cuculidae	<i>Geococcyx velox</i>	Correcaminos tropical	Nativa	**	LC
Cuculidae	<i>Piaya cayana</i>	Cuclillo canela	Nativa	**	LC
Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo americano	Nativa	**	LC
Fringillidae	<i>Spinus psaltria</i>	Jilguero dominico	Nativa	**	LC
Fringillidae	<i>Euphonia affinis</i>	Eufonia garganta negra	Nativa	**	LC
Hirundinidae	<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	Golondrina alas aserradas	Nativa	**	LC
Hirundinidae	<i>Petrochelidon fulva</i>	Golondrina pueblera	Nativa	**	LC
Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina tijereta	Nativa	**	LC
Hirundinidae	<i>Progne subis</i>	Golondrina azulnegra	Nativa	**	LC
Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mayor	Nativa	**	LC
Icteridae	<i>Icterus cucullatus</i>	Calandria dorso negro menor	Nativa	**	LC
Icteridae	<i>Dives dives</i>	Tordo cantor	Nativa	**	LC
Icteridae	<i>Icterus gularis</i>	Bolsero de Altamira	Nativa	**	LC
Icteridae	<i>Molothrus aeneus</i>	Tordo ojos rojos	Nativa	**	LC
Icteridae	<i>Icterus auratus</i>	Calandria dorso naranja	Nativa	**	LC
Icteridae	<i>Icterus spurius</i>	Calandria castaña	Nativa	**	LC
Icteridae	<i>Amblycercus holosericeus</i>	Cacique pico claro	Nativa	**	LC
Jacaniidae	<i>Jacana spinosa</i>	Jacana norteña	Nativa	**	LC
Mimidae	<i>Mimus gilvus</i>	Tropical Mockingbird	Nativa	**	LC
Mimidae	<i>Dumetella carolinensis</i>	Mauillador gris	Nativa	**	LC
Momotidae	<i>Eumomota superciliosa</i>	Momoto cejas azules	Nativa	**	LC
Momotidae	<i>Momotus lessonii</i>	Momoto corona negra	Nativa	**	LC
Odontophoridae	<i>Colinus nigrogularis</i>	Codorniz yucateca	Nativa	**	LC
Parulidae	<i>Setophaga petechia</i>	Chipe amarillo	Nativa	**	LC
Parulidae	<i>Setophaga dominica</i>	Chipe garganta amarilla	Nativa	**	LC
Parulidae	<i>Setophaga coronata</i>	Chipe coronado	Nativa	**	LC
Parulidae	<i>Geothlypis trichas</i>	Mascarita común	Nativa	**	LC
Parulidae	<i>Setophaga americana</i>	Chipe pecho manchado	Nativa	**	LC
Parulidae	<i>Setophaga magnolia</i>	Chipe de magnolias	Nativa	**	LC
Parulidae	<i>Setophaga citrina</i>	Chipe encapuchado	Nativa	**	LC
Parulidae	<i>Setophaga ruticilla</i>	Chipe flameante	Nativa	**	LC
Parulidae	<i>Mniotilta varia</i>	Chipe trepador	Nativa	**	LC
Parulidae	<i>Setophaga virens</i>	Chipe dorso verde	Nativa	**	LC
Parulidae	<i>Seiurus aurocapilla</i>	Chipe suelero	Nativa	**	LC
Parulidae	<i>Leiothlypis peregrina</i>	Chipe peregrino	Nativa	**	LC
Parulidae	<i>Parkesia noveboracensis</i>	Chipe charquero	Nativa	**	LC
Parulidae	<i>Geothlypis poliocephala</i>	Mascarita pico grueso	Nativa	**	LC
Parulidae	<i>Setophaga palmarum</i>	Chipe playero	Nativa	**	LC
Passerellidae	<i>Arremonops rufivirgatus</i>	Rascador oliváceo	Nativa	**	LC
Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax auritus</i>	**		**	**

Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	**		**	**
Picidae	<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero cheje	Nativa	**	LC
Picidae	<i>Melanerpes pygmaeus</i>	Carpintero yucateco	Nativa	**	LC
Picidae	<i>Sphyrapicus varius</i>	Carpintero moteado	Nativa	**	LC
Picidae	<i>Dryobates scalaris</i>	Carpintero mexicano	Nativa	**	LC
Podicipedidae	<i>Tachybaptus dominicus</i>	Zambullidor menor	Nativa	Pr	LC
Podicipedidae	<i>Podilymbus podiceps</i>	Zambullidor pico grueso	Nativa	**	LC
Poliptilidae	<i>Poliptila caerulea</i>	Perlita azulgris	Nativa	**	LC
Psittacidae	<i>Eupsittula nana</i>	Perico pecho sucio	Nativa	Pr	**
Psittacidae	<i>Amazona albifrons</i>	Loro frente blanca	Nativa	Pr	LC
Psittacidae	<i>Amazona autumnalis</i>	Loro cachetes amarillos	Nativa	A	LC
Rallidae	<i>Fulica americana</i>	Gallareta americana	Nativa	**	LC
Rallidae	<i>Gallinula galeata</i>	Gallineta frente roja	Nativa	**	LC
Recurvirostridae	<i>Himantopus mexicanus</i>	Candelerero americano	Nativa	**	**
Scolopacidae	<i>Tringa solitaria</i>	Playero solitario	Nativa	**	LC
Scolopacidae	<i>Actitis macularius</i>	Playero alzacolita	Nativa	**	LC
Scolopacidae	<i>Tringa flavipes</i>	Patamarilla menor	Nativa	**	LC
Scolopacidae	<i>Calidris minutilla</i>	Playero chichicuillote	Nativa	**	LC
Scolopacidae	<i>Calidris himantopus</i>	Playero zancón	Nativa	**	LC
Scolopacidae	<i>Tringa melanoleuca</i>	Patamarilla mayor	Nativa	**	LC
Strigidae	<i>Glaucidium brasilianum</i>	Tecolote bajefío	Nativa	**	LC
Thraupidae	<i>Saltator coerulescens</i>	Picurero grisáceo	Nativa	**	**
Thraupidae	<i>Thraupis episcopus</i>	Tangara azulgris	Nativa	**	**
Thraupidae	<i>Volatinia jacarina</i>	Semillero brincador	Nativa	**	LC
Thraupidae	<i>Tiaris olivaceus</i>	Semillero oliváceo	Nativa	**	LC
Tityridae	<i>Pachyramphus aglaiae</i>	Mosquero-cabezón degollado	Nativa	**	LC
Trochilidae	<i>Amazilia rutila</i>	Colibrí canela	Nativa	**	LC
Trochilidae	<i>Archilochus colubris</i>	Colibrí garganta rubí	Nativa	**	LC
Trochilidae	<i>Cyananthus canivetii</i>	Esmeralda oriental	Nativa	**	LC
Trochilidae	<i>Amazilia yucatanensis</i>	Colibrí vientre canelo	Nativa	**	LC
Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	Chivirín saltapared	Nativa	**	LC
Troglodytidae	<i>Pheugopedius maculipectus</i>	Saltapared moteado	Nativa	**	LC
Troglodytidae	<i>Thryothorus ludovicianus</i>	Chivirín de Carolina	Nativa	**	LC
Troglodytidae	<i>Uropsila leucogastra</i>	Saltapared vientre blanco	Nativa	**	LC
Trogonidae	<i>Trogon melanocephalus</i>	Coa cabeza negra	Nativa	**	LC
Turdidae	<i>Turdus grayi</i>	Mirlo café	Nativa	**	LC
Tyrannidae	<i>Myiozetetes similis</i>	Luisito común	Nativa	**	LC
Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis bienteveo	Nativa	**	LC
Tyrannidae	<i>Tyrannus couchii</i>	Tirano cuir	Nativa	**	LC
Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano pirirí	Nativa	**	LC
Tyrannidae	<i>Megarynchus pitangua</i>	Luis pico grueso	Nativa	**	LC
Tyrannidae	<i>Myiarchus tyrannulus</i>	Papamoscas gritón	Nativa	**	LC
Tyrannidae	<i>Empidonax minimus</i>	Mosquero mímimo	Nativa	**	LC

Tyrannidae	<i>Myiarchus tuberculifer</i>	Papamoscas triste	Nativa	**	LC
Tyrannidae	<i>Tyrannus tyrannus</i>	Tirano dorso negro	Nativa	**	LC
Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Papamoscas cardenalito	Nativa	**	LC
Tyrannidae	<i>Contopus virens</i>	Papamoscas del este	Nativa	**	LC
Tyrannidae	<i>Myiarchus yucatanensis</i>	Papamoscas yucateco	Nativa	**	LC
Tyrannidae	<i>Contopus cinereus</i>	Pibí tropical	Nativa	**	**
Tyrannidae	<i>Tolmomyias sulphureus</i>	Mosquerito ojos blancos	Nativa	**	LC
Tyrannidae	<i>Tyrannus forficatus</i>	Tirano tijereta rosado	Nativa	**	LC
Tyrannidae	<i>Camptostoma imberbe</i>	Mosquero lampiño	Nativa	**	LC
Tytonidae	<i>Tyto alba</i>	Lechuza de campanario	Nativa	**	LC
Vireonidae	<i>Cyclarhis gujanensis</i>	Vireón ceja rufa	Nativa	**	LC
Vireonidae	<i>Vireo griseus</i>	Vireo ojos blancos	Nativa	**	LC
Vireonidae	<i>Vireo pallens</i>	Vireo manglero	Nativa	Pr	LC
Vireonidae	<i>Vireo flavifrons</i>	Vireo garganta amarilla	Nativa	**	LC
Vireonidae	<i>Vireo olivaceus</i>	Vireo ojos rojos	Nativa	**	LC

NOM-059-SEMARNAT-2010: Amenazada (A), Protección Especial (Pr), En peligro de extinción (P). Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza: Least Concern (LC), Vulnerable (VU).

IV.2.3. Paisaje

El paisaje se define como el elemento aglutinador de características del medio físico y la capacidad de éste para asimilar los efectos que puede provocar el proyecto en las etapas de preparación, construcción, operación y mantenimiento. Para conocer sus características y describirlo de forma más detallada se cuenta con tres aspectos principales.

a) Visibilidad

Se entiende como el espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada. Con base en lo mencionado anteriormente, desde un punto establecido en orientación Sur, se pueden viviendas particulares, establecimientos económicos y terrenos sin actividad comprobando que la zona es completamente urbana.

b) Calidad Paisajística

Este aspecto incluye tres elementos de percepción:

- ❖ **Las características intrínsecas** del sitio se definen habitualmente en función de su morfología, vegetación y puntos de agua; el proyecto se encuentra sobre un uso de suelo y vegetación de tipo asentamientos humanos, y en las colindancias del predio se encuentran establecimientos económicos. Además, el Sistema Ambiental abarca una amplia extensión de zona urbana y en pequeñas porciones agricultura de temporal y vegetación secundaria arbórea de selva mediana caducifolia, destacando que no se llevarán a cabo cambios o explotación de recursos en la zona, ya que las actividades de la empresa se mantienen limitadas al Área del Proyecto.
- ❖ **La calidad visual** del entorno inmediato, situado a una distancia de 500 y 700 m; en él se aprecian otros valores tales como las formaciones vegetales, litología, grandes masas de agua. Para describir este aspecto, se toma como referencia el

Sistema Ambiental por un radio de 661 m. en el cual se encuentran inmersos diferentes componentes. Con respecto a las actividades humanas en la zona, se cuenta con vialidades, viviendas, establecimientos económicos y empresas, además de terrenos sin actividades de propiedad privada.

- ❖ **La calidad del fondo escénico**, es decir, el fondo visual del área donde se encuentra el proyecto. Incluye parámetros como intervisibilidad, altitud, formaciones vegetales, su diversidad y geomorfológicos. La zona donde se ubica el proyecto corresponde a un sistema de topoformas de tipo llanura, la instalación se encontrará en un área completamente urbana, es por esto por lo que la vegetación ha sido reducida a jardineras, camellones o jardines particulares observando especies en su mayoría de tipo ornamental o ruderales.

c) Fragilidad visual:

Se define como fragilidad visual a la capacidad que tiene el paisaje para absorber los cambios que se produzcan en él. Con base en ello y con los atributos ya descritos, se considera que las superficies colindantes no se verán afectadas, o modificadas de forma negativa por las actividades que se desarrollan en la zona, ya que el uso de suelo es considerado tipo Asentamientos humanos y la Estación de Gas L.P. para Carburación se encontrará en una zona urbana.

IV.2.4. Medio socioeconómico

Para describir las características socioeconómicas inmersas en el Sistema Ambiental, se emplearon herramientas disponibles por el INEGI, como Espacio y Datos de México, Inventario Nacional de Viviendas 2016, Directorio estadístico nacional de Unidades Económicas (DENUE) y el Sistema de Consulta de Integración Territorial, Entorno Urbano y Localidad, así como el Censo de Población y Vivienda 2020.

❖ Datos generales de la población:

Dentro del Sistema Ambiental (661m) se registran las siguientes características de la población:

Tabla IV.13. Población desglosada por edad dentro del Sistema Ambiental.

Población	Sistema Ambiental
0 a 14 años	901
15 a 29 años	629
30 a 59 años	744
60 años y más	97
Con discapacidad	62

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010-2015, INEGI.

Se registraron 2,433 habitantes dentro del Sistema Ambiental, en cambio, en la localidad de Playa del Carmen los datos son los siguientes:

Tabla IV.14. Población de la localidad Playa del Carmen.

No.	Localidad	Total	Masculino	Femenina
0001	Mérida	921,771	442,462	479,309

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2020, principales resultados por localidad (ITER), INEGI.

❖ Vivienda

La vivienda es un elemento fundamental en las condiciones de vida de la población. Se distribuye en las diferentes localidades, formando colonias y otras agrupaciones poblacionales. Constituye una parte fundamental del entorno del territorio, además de ser parte del patrimonio de los que lo habitan.

Dentro del Sistema Ambiental se registraron un total de 63 manzanas, dentro de ellas se presentan las siguientes características:

Tabla IV.15. Características de las viviendas inmersas en el SA.

Conjuntos habitacionales:	0
Particulares	887
Habitadas	637
Particulares habitadas	633
Particulares no habitadas	235
Con recubrimiento en piso	501
Con energía eléctrica	436
Con agua entubada	468
Con drenaje	359
Con servicio sanitario	383
Con 3 o más ocupantes por cuarto	242

Además de contar con los siguientes servicios:

Tabla IV.16. Infraestructura de las manzanas inmersas en el SA.

Manzanas con	En todas las vialidades	En alguna vialidad	En ninguna vialidad	No especificado
Recubrimiento de la calle	23	31	1	8
Banqueta	17	22	16	8
Guarnición	21	31	3	8
Árboles o palmeras	2	29	24	8
Rampa para silla de ruedas	4	32	19	8
Alumbrado público	23	31	1	8
Letrero con nombre de la calle	6	25	24	8
Teléfono público	0	6	49	8
Restricción del paso a peatones	54	1	No aplica	No aplica
Restricción del paso a automóviles	44	11	No aplica	No aplica
Puesto semifijo	0	0	55	8
Puesto ambulante	0	4	51	8

A nivel localidad, Mérida tiene 348,231 viviendas, de las cuales 284,120 están habitadas.

❖ Rezago social

El Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) construyó el índice de rezago social, el cual es definido como una medida ponderada que resume cuatro indicadores de carencias sociales (educación, salud, servicios básicos y espacios en la vivienda) en un solo índice que tiene como finalidad ordenar a las unidades de observación según sus carencias sociales.

Específicamente dentro de la localidad de Mérida y del Sistema Ambiental, se puede observar lo siguiente:

Tabla IV.17. Rezago social en el SA.

Índice de rezago social	Grado de rezago social	Lugar que ocupa en el contexto nacional
-1.19303	Muy bajo	105,252

❖ Indicadores socioculturales

Estos indicadores son considerados como patrones de conocimientos y conducta que han sido socialmente aprendidos a partir de esquemas comunitarios asimilados por una conectividad.

Educación

Una de las características de la población más importantes para la promoción y gestión de todo proceso de desarrollo a diferente escala territorial es la educación formal.

El nivel educativo en Mérida se considera sobresaliente, ya que en los últimos años se han abierto varios establecimientos privados de gran calidad educativa ampliando la oferta a nivel primaria y preparatoria.

Dentro del Sistema Ambiental, solamente se identificaron cuatro centros educativos (Fig. IV.22):

1. Escuela de deporte del sector privado.
2. Escuela de educación media superior del sector público.
3. Escuela de educación preescolar del sector público.
4. Escuela de educación primaria del sector público.

Salud

Con relación a las unidades médicas, estas se clasifican en centros de salud, ISSSTE e IMSS. El IMSS cuenta con 13 unidades médicas, lo que representa el 20.63% del total que son 63, 241 unidades médicas del sector público de salud; SSA con 24 unidades, (38%); IMSS PROSPERA, 6, (9.52%); ISSTE cuenta con 3 unidades, (4.77%); DIF 14 (22%) y la SEDENA 3 (4.76%).

En Mérida, las opciones de atención de salud más utilizadas en 2020 fueron IMSS (Seguro social), Consultorio de farmacia y Otro lugar. En el mismo año, los seguros sociales que agruparon mayor número de personas fueron Seguro Popular o Nueva Generación (Siglo XXI) y No Especificado.

Cabe destacar que dentro del Sistema Ambiental no se identificó ningún centro de salud.

Caracterización de pueblos y comunidades indígenas

De acuerdo con el POEGT, así como el Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas y el Instituto Nacional de Lenguas Indígenas en su Atlas de los Pueblos Indígenas de México, en la localidad se tiene la presencia poblaciones Mayas, de los cuales se les presenta la siguiente información:

- ❖ **Autodenominación y tronco lingüístico.** El dominio de la lengua maya es uno de los criterios utilizados para identificar la pertenencia al grupo maya, aunque en la actualidad su uso tiende a disminuir principalmente entre la población joven, quienes prefieren hacer uso del español. Los integrantes de este pueblo no cuentan con una forma común de autodenominarse en su propia lengua, y en general se autoidentifican como mayas y en algunos casos también se identifican por su forma de hablar la lengua, así los mayeros, los de los pueblos, que hablan su lengua original; o según su lugar de origen como los hecelchakanenses de Hecelchakán o los campechanos de Champotón. El maya pertenece a la familia lingüística del mismo nombre.

- ❖ **Localización y zona ecológica.** Habitan en la península de Yucatán integrada por los estados de Campeche, Quintana Roo y Yucatán, situada en el extremo sureste del país. Las características de estas tierras son variadas. En el norte predominan superficies calcáreas con ligeras ondulaciones y delgadas capas de suelo, donde el agua que se filtra al subsuelo forma numerosos cenotes; en el sur donde prevalecen selvas tropicales que contienen una gran variedad de flora y fauna, mientras que en Quintana Roo se encuentran selvas bajas, selvas medianas y manglares, así como lagunas y algunos ríos. Entre las especies vegetales se encuentran caoba, cedro, copal, chacá, chacahuante, chacteviga, guayacán, jovo, mangle, ocón, ramón, roble, tanché, majahua, y diferentes especies de palmas y cactáceas, entre otras especies. La fauna comprende mamíferos como agutí, armadillo, jabalí, jaguar, puerco espín, temazate, mono araña, ocelote, tigrillo, tuza, venado cola blanca, entre otros; además de aves entre las que se puede mencionar cigüeñas, garzas, flamencos, papagayo, perdiz o gallina de monte y diversas especies de aves canoras, entre otras; así como reptiles entre estos cocodrilos de pantano y de río, iguanas, serpientes y tortugas.

- ❖ **Organización social.** La organización social consiste en unidades residenciales compuestas por grupos domésticos, una familia nuclear o varias de ellas distribuidas en viviendas distintas. En algunos casos, cuando se trata de familias extensas, pueden compartir los gastos, así como el trabajo de la milpa. En general, estas unidades construyen complejos lazos de cooperación con otros miembros de parientes afines, políticos y rituales (compadres, padrinos). Existen otras formas de organización que se construyen a partir de barrios, pertenencia a asociaciones, políticas, adscripción a iglesias, sociedades de crédito y gremios (responsables de festejos civiles o religiosos), entre otros.

- ❖ **Autoridades.** En los poblados menores la autoridad está representada por los comisariados ejidales y los delegados municipales, que, teóricamente, son elegidas de manera democrática por el grupo. Otras autoridades comunitarias son los representantes de asociaciones o programas gubernamentales, quienes desempeñan funciones de intermediarios en las actividades de gestión para financiamiento y otros tipos de apoyo para la población. En las regiones central del estado de Quintana Roo y oriente de Yucatán existen autoridades tradicionales que mantienen la organización surgida de la Guerra de Castas, que consiste en un sistema de guardias o “compañías” integradas por los hombres casados, que desempeñan cargos con una estructura militar, relacionada con el culto a la cruz en diferentes centros ceremoniales. Los jefes de estas compañías, junto con las autoridades agrarias, mantienen el control político y religioso en las comunidades.

- ❖ **Religión y cosmovisión.** Su visión del mundo se relaciona estrechamente con el cultivo del maíz, de tal forma que existen varias representaciones y rituales vinculados a esta actividad, que incluyen peticiones al guardián de los montes Kanan K'aax para talar el lugar donde harán la siembra; ofrendas a los cuidadores del viento, el fuego y la tierra antes de quemar la maleza derribada; solicitud de perdón al dueño de los animales silvestres por haber matado algunos durante la quema; las ceremonias a Yum K'aax para solicitarle que sus animales no dañen la milpa; la ceremonia cha'a Chak, para llamar a las lluvias; o el hanli kol como agradecimiento por la maduración del maíz. Su universo está integrado por tres elementos o regiones: cielo, faz de la tierra e inframundo, habitados por distintos seres sobrenaturales generalmente antropomorfos, quienes pueden influir de manera negativa o positiva en el equilibrio del mundo, por lo que se les identifica como los guardianes, dueños o señores de las plantas, los animales, los montes, el agua, relacionados con elementos del cristianismo, en este caso los santos, benefactores de quienes cumplen como plegarias y ofrendas y sancionadores de los que abusan en el uso de la naturaleza.
- ❖ **Actividades productivas.** La principal actividad de subsistencia es la agricultura, que se practica siguiendo, en algunos lugares, la técnica de roza, tumba y quema en los cultivos de temporal y el empleo de hachas, machetes y bastones plantadores. Siembran maíz, frijol y calabaza. En algunas regiones cultivan cítricos, henequén, flores, leguminosas, chile y hortalizas, principalmente para fines de comercialización. Otras actividades que desempeñan son la apicultura, cría de cerdos y aves de corral, la pesca (principalmente en Quintana Roo), extracción de sal, recolección de plantas silvestres, corte de madera, cacería de fauna silvestre, elaboración de productos de fibras naturales, cestería, elaboración de objetos de cerámica, manufactura de prendas de algodón, tejido de hamacas y orfebrería, entre otras. Además, algunos se emplean como trabajadores asalariados temporales, principalmente en los centros urbanos, principalmente en los sitios turísticos de la Riviera Maya. Actualmente un número importante de profesionistas de este pueblo se han insertado en actividades profesionales de su área en las principales ciudades del país.
- ❖ **Fiestas.** Los momentos festivos se relacionan principalmente con dos tipos de acontecimientos, por una parte, están los de carácter familiar, que comprenden el bautismo, el matrimonio, la celebración del nacimiento, los actos donde dan gracias a la partera por su trabajo y el reconocimiento de la cooperación entre vecinos en las actividades de la cosecha; y por otra, se encuentran las celebraciones comunitarias como las fiestas patronales que comprenden preparación de comidas, peregrinaciones, novenas, vaquerías, bailes, desfiles de los gremios, ferias regionales, visitas de los santos a pueblos vecinos en algunas zonas de Yucatán, entre otras actividades que implican trabajo colectivo, en las que se refuerzan los lazos comunitarios.
- ❖ **Gastronomía.** Su dieta se integra de alimentos que derivan del maíz, entre los que se encuentran atoles, tamales, pozol, tortilla. Como complemento se consumen ocasionalmente verduras, así como la carne y la leche. Consumen también refrescos embotellados, galletas y golosinas, así como frutas cultivadas en los patios de sus casas como mamey, ciruela, plátano y guayaba, entre otros. En ocasiones festivas se preparan alimentos especiales como el pibipollo, que es una especie de pastel de carne, y el puchero de gallina, consumidos durante los

días de muertos; el chocokol, elaborado con maíz, pepita de calabaza y el estómago del venado para agradecer la caza de este animal; o la bebida sagrada de balché, preparada con la corteza del árbol del mismo nombre, mezclada con miel y anís, que se ofrece a las deidades.

❖ Indicadores socioeconómicos

La distribución de la población de 12 años y más ocupada según el sector de actividad económica en el estado, nos muestra que el sector más importante, es el terciario y el más afectado es el primario. De hecho, el sector que tiene la mayor reducción es el agropecuario, ya que pasó de 17.5% en el 2010 al 1.09% en el 2015.

Según datos del Censo Económico 2019, los sectores económicos que concentraron más unidades económicas en Mérida fueron Comercio al por Menor (16,718 unidades), Otros Servicios Excepto Actividades Gubernamentales (7,395 unidades) y Servicios de Alojamiento Temporal y de Preparación de Alimentos y Bebidas (6,637 unidades).

De manera específica, en el Sistema Ambiental se identificaron un total de 76 establecimientos económicos, distribuidos de la siguiente forma:

Tabla IV.18. Establecimientos económicos dentro del SA.

Actividad económica	No.
Agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza	1
Industrias manufactureras	1
Comercio al por mayor	5
Comercio al por menor	30
Transportes, correos y almacenamiento	2
Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles	1
Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación	2
Servicios educativos	4
Servicios de salud y de asistencia social	2
Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos	1
Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas	11
Otros servicios excepto actividades gubernamentales	16

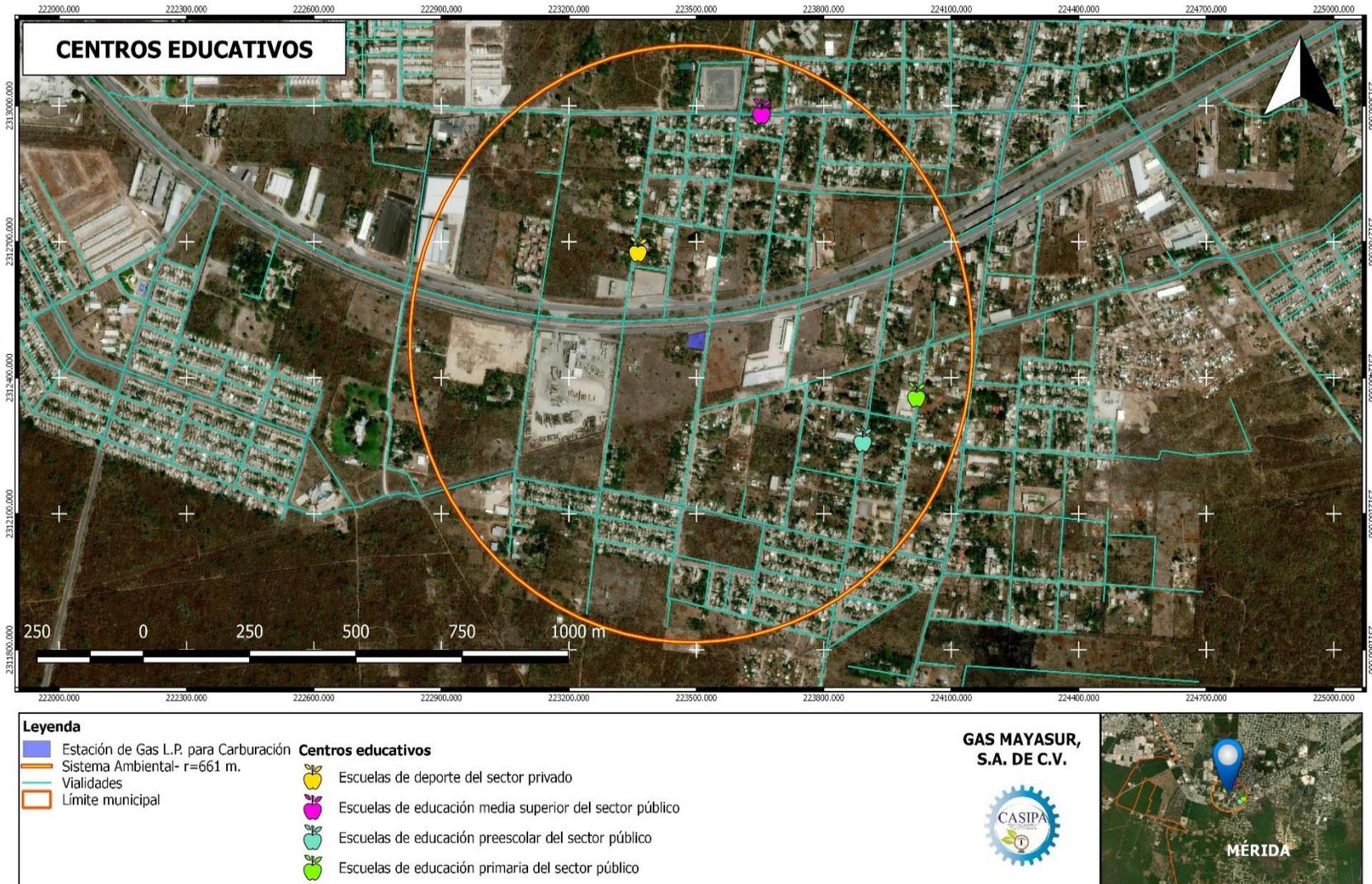


Figura IV.22. Centros educativos.

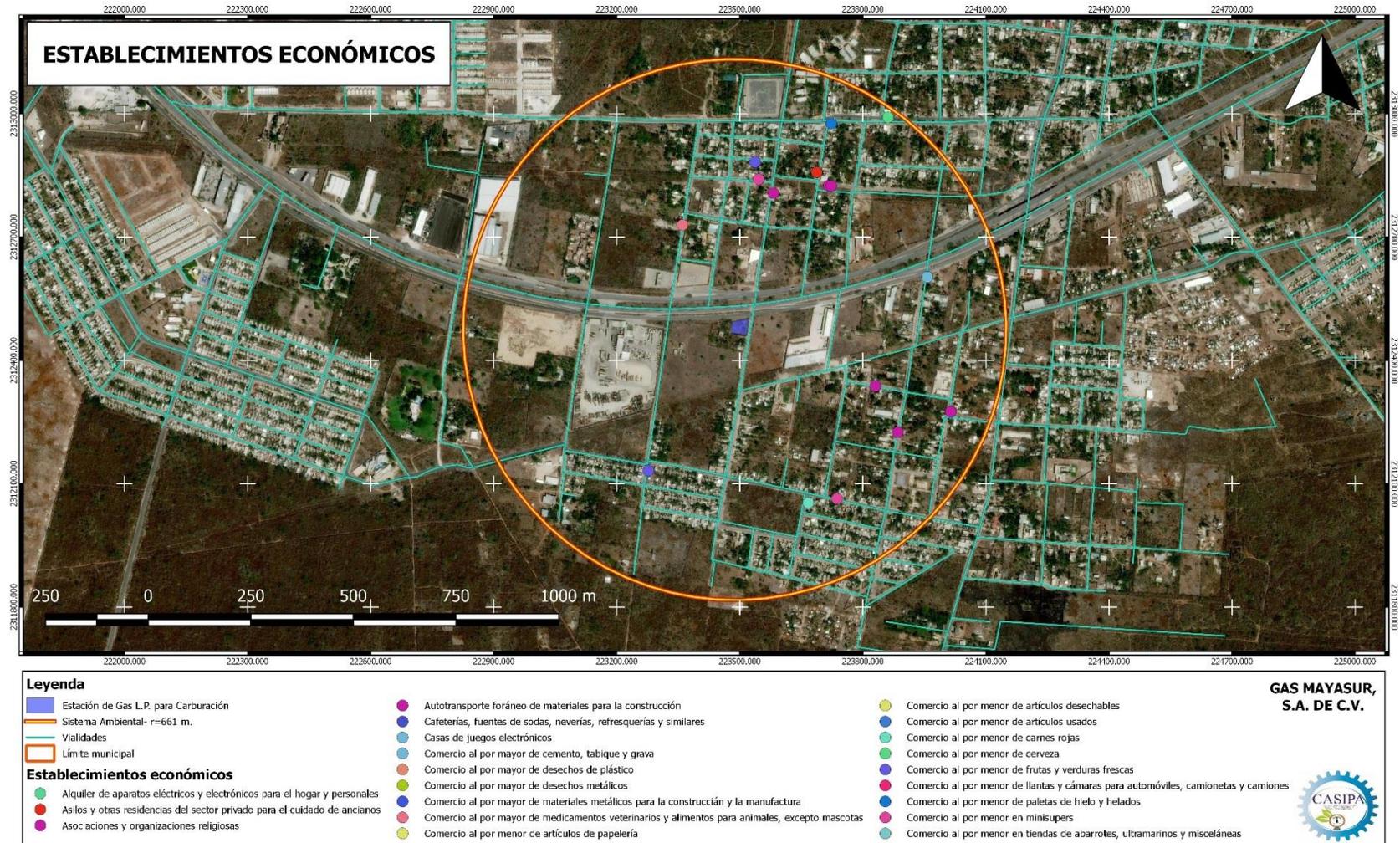


Figura IV.23. Establecimientos económicos dentro del SA.

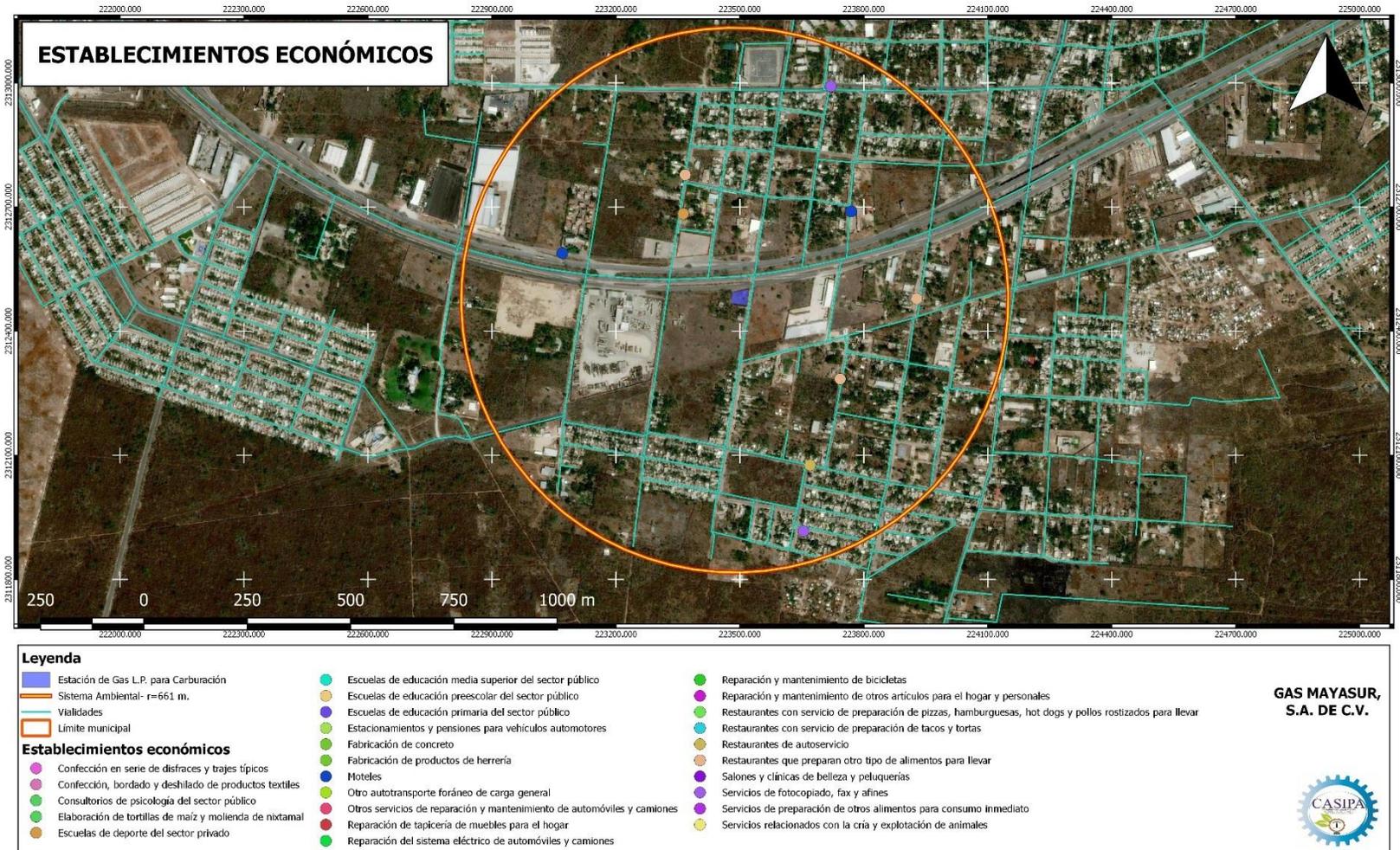


Figura IV.24. Establecimientos económicos dentro del SA.

IV.2.5. Diagnóstico ambiental

De acuerdo con la descripción de los componentes abióticos, se identificó que, con respecto a los fenómenos meteorológicos, el riesgo por ciclones tropicales es considerado como muy alto, sin embargo, las instalaciones contarán con la infraestructura adecuada y los declives apropiados para el desalojo de agua pluvial.

Por medio de la visita al predio pretendido para el desarrollo del proyecto, se pudo constatar que el uso de suelo predominante corresponde a asentamientos humanos y la flora, así como la fauna se encuentra modificada por ese tipo de ambientes. En el predio, la flora se reduce solamente a herbáceas y arbustos.

Con respecto a la fauna, las especies identificadas pertenecen solo a grupo de las aves, siendo *Quiscalus mexicanus* (zanate) y *Zenaida asiática* (paloma de alas blancas) las únicas especies observadas, destacando que éstas son amplia distribución en el país.

Es importante resaltar que ninguna especie, tanto de flora como de fauna se enlista en la NOM-059-SEMARNAT-2010 Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

Por otro lado, a nivel de Sistema Ambiental, se tienen especies enlistadas tanto por la NOM-059-SEMARNAT-2010 como por la IUCN, sin embargo, el proyecto se limitará a realizar sus actividades en una superficie exclusiva de 1,406.46 m², sin causar afectaciones en las zonas colindantes.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.

V.1. Metodología para Identificar y Evaluar los Impactos Ambientales

En el presente apartado se identifican, caracterizan y evalúan los impactos ambientales que tienen potencial de ser provocados por las actividades previstas en el programa general de trabajo en ambas etapas del proyecto. Entendiéndose como impacto ambiental la modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza (LGEEPA).

Para identificar, caracterizar y evaluar los Impactos Ambientales se utilizó la siguiente metodología:

1. La identificación de Impactos Ambientales Potenciales (IAP) a partir de la interacción proyecto-entorno (Gómez Orea, 2003), creando una Matriz de Interacción de tipo Leopold modificada (Leopold *et al.*, 1971).
2. La descripción de los impactos ambientales potenciales identificados en la Matriz de Interacción.
3. La evaluación de los impactos ambientales potenciales identificados a partir de su valor de importancia, mediante la metodología de Fernández-Vítora (1993).

V.1.1. Identificación de Impactos Ambientales Potenciales.

La identificación de los impactos ambientales potenciales se realizó mediante una Matriz de Interacción tipo Leopold modificada, ya que es un método ampliamente usado en los procesos de Evaluación de Impacto Ambiental (Gómez Orea, 2003). Esta metodología consiste en identificar la interacción de las acciones listadas en el Programa General de Trabajo de las diferentes etapas del proyecto indicadas en el eje de las "X" de la Matriz y los componentes ambientales e indicadores de impacto descritos en el eje de las "Y", el cruce de los ejes simboliza un IAP. La clasificación de la interacción sobre el componente ambiental se simboliza de la siguiente manera:

- ❖ **N** para interacciones negativas (ROJO).
- ❖ **P** para interacciones positivas (VERDE).
- ❖ **Espacio en blanco** cuando no hay interacción.

Asimismo, los indicadores de impacto ambiental con los cuales se forma el eje "Y" de la matriz de interacción son los siguientes:

Agua:

- ❖ Disponibilidad de agua.
- ❖ Concentración de contaminantes en aguas residuales.
- ❖ Modificación de causas o escurrimientos.

Suelo:

- ❖ Erosión y compactación del suelo.
- ❖ Calidad general del suelo.
- ❖ Compatibilidad del uso de suelo.

Aire:

- ❖ Calidad del aire.
- ❖ Población afectada por ruido.

Flora, fauna y paisaje:

- ❖ Disminución de cobertura vegetal.
- ❖ Desplazamiento de fauna silvestre.
- ❖ Reducción de la calidad paisajística.

Factores socioeconómicos:

- ❖ Cantidad de empresas beneficiadas.
- ❖ Cantidad de empleos generados
- ❖ Riesgo ambiental.

Tabla V.1. Matriz de interacción proyecto-entorno en la etapa de preparación del sitio y construcción.

Preparación del sitio y construcción	Agua		Suelo		Aire		R. N.		Paisaje		Socioeconómico					
	A. Disponibilidad del recurso	B. Calidad del agua	C. Estructura del suelo	D. Compatibilidad de uso del suelo	E. Calidad del suelo	F. Calidad del aire	G. Estado acústico natural	H. Flora	I. Fauna	J. Hábitat	K. Propiedades del paisaje	L. Relieve natural	M. Infraestructura y servicios	N. Economía estable	Ñ. Bienestar social	O. Riesgo ambiental
1. Obtención de autorizaciones correspondiente para el desarrollo del proyecto.				P								P			P	
2. Transporte de equipo, maquinaria y materiales de construcción.				P								P	P	P		
3. Limpieza del predio (desmonte).												P	P			
4. Nivelación y compactación del predio.			N	P	N							P	P	P		
5. Instalación del proyecto civil.			N	P								P	P	P		
6. Instalación del proyecto mecánico.				P								P	P	P		
7. Instalación del proyecto eléctrico.				P								P	P	P		
8. Instalación del proyecto contra incendio.				P								P	P	P		

Tabla V.2. Matriz de interacción proyecto-entorno en la etapa de operación y mantenimiento.

Operación y mantenimiento	Agua		Suelo		Aire		R. N.		Paisaje		Socioeconómico					
	A. Disponibilidad del recurso	B. Calidad del agua	C. Estructura del suelo	D. Compatibilidad de uso del suelo	E. Calidad del suelo	F. Calidad del aire	G. Estado acústico natural	H. Flora	I. Fauna	J. Hábitat	K. Propiedades del paisaje	L. Relieve natural	M. Infraestructura y servicios	N. Economía estable	Ñ. Bienestar social	O. Riesgo ambiental
1. Uso del sanitario y actividades administrativas.	N															
2. Recepción de Gas L.P. del auto-tanque al tanque de almacenamiento.													P	P	P	N
3. Almacenamiento temporal de 9,826 litros de Gas L.P.													P	P	P	N
4. Trasiego de Gas L.P. a los vehículos automotores.													P	P	P	N
5. Revisión del tanque de almacenamiento por medio de pruebas visuales y ultrasónicas.													P	P	P	
6. Capacitación al personal operativo.															P	P
7. Limpieza general de las instalaciones.													P	P	P	
8. Revisión general de las instalaciones y sustitución del equipo deteriorado.					N								P		P	

V.1.2 Descripción de impactos ambientales potenciales

Una vez identificados los impactos y el tipo de interacción, se prosigue a describir cada uno de ellos.

Tabla V.3. Descripción de los impactos identificados en las etapas de preparación del sitio y construcción.

PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONTRUCCIÓN		
Factor ambiental	Actividades	Impactos ambientales potenciales
SUELO		
C. Estructura del suelo	4. Limpieza del sitio (desmante y despalme). 5. Instalación del proyecto civil.	Alteración en la estructura natural del suelo Negativo: el predio donde se instalará el proyecto consta de 1,406.46 m ² y se encuentra cubierto por herbáceas y algunos arbustos, de los cuales, algunos serán retirados para llevar a cabo la pavimentación del suelo, lo que traerá consigo la pérdida de aire natural del suelo y la capacidad de absorción de agua.
D. Compatibilidad de uso del suelo	1. Gestión y trámites para la instalación del proyecto ante las autoridades correspondientes. 2. Delimitación del predio. 4. Limpieza del sitio (desmante y despalme). 5. Instalación del proyecto civil. 6. Instalación del proyecto mecánico. 7. Instalación del proyecto eléctrico. 8. Instalación del proyecto contra incendio.	Compatibilidad de uso de suelo Positivo: el promovente cuenta con la factibilidad de uso de suelo con número de trámite 0000188198, la cual indica como procedente dicha factibilidad para el servicio de alto impacto como estaciones de servicio, gasolineras y estaciones de autoconsumo emitido por la Dirección de Desarrollo Urbano de Mérida, Yucatán.
E. Calidad del suelo	4. Instalación del proyecto mecánico.	Contaminación del terreno Negativo: durante estas etapas se prevé la generación de residuos de aceite, pintura o solventes derivados de la instalación del proyecto mecánico, los cuales podrían causar afectaciones en la calidad del suelo al no ser manejados de manera correcta.
SOCIECONÓMICO		
M. Infraestructura y servicios Ñ. Bienestar social	1. Gestión y trámites para la instalación del proyecto ante las autoridades correspondientes.	Obtención de las autorizaciones correspondientes Positivo: por medio de la obtención de las diferentes autorizaciones la Estación de Gas L.P. se encontrará operando bajo la normativa y leyes correspondientes, de igual forma se considera el ingreso económico por el pago de estas.

<p>M. Infraestructura y servicios N. Economía estable</p>	<p>3. Transporte de equipo, maquinaria y materiales de construcción. 4. Limpieza del sitio (desmante y despalme).</p>	<p>Obtención de infraestructura y servicios Positivo: se requerirá de la compra y obtención de servicios para el desarrollo de estas etapas, los cuales serán obtenidos por medio de la localidad o municipio beneficiando así la economía local.</p>
<p>M. Infraestructura y servicios. N. Economía estable. Ñ. Bienestar social</p>	<p>2. Delimitación del predio. 4. Limpieza del sitio (desmante y despalme). 5. Instalación del proyecto civil. 6. Instalación del proyecto mecánico. 7. Instalación del proyecto eléctrico. 8. Instalación del proyecto contra incendio.</p>	<p>Generación de empleos temporales Positivo: se requerirá de personal capacitado para instalar cada proyecto que conformará la Estación de Gas L.P. para Carburación. Las personas contratadas serán de preferencia cercanas a la zona, para facilitar su traslado, además recibirán un sueldo estable en el periodo de duración de estas etapas.</p>

Tabla V.4. Descripción de los impactos identificados en las etapas de operación y mantenimiento.

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		
Factor ambiental	Actividades	Impactos ambientales potenciales
AGUA		
<p>A. Disponibilidad del recurso</p>	<p>1. Uso de los sanitarios y actividades administrativas.</p>	<p>Uso periódico de agua potable Negativo: el servicio de sanitarios estará a disposición de los clientes y empleados, resultando de esto, una demanda de agua medianamente alta, asimismo, no se descarta que durante la vida útil del proyecto se puedan llegar a presentar fugas en el inodoro o lava manos, lo que incrementaría aún más el consumo de este recurso.</p>
SUELO		
<p>E. Calidad del suelo</p>	<p>8. Revisión general de las instalaciones y sustitución del equipo deteriorado.</p>	<p>Contaminación del suelo Negativo: al realizar estas actividades no se descarta la contaminación del suelo derivado de los residuos de aceites o pintura.</p>
SOCIECONÓMICO		
<p>M. Infraestructura y servicios</p>	<p>2. Recepción de Gas L.P. del auto-tanque al tanque de almacenamiento. 3. Almacenamiento temporal de 4,913 litros de Gas L.P. 4. Trasiego de Gas L.P. a los vehículos automotores.</p>	<p>Suministro de Gas L.P. a los vehículos automotores Positivo: el proyecto brindará el servicio de venta de Gas L.P. a los vehículos automotores que lo empleen como carburante formando parte de las opciones de servicios que tendrá la población cercana.</p>
<p>N. Economía estable Ñ.</p>	<p>5. Revisión del tanque de almacenamiento por medio de pruebas visuales y ultrasónicas. 7. Limpieza general de las instalaciones.</p>	<p>Generación de empleos permanentes Positivo: los empleados que trabajarán en la Estación de Gas L.P. para Carburación se encargarán de las</p>

Bienestar social		actividades operativas; recibiendo un salario estable, lo que les brindará una mayor estabilidad económica, además de recibir seguridad social y capacitaciones periódicas.
Ñ. Bienestar social	6. Capacitación al personal operativo.	Personal capacitado Positivo: por medio de esta actividad, el personal contará con la capacidad de saber reaccionar ante algún incidente dentro de las instalaciones.
O. Riesgo ambiental	2. Recepción y descarga de Gas L.P. del auto-tanque al tanque de almacenamiento. 3. Almacenamiento temporal de 4,913 litros de Gas L.P. 4. Trasiego de Gas L.P. a los vehículos automotores.	Falla en el trasiego de Gas L.P. Negativo: debido al tipo de combustible que se empleará, no se descarta el riesgo de un accidente durante el proceso de trasiego, ya sea del auto-tanque al tanque de almacenamiento o de la toma de suministro a los vehículos, el cual traería consigo una afectación directa en los componentes inmersos en las instalaciones y Área de Influencia, sin embargo, la probabilidad de que ocurra un evento de este tipo es considerado como bajo dado el mantenimiento que recibirán las instalaciones y una serie de medidas de preventivas que se presentan en este estudio.

V.1.3. Evaluación de los Impactos Ambientales Potenciales

En el siguiente apartado se evalúan los impactos ambientales mediante la metodología de Fernández-Vítora (1993), la cual consiste en asignar un valor de importancia a cada impacto, en función del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, dando una serie de atributos cualitativos que se describen en las líneas siguientes.

Carácter del impacto o naturaleza. Los impactos pueden ser beneficiosos (positivos) o perjudiciales (negativos). Los primeros son caracterizados por el signo positivo (+), los segundos se los expresan como negativos (-).

Efecto. El impacto de una acción sobre el medio puede ser “directo”, es decir impactar en forma directa, o “indirecto” es decir se produce como consecuencia del efecto primario el que, por tanto, devendría en causal de segundo orden.

Efecto secundario	1
Efecto directo	4

Magnitud/Intensidad. Representa la incidencia de la acción causal sobre el factor impactado en el área en la que se produce el efecto.

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

Extensión. A veces la incidencia del impacto está circunscrita; en otros casos se extiende disminuyendo sus efectos hasta que los mismos no son medibles.

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

Momento. Se refiere al tiempo transcurrido entre la acción y la aparición del impacto.

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

Persistencia. Se refiere al tiempo que el efecto se manifiesta hasta que se retorne a la situación inicial en forma natural o a través de medidas correctoras.

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

Reversibilidad. Este atributo está referido a la posibilidad de recuperación del componente del medio o factor afectado por una determinada acción.

Corto plazo (menos de un año)	1
-------------------------------	---

MODALIDAD PARTICULAR

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

Mediano plazo (1 a 5 años)	2
Irreversible (más de 10 años)	4

Recuperabilidad. Mide la posibilidad de recuperar (total o parcialmente) las condiciones de calidad ambiental iniciales como consecuencia de la aplicación de medidas correctoras.

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

Sinergia. Se refiere a que el efecto global de dos o más efectos simples es mayor a la suma de ellos, es decir a cuando los efectos actúan en forma independiente.

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

Acumulación. Se refiere al aumento del efecto cuando persiste la causa (efecto de las sustancias tóxicas).

No existen efectos acumulativos	1
Existen efectos acumulativos	4

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

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

Importancia del Impacto

Fernández-Vítora (1997) expresa la "importancia del impacto" a través de la siguiente formula:

$$I = \pm (3 \text{ Intensidad} + 2 \text{ Extensión} + \text{Momento} + \text{Persistencia} + \text{Reversibilidad} + \text{Sinergismo} + \text{Acumulación} + \text{Efecto} + \text{Periodicidad} + \text{Recuperabilidad})$$

Los valores de importancia del impacto varían entre 13 y 100 y se clasifican como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla V.5. Categorización de los impactos ambientales.

Importancia	Intervalo de valores
Irrelevantes (o compatibles)	Cuando presentan valores menores a 25
Moderados	Cuando presentan valores entre 25 y 50
Severos	Cuando presentan valores entre 50 y 75
Críticos	Cuando su valor es mayor de 75

En las siguientes tablas se asignan valores de importancia a los Impactos Ambientales Potenciales identificados por las actividades de operación y mantenimiento del Proyecto.

Tabla V.6. Evaluación de IAP en las etapas de preparación del sitio y construcción.

Impactos Ambientales Potenciales en las etapas de preparación del sitio y construcción	Atributos											
	Signo	Efecto	Intensidad (3X)	Extensión (2X)	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia	Acumulación	Periodicidad	Importancia
1. Alteración en la estructura natural del suelo.	-	3	4	1	4	4	4	2	1	1	1	30
2. Compatibilidad de uso de suelo.	+	3	1	1	4	4	1	1	1	1	2	26
3. Contaminación del terreno.	-	2	4	1	4	2	2	4	1	1	1	28
4. Obtención de las autorizaciones correspondientes.	+	3	1	1	4	4	1	1	1	1	2	26
5. Obtención de infraestructura y servicios.	+	3	1	2	4	2	1	1	1	1	2	26
6. Generación de empleos temporales.	+	3	4	2	4	2	1	1	1	1	1	28

Tabla V.7. Evaluación de IAP en las etapas de operación y mantenimiento.

Impactos Ambientales Potenciales en las etapas de operación y mantenimiento	Atributos											
	Signo	Efecto	Intensidad (3X)	Extensión (2X)	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia	Acumulación	Periodicidad	Importancia
1. Uso periódico de agua potable.	-	1	4	1	4	1	1	1	1	1	4	22
2. Contaminación del suelo.	-	3	4	1	4	1	2	1	1	1	2	27
3. Suministro de Gas L.P. a los vehículos automotores.	+	4	4	4	4	4	4	4	1	1	4	46
4. Generación de empleos permanentes.	+	2	4	2	1	4	2	1	1	1	4	28
5. Personal capacitado	+	4	2	4	4	4	1	1	1	4	2	35
6. Falla en el trasiego de Gas L.P.	-	4	4	4	2	4	4	4	1	1	1	40

Resultados de la evaluación de los Impactos Ambientales Potenciales

Una vez realizada la evaluación, se obtuvo como resultado un total de 12 Impactos Ambientales Potenciales, de los cuales cinco se consideran negativos y siete positivos, cabe resaltar que ninguno se cataloga como severo o crítico.

Para el caso de las primeras etapas los IAP que presentaron mayor valor de importancia son la contaminación del suelo y generación de empleos. El primero hace referencia a la generación de residuos principalmente peligrosos por la instalación del proyecto y el segundo a la contratación temporal de personas para las diferentes actividades por desarrollar durante estas etapas.

En las etapas de operación y mantenimiento, los factores con los IAP de mayor importancia son el suministro de Gas L.P. a los vehículos automotores., al igual que el riesgo ambiental. Con respecto al primero, se cataloga como un impacto positivo ya que la población de la zona tendrá el servicio de suministro de Gas L.P. a los vehículos automotores que empleen este hidrocarburo como combustible. Por otro lado, el riesgo ambiental se refiere a una falla en el trasiego de Gas L.P., la cual podría traer consecuencias considerables debido al tipo de combustible que se empleará, no obstante, la probabilidad de que ocurra un evento de este tipo es considerado como bajo dado el mantenimiento que recibirán las instalaciones y a las medidas de preventivas que se presentarán en aparatos posteriores de este estudio.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES**VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental**

Una vez identificados los Impactos Ambientales Potenciales que pudieran suscitarse por el desarrollo del proyecto, se proponen las medidas preventivas y/o mitigación con el fin de reducir sus efectos. Éstas se definirán con base en la Normatividad aplicable a las materias de agua, suelo, aire y recursos naturales.

Cabe resaltar que su aplicación y seguimiento será responsabilidad del promovente o del personal técnico de la empresa promovente, asimismo, es importante mencionar que para los IAP que en la identificación y evaluación se les asignó un efecto positivo, no se les establecieron medidas correctivas dado el beneficio que representan.

Tabla VI.1. Descripción de las medidas preventivas y mitigación.

Preparación del sitio y construcción	
Impacto Ambiental	Medida Preventiva
Alteración en la estructura natural del suelo.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se deberá evitar el derrame al suelo de combustibles, lubricantes, grasas, aceites, pinturas u otras sustancias potencialmente contaminantes. 2. Se deberá evitar la disposición inadecuada de materiales impregnados con las sustancias mencionadas o de sus recipientes. 3. En caso de verter accidentalmente al suelo algún residuo contaminante como aceites o hidrocarburos se procederá, con la mayor rapidez posible a retirar el material contaminado y se gestionará como Residuo Peligroso. 4. Disponer de recipientes adecuados, estratégicamente localizados y señalizados para el correcto manejo de los residuos.
Contaminación del terreno.	
Operación y mantenimiento	
Impacto Ambiental	Medida Preventiva
Uso periódico de agua potable.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cualquier fuga o anomalía en las tuberías deberá de ser reportada y atendida de forma inmediata para evitar el despilfarro del recurso. 2. Llevar a cabo la captación de agua durante la temporada de lluvias, la cual podrá ser empleada en la descarga de inodoros o limpieza de las instalaciones. 3. Elaborar un Plan de Ahorro de agua que sea difundido al personal.
Contaminación del suelo.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Disponer de recipientes adecuados, estratégicamente localizados y señalizados para el correcto manejo de los residuos. 2. La disposición de estos residuos se deberá realizar en sitios que designe la autoridad local competente y en forma periódica con el fin de evitar su acumulación y con ello, la proliferación de fauna nociva.
Falla en el trasiego de Gas L.P.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mantener en constante actualización la capacitación al personal. 2. Proporcionar equipo de seguridad al personal operativo, el cual se conforme por: camisa o playera, pantalón de algodón 100% y calzado antiderrapante. 3. Los accesos deberán de permanecer despejados en todo momento. 4. Las actividades se apegarán en todo momento con lo establecido por la NOM-003-SEDG-2004 "Estaciones de Gas L.P. para Carburación. Diseño y

	<p>construcción”, manteniendo vigente el dictamen correspondiente.</p> <p>5. De acuerdo con la NOM-002-STPS-2010. “Condiciones de seguridad-Prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo.” se deben de desarrollar simulacros de emergencias de incendio al menos una vez al año, en el caso de centros de trabajo clasificados con riesgo de incendio ordinario.</p> <p>Medidas de mitigación:</p> <p>1. Ante alguna fuga, explosión o cualquier otro evento que ponga en peligro la integridad del personal que labora, las instalaciones y el medio ambiente, se deberá reportar conforme a las disposiciones que determinen las autoridades competentes; Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente, Protección Civil, Bomberos etc., para llevar a cabo las acciones inmediatas protegiendo la seguridad del personal y de las áreas circunvecinas, con acciones continuas hasta lograr que las condiciones dejen de ser peligrosas.</p> <p>2. La empresa promovente será la responsable de subsidiar la rehabilitación de las áreas afectadas, de acuerdo con la legislación vigente.</p>
--	---

VI.2 Impactos Residuales

De acuerdo con el apartado VI.2 de la *Guía del sector petrolero, Modalidad Particular*, se entiende como impacto residual al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar medidas de mitigación.

Con base en la definición anterior, se considera a la **falla en el trasiego de Gas L.P.** como un impacto residual, dado que la rehabilitación de la zona será prolongada y bajo la responsabilidad de la empresa GAS MAYASUR, S.A. DE C.V. No obstante, es importante mencionar que este impacto es considerado de baja probabilidad de ocurrencia.

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS**VII.1 Pronósticos del escenario**

Este apartado se elabora con el objetivo de llevar a cabo una proyección en la que se ilustre el resultado de la acción de las medidas correctivas o de mitigación sobre los impactos ambientales negativos.

Tabla VII.1. Pronósticos ambientales para los impactos ambientales negativos identificados.

Escenario sin medida preventiva o mitigación	Escenario con medida preventiva o mitigación
AGUA	
1. Se hace un uso elevado del recurso sin ningún tipo de control, llegando a un punto de despilfarro. 2. Al tener escases de agua en las instalaciones, los servicios sanitarios principalmente, no se encuentran en condiciones para ser usados por el personal.	1. El uso es medido para cada actividad, empleando solo el necesario lo que permite observar a largo plazo el ahorro del recurso. 2. Sin la presencia de fugas, no habrá desabasto de agua en las instalaciones y toda será empleada para alguna actividad de la etapa operativa como la de mantenimiento.
SUELO	
1. Los depósitos que no cuentan con las características adecuadas para el almacenamiento temporal de cada tipo de residuo generado, presentando filtraciones de estos hacia el suelo. 2. Proliferación de fauna nociva en las instalaciones y zonas aledañas. 3. Mayor costo de recuperación al desmantelar la Estación de Gas L.P. para Carburación una vez concluida la vida útil de esta. 4. Mala disposición y manejo de los residuos generados por parte de los empleados operativos y administrativos.	1. Mantener los contenedores con tapa, señalética, en buenas condiciones y en lugares accesibles para el personal operativo y administrativo, facilitando el manejo de los residuos generados. 2. Los empleados realizan el manejo adecuado de cada tipo de residuo generado y su fácil separación. 3. La recuperación de la calidad del suelo se lleva a cabo en menor tiempo y a menor costo. 4. No se afectan los componentes bióticos presentes en la zona con la proliferación de fauna nociva.
SOCIOECONÓMICO	
1. El riesgo de un accidente durante la operación del proyecto es elevado, trayendo consigo graves consecuencias que afectan los componentes inmersos en el Sistema Ambiental. 2. El personal se encuentra desinformado en temas de seguridad y acciones de emergencia. 3. Falta de comunicación con los cuerpos de emergencia.	1. La probabilidad de que suceda alguna catástrofe es baja, ya que las instalaciones se encuentran en buenas condiciones debido al cumplimiento del programa de mantenimiento. 2. El personal se encuentra capacitado y actualizado en temas de seguridad, sabiendo actuar ante alguna situación de emergencia. 3. Contar con los números de emergencia para facilitar la respuesta ante algún acontecimiento de riesgo en las instalaciones.

VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental (PVA)**Alcance**

Este programa tiene como alcance establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las medidas preventivas y de mitigación propuestas en el presente Estudio de Manifestación de Impacto Ambiental con el objetivo de no afectar el Sistema Ambiental y se dé cumplimiento a la normatividad aplicable vigente.

Objetivos:

- ❖ Vigilar que se lleven a cabo las medidas preventivas y de mitigación indicadas en la Manifestación de Impacto Ambiental, de acuerdo con los términos y condiciones en que se autorice.
- ❖ Comprobar la eficiencia de las medidas preventivas y de mitigación establecidas y ejecutadas.
- ❖ Describir el tipo de informe, la frecuencia, el periodo de emisión y a quien van dirigidos.
- ❖ Detectar impactos no previstos en el estudio y proporcionar las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.

Metodología que seguir para cumplir con los objetivos del PVA:

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

La empresa es responsable del seguimiento de las medidas de prevención y mitigación señaladas, así como de las que se deriven del PVA, para lo cual deberá contar con un responsable técnico ambiental para dar seguimiento a dicho programa. La metodología que se empleará para cumplir con los objetivos establecidos en el programa es la siguiente:

Se utilizarán dos indicadores:

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

Los indicadores de realización considerados para el presente proyecto son los siguientes:

- ❖ Taller de medidas preventivas y de mitigación ambiental para los trabajadores: cómo operar sin ocasionar impactos ambientales.
- ❖ Aplicación de las medidas de mitigación según sea el caso.
- ❖ Elaboración de un cronograma de actividades de seguimiento de la calidad ambiental con base en las medidas de prevención por etapa del proyecto.

Los indicadores de seguimiento considerados en este estudio:

- ❖ Determinación del estado del ambiente, durante la operación de la Estación de Gas L.P. para Carburación y al término de actividades.

VII.3 Conclusiones

De acuerdo con los Programas de Ordenamiento aplicables al proyecto y la vinculación realizada, se concluye son compatibles con las actividades pretendidas por la empresa durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, destacando que una vez en operación la Estación de Gas L.P. para Carburación se dedicará exclusivamente al trasiego de Gas L.P. a vehículos automotores que lo requieran como carburante exclusivamente en una superficie de 1,406.46 m².

Asimismo, el predio donde se ubicará la Estación de Gas L.P. para Carburación se encuentra dentro de un uso determinado como asentamientos humanos, de acuerdo con la carta de Uso de Suelo y Vegetación del INEGI, 2017, concordando con el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán ya que la aptitud principal del suelo de la UGA 1.2N es urbana.

De igual forma, el proyecto se ubica en la zona de amortiguamiento, subzona de uso tradicional del ANP denominada Reserva Cuxtal, donde se permiten actividades como construcción de obras e infraestructura como lo indica el Plan de Manejo de dicha ANP.

Con base en la descripción de los componentes abióticos se identificó que el fenómeno de ciclones tropicales presenta un riesgo catalogado como muy alto, no obstante, el proyecto contará con pendientes y drenaje adecuado para el desalojo de aguas pluviales.

Con respecto a la flora y fauna, esta se encuentra modificada por las actividades humanas que se desarrollan en la zona, destacando que ninguna especie identificada en el área del proyecto se enlista en la NOM-059-SEMARNAT-2010 o IUCN.

Con respecto a la evaluación de los Impactos Ambientales Potenciales, se obtuvo como resultado un total de 12 Impactos Ambientales Potenciales, de los cuales cinco se consideran negativos y siete positivos, resaltando que ninguno se cataloga como severo o crítico. Para las primeras etapas los IAP que presentaron mayor valor de importancia fueron la contaminación del suelo (impacto negativo) y la generación de empleos (impactos positivos). Durante la operación y mantenimiento, el suministro de Gas L.P. (impacto positivo), al igual que el riesgo ambiental (impacto negativo) son los impactos más significativos.

Una vez mencionado lo anterior, se considera que el proyecto es ambientalmente viable y no representa un riesgo debido a las características bióticas y abióticas de la zona, además de que la empresa GAS MAYASUR se apegará a la normatividad vigente, así como a las medidas de prevención aquí propuestas. Finalmente, se hace énfasis en que la empresa no realizará ningún proceso de transformación y/o aprovechamiento de los recursos naturales.

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

VIII.1 Formatos de presentación

De acuerdo con el *Artículo 17* del Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (RLGEEPAMEIA), el promovente presenta los siguientes documentos:

- ❖ Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular, en original impreso con sus respectivos anexos.
- ❖ Resumen ejecutivo de la Manifestación de Impacto Ambiental (1 documento impreso).
- ❖ 4 discos compactos de respaldo, de los cuales 3 incluyen la información de los puntos anteriores y uno solo contiene la Manifestación de Impacto Ambiental.
- ❖ Comprobante del pago de derechos correspondiente.
- ❖ Tabla de cálculo del pago de derechos con fundamento en la Ley Federal de Derechos y la Miscelánea fiscal vigente.
- ❖ Hoja de ayuda y formato e5cinco.
- ❖ Declaración bajo protesta de decir verdad conforme al artículo 36 de RLGEEPAMEIA.
- ❖ Carta de solicitud para ser notificado mediante el uso de medios de comunicación electrónica.

VIII.1.1. Planos

- ❖ Civil 1 y 2
- ❖ Mecánico
- ❖ Eléctrico
- ❖ Sistema contra incendio

VIII.1.2. Fotografías

Se incluye memoria fotográfica.

VIII.1.3. Vídeos

No se incluye videograbación del sitio.

VIII.1.4. Lista de flora y fauna

En la sección **IV.2.2 Aspectos bióticos** se incluyen listados de la flora y fauna identificada en el predio del proyecto.

VIII.2 Otros anexos

❖ Sección 1

Resumen ejecutivo

❖ Sección 2

Manifestación de Impacto Ambiental-Modalidad Particular

❖ Sección 3

Documentos legales

❖ Sección 4

Documentos legales del predio

❖ **Sección 5**

Documentos técnicos

❖ **Sección 6**

Bases del diseño

❖ **Sección 7**

Anexo fotográfico

❖ **Sección 8**

Planos

VIII.3 Glosario de términos

- ❖ **Área del proyecto:** Corresponde al espacio físico donde se pretende construir la infraestructura del proyecto y donde se desarrollarán las actividades y procesos que lo componen.
- ❖ **Beneficioso o perjudicial:** Positivo o negativo.
- ❖ **BLEVE:** Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion, Expansión Explosiva del Vapor de un Líquido en Ebullición.
- ❖ **Biodiversidad:** Comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies, los ecosistemas y los complejos ecológicos que forman parte de la biosfera.
- ❖ **Contingencia ambiental:** Situación de riesgo, derivada de actividades humanas o fenómenos naturales, que puede poner en peligro la integridad de uno o varios ecosistemas.
- ❖ **Daño ambiental:** Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.
- ❖ **Degradación:** Cambio o modificación de las propiedades físicas y químicas de un elemento, por efecto de un fenómeno o de un agente extraño. Proceso de descomposición de la materia, por medios físicos, químicos o biológicos.
- ❖ **Emisión:** La descarga directa o indirecta a la atmósfera de energía, o de sustancias o materiales en cualesquiera de sus estados físicos.
- ❖ **Especie:** La unidad básica de clasificación taxonómica, formada por un conjunto de individuos que presentan características morfológicas, etológicas y fisiológicas similares, que son capaces de reproducirse entre sí y generar descendencia fértil, compartiendo requerimientos de hábitat semejantes.
- ❖ **Gas licuado de petróleo (Liquefied Petroleum Gas - LPG):** El LPG está compuesto de propano, butano, o una mezcla de los dos, la cual puede ser total o parcialmente licuada bajo presión con objeto de facilitar su transporte y almacenamiento. El LPG puede utilizarse para cocinar, para calefacción o como combustible automotriz.
- ❖ **Impacto ambiental:** Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.
- ❖ **Impacto ambiental residual:** El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.
- ❖ **Impacto ambiental significativo o relevante:** Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.
- ❖ **Impacto ambiental sinérgico:** Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.
- ❖ **Importancia:** Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el Sistema Ambiental.

La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.

La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la regeneración o autorregulación del sistema.

El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

- ❖ **Irreversible:** Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.
- ❖ **Magnitud:** Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.
- ❖ **Medidas de mitigación:** Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales.
- ❖ **Medidas de prevención:** Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.
- ❖ **Naturaleza del impacto:** Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.
- ❖ **Residuo:** Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.
- ❖ **Reversibilidad:** Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.
- ❖ **Sistema Ambiental:** Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.
- ❖ **Toma de suministro:** Es una sección de la tubería rígida donde se conecta la manguera utilizada para suministrar Gas L.P. a los recipientes de los vehículos. En esta sección se localizan los soportes para toma, boca de toma, válvulas de corte, de exceso de flujo, de relevo hidrostático, puntos de fractura o separador mecánico, otros dispositivos de control y, en su caso, de medición.
- ❖ **Trasiego:** Operación de transferir Gas L.P. de un recipiente a otro.
- ❖ **Unidad de Verificación en materia de Gas L.P.:** Persona física o moral acreditada y aprobada conforme se establece en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, para verificar y dictaminar el cumplimiento con esta Norma Oficial Mexicana.

BIBLIOGRAFÍA

- ❖ **Atlas Nacional de Riesgos.** Recurso electrónico disponible en línea, consultado en octubre 2021, de: <http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/app/fenomenos/>
- ❖ **Canter, L.W.** 1998. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental. Segunda edición. McGraw Hill/Interamericana de España. Madrid, España. 841 pp.
- ❖ **CENAPRED.** Centro Nacional de Prevención de Desastres. 2010. Recurso electrónico disponible en línea, consultado en octubre 2021, de: <http://www.cenapred.gob.mx/es/>
- ❖ **CONAGUA.** Estaciones Meteorológicas. Recurso electrónico disponible en línea, consultado en octubre 2021, de <http://smn.cna.gob.mx/emas/>
- ❖ **CONANP.** Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Recurso electrónico disponible en línea, consultado en octubre 2021, de: <http://www.gob.mx/conanp>

- ❖ **CONEVAL.** Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. Diagnóstico del Avance en Monitoreo y Evaluación en las Entidades Federativas 2011, México, D.F.
- ❖ **Fernández-Vitora, C.** (1993). Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Ed. Mundi-Prensa. 2da edición. Madrid España.
- ❖ **García, E.** (2004). Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen (Para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). Quinta edición: corregida y aumentada. Instituto de Geografía-UNAM. México.
- ❖ **Gómez Orea, D.** (2003). Evaluación del Impacto Ambiental. Un instrumento preventivo para la gestión ambiental. (2a ed.). Ediciones Mundi-Prensa.
- ❖ **INEGI.** Espacio y Datos de México. Recurso disponible en línea, consultado en octubre 2021, de: <http://www.beta.inegi.org.mx/app/mapa/espacioydatos/>
- ❖ **INEGI.** Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Recurso electrónico disponible en línea, consultado en octubre 2021, de: <http://www.inegi.org.mx/>
- ❖ **INEGI.** (2015). Inventario Nacional de Viviendas 2015. Recurso electrónico disponible en línea, consultado en octubre 2021, de: <http://www.beta.inegi.org.mx/app/mapa/inv/>
- ❖ **Leopold, L. B.** (1971). A procedure for evaluating environmental impact. US Dept. of the Interior, (28) 2.
- ❖ **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.** Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de febrero de 1988. Última reforma publicada DOF 09-01-2015.
- ❖ **Norma Oficial Mexicana NOM-002-SEMARNAT-1996,** que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal. Recurso electrónico disponible en línea, consultado en octubre 2021, de: http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4881304&fecha=03/06/1998
- ❖ **Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEDG-2004,** Estaciones de Gas L.P., para Carburación. Diseño y construcción. Recurso electrónico disponible en línea, consultado en enero de 2020, de: <http://www.ordenjuridico.gob.mx>
- ❖ **Norma Oficial Mexicana NOM-009-SESH-2011,** Recipientes para contener Gas L.P., tipo no transportable. Especificaciones y métodos de prueba. Recurso electrónico disponible en línea, consultado en octubre 2021, de: http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5210036&fecha=08/09/2011
- ❖ **Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005,** que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. Recurso electrónico disponible en línea, consultado en octubre 2021, de: http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4912592&fecha=23/06/2006
- ❖ **Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010,** Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio. Lista de especies en riesgo. Recurso electrónico disponible en línea, consultado en octubre 2021, de: http://dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=5173091
- ❖ **Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994,** Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición. Recurso electrónico disponible en línea, consultado en octubre 2021, de: http://www.dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=5324105
- ❖ **Norma Oficial Mexicana NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2005,** Especificaciones de los combustibles fósiles para la protección ambiental. Recurso electrónico disponible en línea, consultado en octubre 2021, de: http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=2107972&fecha=30/01/2006
- ❖ **Norma Oficial Mexicana NOM-165-SEMARNAT-2013,** que establece la lista de sustancias sujetas a reporte para el registro de emisiones y transferencia de contaminantes. Recurso electrónico disponible en línea, consultado en octubre

- 2021, de:
http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5330750&fecha=24/01/2014
- ❖ **Perevochtchikova, María.** (2013). La evaluación del impacto ambiental y la importancia de los indicadores ambientales. Gestión y Política Pública, (22) 2.
 - ❖ **Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.** Recurso electrónico disponible en línea, consultado en octubre 2021, de: <http://www.semarnat.gob.mx/temas/ordenamiento-ecologico/programa-de-ordenamiento-ecologico-general-del-territorio-poegt>
 - ❖ **Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.** Recurso electrónico disponible en línea, consultado en julio de 2021, de: <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/bitacora-ambiental-golfo-de-mexico-y-mar-caribe>
 - ❖ **SEMARNAT.** Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Recurso electrónico disponible en línea, consultado en octubre 2021, de: http://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/1157/1/reglamento_de_la_lgeepa_en_materia_de_prevencion_y_control_de_la_contaminacion_de_la_atmosfera.pdf
 - ❖ **SEMARNAT.** Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental SIGEIA. Recurso electrónico disponible en línea, consultado en octubre 2021, de: <http://mapas.semarnat.gob.mx/SIGEIA5e5PUBLICO/BOS/Bos.php#>