



Informe Preventivo del proyecto denominado:

ESTACIÓN DE GAS L.P., PARA CARBURACIÓN TIPO B, SUBTIPO B1, GRUPO I

QUE SE UBICA EN:
Prolongación Av. Juárez Sur #352, colonia Los Pinitos, Santa María del Oro, Nayarit

Promovido por:



CORAGAS, S. A. DE C. V.

Elaborado por:



Especialistas en Calidad Ambiental y Laboral, S. A. de C. V.
Sistemas de Gestión para la Calidad Ambiental y el Desempeño Empresarial

Empresa de consultoría ambiental afiliada a la Academia Mexicana de Impacto Ambiental, A. C.



Noviembre de 2021



Informe Preventivo

Estación de Gas L.P. para Carburación



ÍNDICE DE CONTENIDO

Índice de contenido	3
Índice de Tablas	7
Índice de Gráficos	8
Índice de figuras	8
Capítulo I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del informe preventivo	10
I.1. Datos generales del proyecto	10
I.1.1. Nombre del proyecto	10
I.1.2. Datos del sector y tipo de proyecto	10
I.1.3. Ubicación del proyecto	10
I.1.4. Superficie total del predio y del proyecto	14
I.1.5. Inversión requerida	14
I.1.6. Número de empleos directos e indirectos generados	14
I.1.7. Duración total del proyecto	14
I.2. Datos generales del promovente	14
I.2.1. Nombre o razón social	14
I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente	15
I.2.3. Nombre y cargo del representante legal	15
I.2.4. Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones	15
I.3. Datos generales del responsable de la elaboración del Informe Preventivo	15
Capítulo II. Referencias, según corresponda, al o a los supuestos del artículo 31 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	17
II.1. ACUERDO por el que la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, hace del conocimiento los contenidos normativos, normas oficiales mexicanas y otras disposiciones que regulan las emisiones, descargas, el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos ambientales relevantes que puedan producir las obras y actividades de las estaciones de gas licuado de petróleo para carburación, a efecto de que sea procedente la presentación de un informe preventivo en materia de evaluación del impacto ambiental.	17
II.1.1. En materia de aguas residuales	17
II.1.2. En materia de residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial	17
II.1.3. En materia de emisiones a la atmósfera	18
II.1.4. En materia de ruido y vibraciones	19
II.1.5. En materia de Vida Silvestre	20
Capítulo III. Aspectos técnicos y Ambientales	21
III.1. Descripción general de la obra o actividad proyectada	21
III.1.1. Localización del proyecto	21



Informe Preventivo

Estación de Gas L.P. para Carburación

III.1.2. Dimensiones del proyecto	21
III.1.3. Características del proyecto	22
III.1.3.1. Clasificación y diseño	22
III.1.3.2. Plano Civil	22
III.1.3.2.1. Urbanización de la estación	22
III.1.3.2.2. Edificios	22
III.1.3.2.3. Talleres	23
III.1.3.2.4. Techos cobertizos para vehículos	23
III.1.3.2.5. Zonas de protección de almacenamiento	23
III.1.3.2.6. Base de sustentación del tanque de almacenamiento	23
III.1.3.2.7. Toma de recepción:	23
III.1.3.2.8. Servicios sanitarios	23
III.1.3.2.9. Cobertizos de maquinaria	24
III.1.3.2.10. Rótulos de prevención y pintura	24
III.1.3.3. Plano Mecánico	24
III.1.3.3.1. Tanques de almacenamiento	24
III.1.3.3.2. Maquinaria	26
III.1.3.3.3. Controles manuales y automáticos	26
III.1.3.3.4. Tuberías y conexiones	27
III.1.3.3.5. Toma de carburación (suministro)	27
III.1.3.3.6. Toma de recepción	28
III.1.3.4. Plano Instalación Eléctrica y Alumbrado	29
III.1.3.4.1. Características de la instalación	29
III.1.3.4.2. Cargas instaladas	30
III.1.3.4.3. Capacidad del transformador alimentador	30
III.1.3.4.4. Fuente de alimentación	30
III.1.3.4.5. Sistema de conexión a tierra física	30
III.1.4. Uso actual del suelo en el sitio seleccionado	31
III.1.4.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)	32
III.1.4.2. Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Santa María del Oro, Nayarit	36
III.1.5. Programa de trabajo	37
III.1.6. Programa de abandono del sitio	37
III.2. Identificación de las sustancias o productos que van a emplearse y que podrían provocar un impacto al ambiente, así como sus características físicas y químicas	38
III.2.1. Características del Gas L.P.	38



III.2.2. Manejo del Gas L.P. en la instalación del proyecto	39
III.2.3. Zonas de riesgo de BLEVE.....	39
III.3. Identificación y estimación de las emisiones, descargas y residuos cuya generación se prevea, así como medidas de control que se pretendan llevar a cabo	41
III.3.1. Descripción general de las operaciones y/o actividades principales	41
III.3.1.1 Etapa de preparación del sitio	41
III.3.1.1.1 Despeje de vegetación	41
III.3.1.1.2. Derribo de muro.....	41
III.3.1.1.3. Limpieza del terreno	41
III.3.1.2 Etapa de Construcción.....	42
III.3.1.2.1 Pavimentación del área de circulación.....	42
III.3.1.2.2 Delimitación perimetral	42
III.3.1.2.3 Construcción del área de almacenamiento y trasiego.....	42
III.3.1.2.4 Construcción de oficinas con sanitario.....	42
III.3.1.2.5. Cisterna y biodigestor	42
III.3.1.3 Etapa de Operación y Mantenimiento	42
III.3.1.3.1 Trasiego de Gas L.P.....	42
III.3.1.3.2 Administración de las instalaciones	44
III.3.1.3.3 Limpiezas programadas	44
III.3.1.3.4 Mantenimiento de las instalaciones	45
III.3.2. Sitios en donde se generarán emisiones atmosféricas, residuos líquidos, sólidos y ruido, así como los controles ambientales para cada uno de ellos.....	45
III.3.2.1 Etapa de preparación del sitio	45
III.3.2.1.1 Residuos sólidos	45
III.3.2.1.2 Residuos líquidos	45
III.3.2.2 Etapa de Construcción	46
III.3.2.2.1 Emisiones a la atmósfera	46
III.3.2.2.2 Residuos líquidos	46
III.3.2.2.3 Residuos sólidos	46
III.3.2.2.4 Ruido.....	47
III.3.2.3 Etapa de Operación y Mantenimiento	47
III.3.2.3.1. Emisiones a la atmósfera	50
III.3.2.3.2. Residuos líquidos.....	50
III.3.2.3.3. Residuos sólidos	51
III.3.2.3.4. Ruido	51
III.3.4 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos	52



Informe Preventivo

Estación de Gas L.P. para Carburación

III.4. Descripción del ambiente y, en su caso, la identificación de otras fuentes de emisión de contaminantes existentes en el área de influencia del proyecto	52
III.4.1. Delimitación y dimensiones de la superficie seleccionada como área de influencia (AI)	52
III.4.3. Identificación de los atributos ambientales	53
III.4.3.1. Aspectos abióticos	53
III.4.3.1.1. Fisiografía.....	53
III.4.3.1.2. Clima	55
III.4.3.1.3. Geología y Geomorfología.....	57
III.4.3.1.4. Suelos	60
III.4.3.1.5. Hidrología	64
III.4.3.2. Aspectos bióticos	68
III.4.3.2.1. Vegetación terrestre	68
III.4.3.2.2. Fauna terrestre	69
III.4.4. Funcionalidad	70
III.4.5. Diagnóstico ambiental	70
III.5. Identificación de los impactos ambientales significativos o relevantes y determinación de las acciones y medidas para su prevención y mitigación	71
III.5.1. Introducción	71
III.5.2. Identificación de Impactos Ambientales	73
III.5.2.1. Actividades del proyecto susceptibles de producir impactos	73
III.5.2.2. Factores del entorno susceptibles de recibir impactos	74
III.5.2.3. Identificación de los impactos ambientales del proyecto	75
III.5.2.4. Calificación y valoración de los impactos ambientales del proyecto	75
III.5.2.4.1. Determinación de la importancia de los impactos	75
III.5.2.4.2. Análisis cualitativo global	79
III.5.2.5. Descripción de los principales impactos ambientales	81
III.5.2.6. Discusión de resultados	87
III.5.2.6.1. Por factores ambientales	87
III.5.2.6.2. Por actividades del proyecto	89
III.5.2.6.3. Jerarquización de impactos ambientales	90
III.5.3. Prevención y mitigación de los impactos ambientales	92
III.5.3.1. Introducción	92
III.3. Planos de localización del área en la que se pretende realizar el proyecto	95
III.4. Condiciones adicionales	96
III.4.1. Proyecto Contra Incendio y Seguridad	96
III.4.1.1. Lista de componentes del sistema	96



III.4.1.2. Descripción de los componentes del sistema.....	96
III.4.1.2.1. Extintores manuales Clase ABC y C.....	96
III.4.1.2.2. Accesorios de protección.....	96
III.4.1.2.3. Alarma.....	96
III.4.1.2.4. Comunicaciones.....	97
III.4.1.2.5. Entrenamiento de personal.....	97
III.4.1.2.6. Acciones a efectuar en caso de siniestro.....	97
III.4.1.2.7. Prohibiciones.....	97
III.4.1.2.8. Rótulos de prevención.....	97
III.4.2.9 Programa de Mantenimiento Preventivo y Correctivo	98
III.4.3. Manual de Operaciones	99
III.4.4. Equipo de protección personal.....	100
III.4.5. Procedimiento de operación del sistema contra incendio	100
Capítulo IV Referencias.....	101

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Coordenadas UTM de la entrada al Sitio del Proyecto.....	10
Tabla 2. Datos de la empresa de consultoría ambiental.	15
Tabla 3. Participantes en la elaboración del estudio.	16
Tabla 4. Coordenadas UTM y geográficas del centro del recipiente de almacenamiento de la instalación del proyecto.	21
Tabla 5. Coordenadas UTM y Geográficas de cada uno de los vértices que conforman el polígono del área del proyecto.....	21
Tabla 6 Datos del recipiente de almacenamiento	22
Tabla 7 Ficha Técnica UAB 47: Sierras Neovolcánicas Nayaritas	32
Tabla 8 Vinculación del proyecto con las estrategias sectoriales planteadas en la UAB 14.....	34
Tabla 9. Programa calendarizado de trabajo para la etapa de operación y mantenimiento del proyecto.	37
Tabla 10. Población por grado de riesgo	40
Tabla 11 Generación, manejo y disposición final de residuos durante la etapa de construcción.....	46
Tabla 12 Tabla resumen.....	49
Tabla 13 Puntos de generación de contaminantes	50
Tabla 14 Contaminantes atmosféricos por puntos de emisión.....	50
Tabla 15 Contaminantes líquidos por puntos de emisión.....	51
Tabla 16 Contaminantes sólidos por puntos de emisión.....	51
Tabla 17 Especiaciones geográficas del Área de Influencia como zona general de estudio	52
Tabla 18. Datos de temperatura y precipitación de la estación meteorológica Cerro Blanco (18005).....	56
Tabla 19 Características geológicas del Sitio del Proyecto y su Área de Influencia.....	57
Tabla 20 Características edafológicas del Sitio del Proyecto y su Área de Influencia.....	60
Tabla 21. Descripción de los suelos predominantes del AI	61



Informe Preventivo

Estación de Gas L.P. para Carburación

Tabla 22 Indicadores hidrológicos de la subcuenca R. Mojarra	64
Tabla 23 Disponibilidad media anual de agua subterránea en el acuífero Valle de Santa María del Oro (1812)	66
Tabla 24 Criterios que caracterizan el impacto ambiental	73
Tabla 25 Etapa y actividades del proyecto	74
Tabla 26 Factores ambientales que integran el Área de Influencia	75
Tabla 27 Intensidad del Impacto	76
Tabla 28 Extensión del impacto	76
Tabla 29 Momento del impacto	76
Tabla 30 Persistencia del impacto	77
Tabla 31 Reversibilidad del impacto	77
Tabla 32 Recuperación del impacto	77
Tabla 33 Sinergia del impacto	78
Tabla 34 Periodicidad del impacto	78
Tabla 35 Interacciones del proyecto con el Área de Influencia	87
Tabla 36 Subfactores ambientales impactados: importancia absoluta	87
Tabla 37 Subfactores ambientales afectados: importancia relativa	88
Tabla 38 Actividades del proyecto: importancia absoluta	89
Tabla 39 Actividades del proyecto: Importancia relativa	90
Tabla 40 Dictamen de impactos ambientales del proyecto	91
Tabla 41 Medidas de prevención y mitigación propuestas	93

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Procedimiento de limpiezas programadas y no programadas	44
Gráfico 2. Programa de mantenimiento preventivo y correctivo	45
Gráfico 3 Diagrama de funcionamiento general de la Estación	47
Gráfico 4 Diagrama de funcionamiento, almacenamiento de Gas L.P.	48
Gráfico 5 Diagrama de funcionamiento, Servicios auxiliares	48
Gráfico 6 Diagrama de funcionamiento general en plano	49
Gráfico 7. Datos de temperatura y precipitación de la estación meteorológica Cerro Blanco (18005)	55
Gráfico 8. Diagrama de flujo del proceso metodológico	72
Gráfico 9. Significatividad del impacto por componente ambiental: importancia relativa	89
Gráfico 10. Significatividad del impacto por actividades ambiental: importancia relativa	90
Gráfico 11. Jerarquización de los impactos ambientales del proyecto	91

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa topográfico	11
Figura 2. Macro localización satelital	12
Figura 3. Micro localización satelital	13
Figura 4. Regionalización biofísica de México; política ambiental y prioridad de atención de las áreas de estudio de acuerdo al POEGT. Fuente SEMARNAT, 2012	33
Figura 6. Zonas de riesgo de BLEVE	41
Figura 7. Regionalización fisiográfica	54



Figura 8. Regionalización climática	56
Figura 9. Regionalización geológica	58
Figura 10. Altitud y relieve según pendiente	59
Figura 11. Regionalización edafológica	63
Figura 12. Hidrología superficial	65
Figura 13. Hidrología subterránea	67
Figura 14. Carta de vegetación y uso de suelo	68



Informe Preventivo

Estación de Gas L.P. para Carburación

CAPÍTULO I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL INFORME PREVENTIVO

I.1. Datos generales del proyecto

I.1.1. Nombre del proyecto

El proyecto se denominará *ESTACIÓN DE CARBURACIÓN TIPO B, SUBTIPO B 1, GRUPO I.*

I.1.2. Datos del sector y tipo de proyecto

De acuerdo al *Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte, México SCIAN 2018*: El proyecto formará parte de las unidades económicas dedicadas principalmente al comercio al por menor especializado de gas Licuado de Petróleo (L.P.) en estaciones de carburación.

46 Comercio al por menor

468 Comercio al por menor de vehículos de motor, refacciones, combustibles y lubricantes

4684 Comercio al por menor de combustibles, aceites y grasas lubricantes.

46841 Comercio al por menor de combustibles.

468413 Comercio al por menor de gas L.P. en estaciones de carburación.

I.1.3. Ubicación del proyecto

El Sitio del Proyecto (SP) se ubica en: Prolongación Av. Juárez Sur #352, colonia Los Pinitos, Santa María del Oro, Nayarit

Para la geolocalización de la instalación del proyecto se muestra en la siguiente tabla la coordenada UTM del centro del tanque de la instalación del proyecto.

Tabla 1 Coordenadas UTM de la entrada al Sitio del Proyecto

Zona	Coordenada Este	Coordenada Norte
13Q	541858.80 m E	2358236.18 m N

En las figuras 1, 2 y 3 se observan la carta topográfica del sitio del proyecto, así como los mapas de macro y micro localización satelital obtenidas del sistema Google Earth.

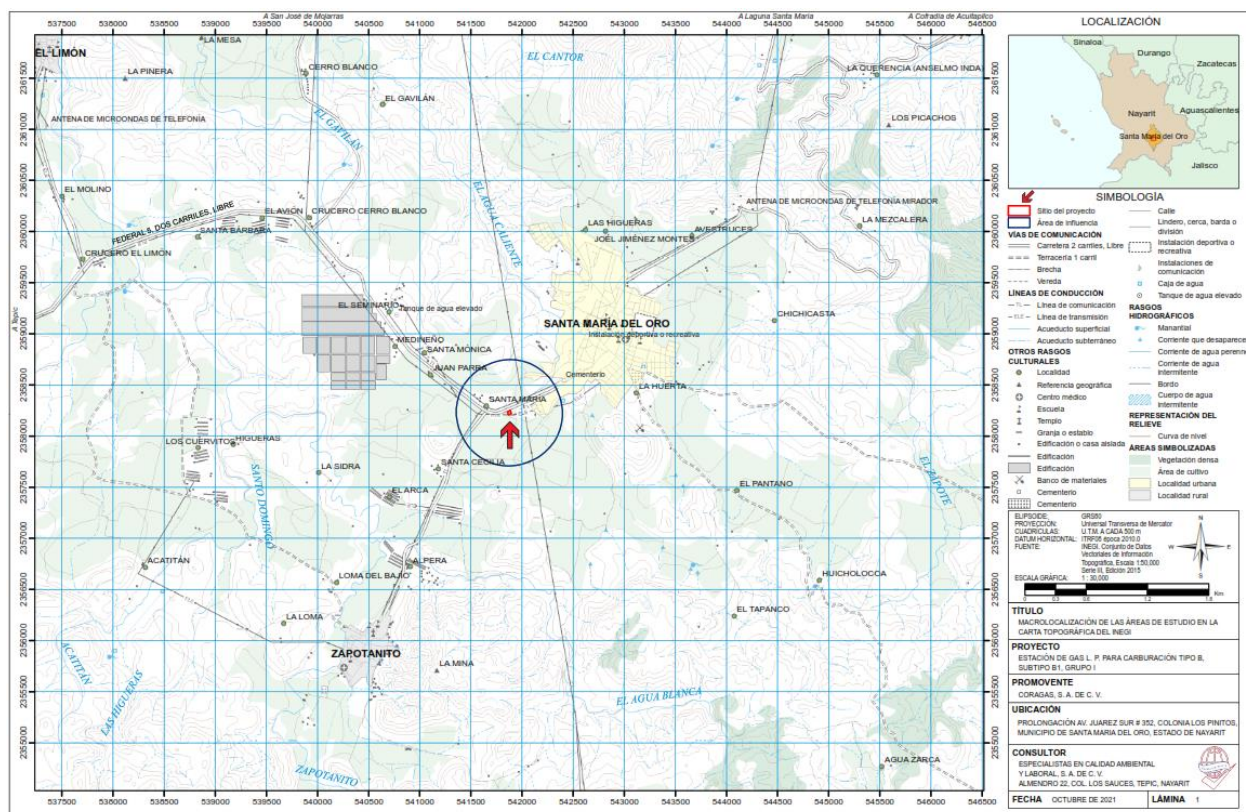


Figura 1. Mapa topográfico



Informe Preventivo

Estación de Gas L.P. para Carburación

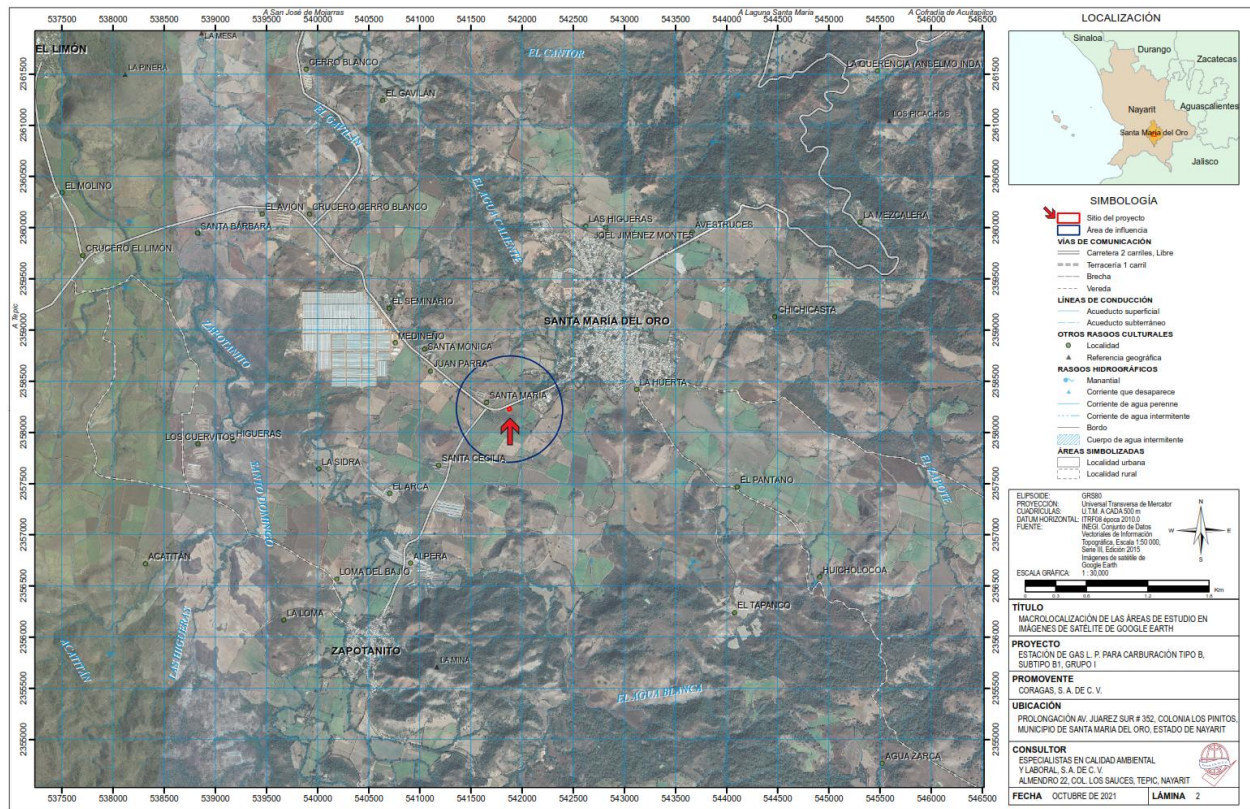


Figura 2. Macro localización satelital

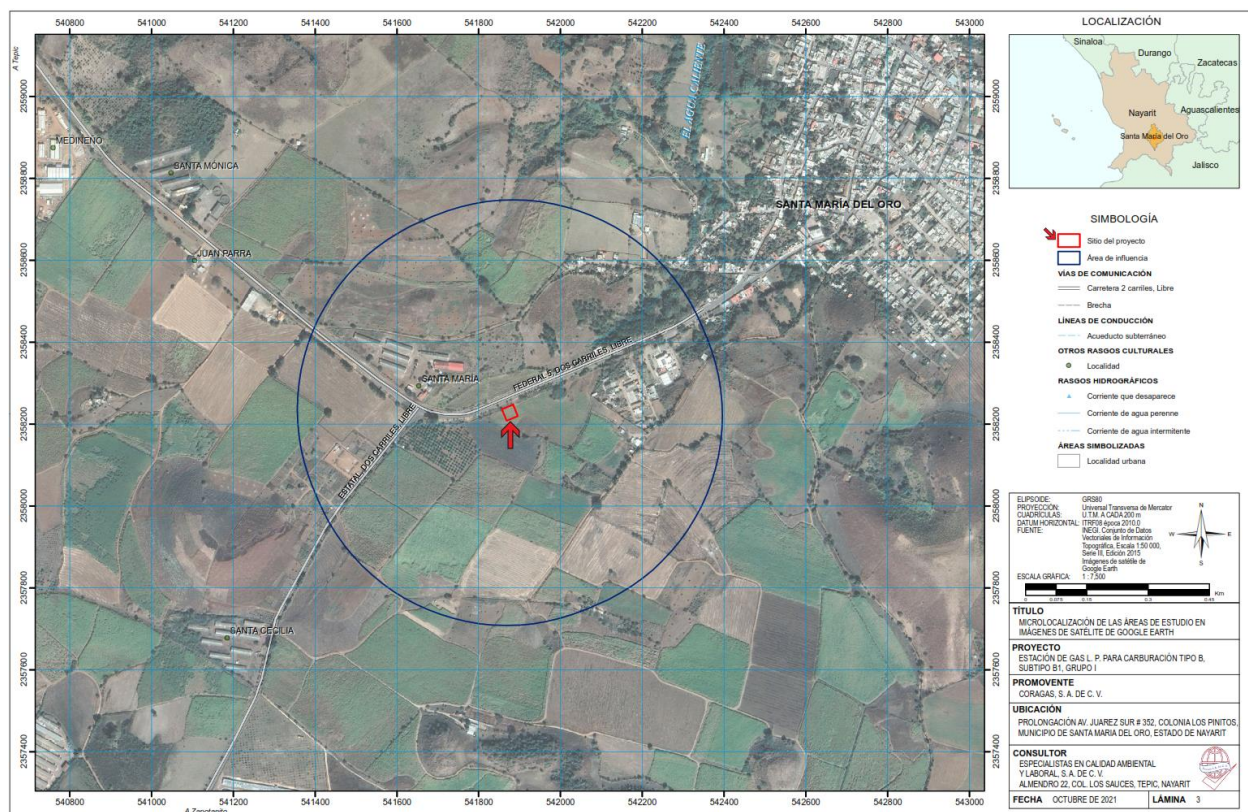


Figura 3. Micro localización satelital



Informe Preventivo

Estación de Gas L.P. para Carburación

1.1.4. Superficie total del predio y del proyecto

El terreno que ocupará la Estación tiene una forma irregular de 900.001 metros cuadrados.

1.1.5. Inversión requerida

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

El monto estimado de la inversión total del proyecto es de [REDACTED]; el origen de los recursos económicos es propio de la empresa promovente.

1.1.6. Número de empleos directos e indirectos generados

Para la etapa de construcción, se contemplan cuatro albañiles para realizar las actividades de dicha etapa.

De acuerdo a lo manifestado por la empresa promovente el número de empleos a generar durante la etapa de operación y mantenimiento de la instalación del proyecto es la siguiente:

- Empleos directos:
 - (2) Despachadores por tres turnos al día
 - (1) Velador

1.1.7. Duración total del proyecto

La vida útil de las instalaciones se estima en 20 años, tanto en sus estructuras civiles como de almacenamiento y servicio. No obstante, y considerando un mantenimiento regular y sistemático, es factible que la vida útil alcance los 40 años o más, lo cual en el caso de ciertas instalaciones deberán ser objeto de la certificación por parte de las unidades de verificación correspondientes que faculten la extensión en su empleo.

El cumplimiento cabal de las especificaciones durante la etapa de construcción, bajo las disposiciones del Reglamento de Gas Licuado de Petróleo y las Normas Oficiales Mexicanas aplicables, son parte medular en la operación segura de las instalaciones y la probabilidad de incrementar o en su defecto menguar la vida útil.

I.2. Datos generales del promovente

1.2.1. Nombre o razón social

El proyecto será promovido por el Licenciado Víctor Gabriel Guerrero Reynoso, en su carácter de apoderado legal de la empresa denominada CORAGAS, S. A. DE C. V.

La empresa promovente es una sociedad mercantil de nacionalidad mexicana, legalmente constituida conforme a las leyes del país y tiene como objeto: almacenamiento, transporte y suministro de gas licuado de petróleo, la instalación de plantas y de los equipos que fueran necesarios para esos fines; entre otros.



Mediante Asamblea General Extraordinaria de Accionistas, se declara transformada CORAGAS, S. A. a CORAGAS, S. A. de C. V., modificando al efecto las siguientes cláusulas de los estatutos sociales de la compañía: primera, quinta y octava; quedando asentada la modificación en la escritura número 6038 de fecha 24 de agosto de 1981, protocolizada ante la fe del notario público número 19, Licenciado Antonio Cárdenas Maxemin, de la municipalidad de Guadalajara, Jalisco.

1.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente

El RFC de la empresa promovente es: *COR-810714-F66*.

1.2.3. Nombre y cargo del representante legal

El *Licenciado Víctor Gabriel Guerrero Reynoso* acredita la legal y formal constitución y existencia de la sociedad mercantil denominada *CORAGAS, S. A.*, exhibiendo la escritura número 5872 con fecha 13 de enero de 2016, otorgada ante la fe del notario público número 114, Licenciado Rafael Vargas Aceves, de la ciudad de Zapopan, Jalisco.

- Clave Única de Registro de Población (CURP) [REDACTED]
- Credencial para votar con clave de Elector: [REDACTED], expedido por el Instituto Federal Electoral.
- Registro Federal de Contribuyentes (RFC): [REDACTED]

En el apartado de anexo documental de éste Informe Preventivo se incluyen los siguientes documentos: escritura número 5872 y Credencial de elector del INE del representante legal.

1.2.4. Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones

- [REDACTED]

1.3. Datos generales del responsable de la elaboración del Informe Preventivo

Tabla 2. Datos de la empresa de consultoría ambiental.

Nombre	ESPECIALISTAS EN CALIDAD AMBIENTAL Y LABORAL, S. A. DE C. V.
RFC	ECA-020720-UX1.
Representante legal	Ing. Marcelino Gómez Pérez.
Domicilio	[REDACTED]
Correo electrónico	[REDACTED]
Teléfono	[REDACTED]

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

Registro Federal de Contribuyentes, clave OCR de Credencial de Elector y Clave Única de Registro de Población del Representante Legal, Art. 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.



Informe Preventivo

Estación de Gas L.P. para Carburación

Tabla 3. Participantes en la elaboración del estudio.

PARTICIPANTES EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO		CEDULA PROFESIONAL
Ing. Marcelino Gómez Pérez	Responsable	2778691
	Participó	2466239
	Participó	---

Nombre de Persona Física, Art. 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.



CAPÍTULO II. REFERENCIAS, SEGÚN CORRESPONDA, AL O A LOS SUPUESTOS DEL ARTÍCULO 31 DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE

II.1. ACUERDO por el que la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, hace del conocimiento los contenidos normativos, normas oficiales mexicanas y otras disposiciones que regulan las emisiones, descargas, el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos ambientales relevantes que puedan producir las obras y actividades de las estaciones de gas licuado de petróleo para carburación, a efecto de que sea procedente la presentación de un informe preventivo en materia de evaluación del impacto ambiental.

Artículo 2. Con fundamento en los artículos 31, fracción I, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y 29, fracción I, del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, las obligaciones ambientales a las que se encuentran sujetas las estaciones de gas licuado de petróleo para carburación, son las siguientes:

II.1.1. En materia de aguas residuales

Norma Oficial Mexicana	Especificación de la NOM	Aplicación al proyecto
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.	4.1. los límites máximos permisibles para contaminantes de las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal, no deben ser superiores a los indicados en la Tabla 1 de esta NOM. Para las grasas y aceites es el promedio ponderado en función del caudal, resultante de los análisis practicados a cada una de las muestras simples.	Las aguas residuales que se generarán en el sitio del proyecto serán de tipo domestico; generados por el uso de sanitarios y durante la actividad de limpieza. El drenaje de estas aguas estará conectado a un biodigestor con capacidad de 600 L.

II.1.2. En materia de residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial

Norma Oficial Mexicana	Especificación de la NOM	Aplicación al proyecto
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, procedimientos para formulación de los planes de manejo.	7. Criterios para determinar los Residuos de Manejo Especial sujetos a Plan de Manejo. Para que un residuo de Manejo Especial se pueda incluir en el mencionado listado, deberá cumplir con el criterio señalado en el inciso 7.1 y con alguno de los criterios señalados en los incisos 7.2 o 7.3 de la norma en mención.	Durante la etapa de Construcción de la estación de carburación se prevé que los residuos generados sean principalmente de tipo doméstico, derivado del consumo de productos y servicios por parte de los trabajadores; adicionalmente, residuos generados por sobrantes de materiales de construcción, como mezcla de concreto, sacos



Informe Preventivo

Estación de Gas L.P. para Carburación

Norma Oficial Mexicana	Especificación de la NOM	Aplicación al proyecto
	7.1 Que con base en el Diagnostico Básico Estatal para la Gestión Integral de Residuos, o en un Estudio Técnico-Económico, se demuestre que se cuenta con la infraestructura necesaria para manejar el residuo, y que por sus características y cantidad generada, se requiera facilitar su gestión o mejorar su manejo en todo el país.	de cal o cemento, trozos de manguera, varilla etc. En el caso de los residuos susceptibles a ser reciclados, serán debidamente separados y enviados a centros de acopio, además de que en su posibilidad serán reutilizados dentro del mismo predio. Del uso y consumo de productos y servicios en la instalación del proyecto durante la etapa de operación y mantenimiento, se estima una generación anual de residuos sólidos urbanos de 0.9417 toneladas al año; este volumen exime al establecimiento como gran generador de residuos sólidos urbanos.

II.1.3. En materia de emisiones a la atmósfera

Norma Oficial Mexicana	Especificación de la NOM	Aplicación al proyecto
NOM-041-SEMARNAT-2015 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Durante la etapa de construcción se estarían utilizando vehículos automotores que utilizan gasolinas como combustibles. Esta norma es de observancia para el propietario, o legal poseedor de los vehículos automotores que circulan en el país que usan gasolina como combustible a excepción de vehículos con peso bruto vehicular menor de 400 kilogramos, motocicletas, tractores agrícolas, maquinaria dedicada a las industrias de la construcción y de la minería. 4.2 los límites máximos permisibles de emisiones provenientes del escape de vehículos en circulación en el país, que usan gasolina como combustible. 5.1.3 el propietario, el legal poseedor o el conductor de los vehículos automotores, para el cumplimiento de los límites máximos permisibles, en materia de la presente Norma Oficial Mexicana, deberán presentarlos a evaluación de sus emisiones contaminantes en los Centros de verificación y en su caso en las Unidades de Verificación Vehicular acreditadas y aprobadas, de	Todo vehículo automotor que circule dentro del sitio y sus colindancias que use gasolina como combustible, deberá cumplir con los límites máximos permisibles establecidos en dicho numeral. Los vehículos automotores empleados en las diversas etapas del proyecto recibirán mantenimiento continuo.



Norma Oficial Mexicana	Especificación de la NOM	Aplicación al proyecto
	acuerdo al calendario y con los documentos que establezca el programa de Verificación Vehicular que le corresponda y que para tal efecto emita cada autoridad ambiental.	
NOM-165-SEMARNAT-2013. Que establece la lista de sustancias sujetas a reporte para el registro de emisiones y transferencia de contaminantes.	5.1 La lista que se contempla en el capítulo 6 de este instrumento normativo es aplicable a los establecimientos de competencia federal cuando emitan o transfieran estas sustancias, en cantidades iguales o mayores a los umbrales establecidos.	La sustancia que se comercializará en la instalación del proyecto es Gas L.P. el cual no se encuentra en el listado de sustancias sujetas a reporte de competencia federal, para el Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes, sus criterios técnicos y umbrales de reporte.
NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2005. Especificaciones de los combustibles fósiles para la protección ambiental.	5.1 Las especificaciones sobre protección ambiental que deben cumplir los combustibles fósiles líquidos y gaseosos son las establecidas en esta Norma Oficial Mexicana. La tabla 10 se establece las especificaciones para gas licuado de petróleo.	El proyecto cuenta con actividades de revisión periódica (quincenal), en donde se da el mantenimiento oportuno a los equipos, válvulas e instalaciones. Así mismo, se cuenta con el servicio de la unidad de verificación en materia de Gas L.P. y las observaciones encontradas se dejan asentadas en bitácora, las cuales son atendidas a la brevedad. Garantizando mantener los equipos e instalaciones en óptimas condiciones y cumplir con las especificaciones para Gas L.P. de acuerdo con la Norma en mención.

II.1.4. En materia de ruido y vibraciones

Norma Oficial Mexicana	Especificación de la NOM	Aplicación al proyecto
Acuerdo por el que se modifica el numeral 5.4 de la 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.	Artículo único. Se modifica el numeral 5.4 de la 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, para establecer lo siguiente: 5.4 Los límites máximos permisibles del nivel sonoro en ponderación "A" emitido por fuentes fijas, son los establecidos en la Tabla 1.	Considerando el desarrollo la actividad comercial de Gas L.P. como una fuente fija que genera diferentes tipos de ruidos, lo que repercute en una contaminación acústica; la instalación del proyecto deberá ajustarse a los límites máximos permisibles de emisión de ruido de la fuente fija, considerando una zona industrial y comercial: • 68 dB de 6:00 a 22:00; y • 65 dB de 22:00 a 6:00. Estos límites deberán mantenerse en las etapas de construcción y



Informe Preventivo

Estación de Gas L.P. para Carburación

operación y mantenimiento del proyecto.

II.1.5. En materia de Vida Silvestre

Norma Oficial Mexicana	Especificación de la NOM	Aplicación al proyecto
NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental – Especies nativas de México de flora y fauna silvestre – categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio – Lista de especies en riesgo.	4. El aprovechamiento y manejo de las especies y poblaciones en riesgo se debe llevar a cabo de acuerdo con lo establecido en el artículo 87 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, y en los artículos 85 y 87 demás aplicables de la Ley General de Vida Silvestre.	Si bien la instalación del proyecto se localiza en una zona altamente modificada para tierras agrícolas, lo cual no presenta las condiciones adecuadas para el establecimiento de un número importante de poblaciones de animales silvestres. Sin embargo, en caso de que se identifique alguna especie de fauna de transito lento con algún estatus de protección de acuerdo con la norma en mención, se implementarán estrategias ambientales orientadas a su protección y conservación.



CAPÍTULO III. ASPECTOS TÉCNICOS Y AMBIENTALES

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

III.1.1. Localización del proyecto

El Sitio del Proyecto (SP) se ubica en: Prolongación Av. Juárez Sur #352, colonia Los Pinitos, Santa María del Oro, Nayarit

Para la geolocalización de la instalación del proyecto se muestra en la siguiente tabla la coordenada UTM y geográfica del centro de uno de los recipientes de almacenamiento de la Estación de Gas L.P. para carburación.

Tabla 4. Coordenadas UTM y geográficas del centro del recipiente de almacenamiento de la instalación del proyecto.

COORDENADAS UTM		COORDENADAS GEOGRÁFICAS	
X	Y	LATITUD N	LONGITUD O
541879.61 m E	2358219.69 m N	21.325446°	-104.596158°

WGS 1984 UTM Zona 13R

En el apartado de anexos se incluye la representación gráfica de ubicación del SP a partir de los mapas de macro y micro localización de acuerdo a la Carta Topográfica correspondiente Escala 1:50,000 Serie III del INEGI; e imagen de satélite obtenidas del sistema Google Earth.

Las colindancias del terreno que ocupa la instalación del proyecto son las siguientes:

Tabla 5. Coordenadas UTM y Geográficas de cada uno de los vértices que conforman el polígono del área del proyecto

CUADRO DE CONSTRUCCION DEL POLIGONO FISICO								
LADO	RUMBO	DISTANCIA	AZIMUT	VERT.	ANG.INT.	Y	X	COLINDANTE
1-2	S 67°12'33.08" W	30.000	247°12'33.08"	1	89°59'57.88"	2,358,247.8341	541,884.4900	BOULEVARD STA. MARIA DEL ORO
2-3	S 22°47'24.80" E	30.000	157°12'35.20"	2	90°0'2.12"	2,358,236.2129	541,856.8318	PARCELA AGRICOLA
3-4	N 67°12'33.08" E	30.000	67°12'33.08"	3	89°59'57.88"	2,358,208.5554	541,868.4524	PARCELA AGRICOLA
4-1	N 22°47'24.80" W	30.000	337°12'35.20"	4	90°0'2.12"	2,358,220.1767	541,896.1106	PARCELA AGRICOLA
SUPERFICIE = 900.001 m2								

En ninguna de las colindancias se desarrollan actividades que pueden poner en peligro la operación normal de la Estación.

La ubicación de esta Estación, por no tener ninguna actividad en sus colindancias que represente riesgos a la operación de la misma, se considera técnicamente correcta.

III.1.2. Dimensiones del proyecto

El terreno que se pretende ocupe la estación tiene una forma irregular, con una superficie de 900.001 m².



Informe Preventivo

Estación de Gas L.P. para Carburación

III.1.3. Características del proyecto

III.1.3.1. Clasificación y diseño

El diseño se realizará apegándose a los lineamientos que señala la Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEDG-2004 “Estaciones de Gas L.P. para carburación. Diseño y Construcción, editado por la Secretaria de Energía, publicada el 28 de abril de 2005 en Diario Oficial de la Federación, y demás acuerdos y resoluciones relativos al uso del Gas Licuado de Petróleo como carburante en vehículos con motor de combustión interna

Tabla 6 Datos del recipiente de almacenamiento

CAPACIDAD TOTAL DE ALMACENAMIENTO EN LITROS (100% AGUA)	TANQUE NU- MERO	CAPACIDAD INDIVIDUAL EN LITROS
5,000	01	5,000

III.1.3.2. Plano Civil

III.1.3.2.1. Urbanización de la estación

El terreno de la Estación contará con pendiente superior al 1% esto para evitar el estancamiento de aguas pluviales en el terreno. Las zonas destinadas para la circulación interior de los vehículos tendrán una terminación pavimentada (a base de tierra y grava compactada), y con el espacio suficiente para el fácil y seguro movimiento de vehículos y personas. Todas las demás áreas libres dentro de la Estación se mantendrán limpias y despejadas de materiales combustibles, así como objetos ajenos a la operación de la misma. El piso de la zona de almacenamiento estará pavimentado (a base de concreto) e igualmente contará con un declive de 1%, con el propósito de evitar estancamiento de aguas.

III.1.3.2.2. Edificios

Edificios

Se realizarán construcciones destinadas para los servicios sanitarios de los clientes y de la oficina, las cuales se localizarán por el lindero noroeste de la Estación. Se utilizarán materiales incombustibles para su construcción, los cuales contarán con techos con de concreto, muros de tabique y concreto, con puertas y ventanas metálicas. Los servicios sanitarios contarán con 1 un retrete, un mingitorio y 1 lavabo los cuales serán tanto para las damas como para caballeros; estas construcciones cumplirán con el reglamento de construcción aplicable en la materia.

Las dimensiones se especifican en el Plano Civil.

Bardas o delimitación del predio

El terreno que ocupará la Estación por todos sus linderos se delimitarán con una malla de alambre tipo ciclónica sobre tubos de acero galvanizado de 2 ½” de diámetro, cédula 40, de 2.00 m sobre el nivel de piso terminado.

Accesos



Por el lindero noroeste se contará con 2 puertas cada una de 5.00 metros de ancho; una será utilizada como entrada y la otra como salida de la estación de Gas L.P. ambas puertas serán totalmente metálicas, realizadas con malla ciclónica.

III.1.3.2.3. Talleres

La estación no contará con taller de servicio mecánico para la reparación de vehículos.

III.1.3.2.4. Techos cobertizos para vehículos

Esta estación no contará con cobertizos para vehículos.

III.1.3.2.5. Zonas de protección de almacenamiento

La protección del tanque de almacenamiento, por todos sus linderos, consistirá en una malla de alambre tipo ciclónica sobre tubos de acero galvanizado de 2 ½" de diámetro, cédula 40, de 2.00 metros sobre el nivel de piso terminado; además por todos sus costados, se tendrán tubos de acero al carbón cédula 40 de 102 mm (4") de diámetro rellenos de concreto de 0.60 metros de altura. Por el costado noroeste del tanque de almacenamiento de Gas L.P., se tendrá una puerta y otra por el costado sureste, las cuales se utilizarán como entrada y salida a la zona, esto, para impedir el acceso directo a personal no autorizado. La bomba se encontrará dentro de la misma zona de almacenamiento y cumplirá con las distancias mínimas reglamentarias.

III.1.3.2.6. Base de sustentación del tanque de almacenamiento

Las bases de sustentación del tanque de almacenamiento será una estructura metálica a base de Canal Perfil Estándar (CPS) de 152 mm (6") mediano, y existirá una altura de 1.05 m de nivel de piso terminado al paño inferior del tanque. Para más detalle consultar memorias técnicas.

III.1.3.2.7. Toma de recepción:

Esta operación se realiza directamente de la manguera de los autos-tanque a la válvula de llenado del tanque, por lo que no se cuenta con toma de recepción.

III.1.3.2.8. Servicios sanitarios

- a) En la construcción que se ubicará por el lindero noroeste del terreno de la Estación de Gas L.P., se contará con los servicios sanitarios (1 retrete, 1 mingitorio y 1 lavabo), los cuales serán tanto para damas como para caballeros. Se construirán con materiales incombustibles en su totalidad.
- b) El drenaje de las aguas negras estará conectado por medio de tubos de PVC sanitario de 0.15 metros (6") de diámetro, con una pendiente del 2% conectado a un biodigestor con capacidad de 600 L.

Los materiales con los que se pretende construir los sanitarios serán de tabique o bloc en las paredes, losa y concreto armado en la parte superior; así mismo con pisos impermeables y antiderrapantes; los muros serán contruidos con materiales impermeables para su fácil limpieza



Informe Preventivo

Estación de Gas L.P. para Carburación

hasta una altura de 1.50 m para su fácil limpieza. Las dimensiones se encuentran especificadas en el Plano Civil anexo a este Informe Preventivo.

III.1.3.2.9. Cobertizos de maquinaria

Como cobertizo se considera la estructura metálica que servirá para proteger de la intemperie del equipo de medición (medidor volumétrico), accesorios y mangueras que se instalarán; la estructura será en su totalidad metálica, con techo de lámina pinto sobre montenes metálicos y soportada por columnas metálicas a base de PTR de 4"

III.1.3.2.10. Rótulos de prevención y pintura

Pintura del tanque de almacenamiento

El tanque de almacenamiento, se pintará de color blanco brillante, con un círculo rojo en sus casquetes cuyo diámetro será aproximadamente el equivalente a la tercera parte del diámetro de los recipientes. También tendrá inscrito con caracteres no menores a 10 cm, la capacidad total en litros agua, así como la razón social de la empresa y el número económico.

Pintura de topes, postes y protecciones

Los topes y defensas de concreto que se construirán en el interior de la Estación se pintarán con franjas diagonales en color amarillo y negro en forma alternada.

Pintura en tuberías

Todas las tuberías se pintarán con fondo anticorrosivo y en un acabado con los colores distintos reglamentarios como son:

- **Azul**, conductoras de aire
- **Amarillo**, conductoras de Gas L.P. en fase de vapor
- **Blanco**, tuberías de Gas L.P. para fase líquida
- **Blanco con banda verde**, las de retorno de Gas L.P. fase líquida
- **Negro**, los ductos eléctricos.

Rótulos de prevención

Se tendrán rótulos con las instrucciones detalladas para la operación de Gas L.P., además, se contará con una tabla describiendo el código de colores de las tuberías a un costado del tanque de almacenamiento. Así mismo, se colocarán letreros que indiquen los diferentes pasos de maniobras de para realizar el trasiego de Gas L.P.

III.1.3.3. Plano Mecánico

III.1.3.3.1. Tanques de almacenamiento

- Esta Estación contará con 1 tanque de almacenamiento de 5,000 litros de capacidad, tipo intemperie, cilíndrico-horizontal, especial para contener Gas L.P., localizado de tal forma que cumplirá con las distancias mínimas reglamentarias.
- Se montará sobre bases metálicas de tal forma que pueda desarrollar libremente sus movimientos de contracción y dilatación entre sus patas y sus bases.



- La protección del tanque de almacenamiento por sus 4 costados, consistirá en una malla de alambre tipo ciclónica sobre tubos de acero galvanizado de 2 ½" de diámetro, cédula 40, de 2.00 metros sobre el nivel de piso terminado; además por sus costados se tendrán tubos como protección mecánica de 4" de diámetro rellenos de concreto de 0.60 metros de altura. Por el costado noroeste del tanque de almacenamiento se tendrá una puerta y otra por el costado sureste, las cuales se utilizarán como entrada y salida de la zona, esto es para impedir el acceso directo a personal no autorizado. La bomba se encontrará dentro de la misma zona de almacenamiento y cumplirá con las distancias mínimas reglamentarias.
- El tanque tendrá una altura de 1.05 metros medidos de la parte inferior del mismo al nivel de piso terminado.
- También, se contará con una protección anticorrosivo, que consistirá en un primario inorgánico a base de zinc marca Carboline tipo R.P. 480 y pintura de enlace primario epóxico catalizador tipo R.P. 680.
- El tanque instalado tiene las siguientes características:

Tanque I:

Construido por:	CYTSA
Norma:	NOM-009-SESH-2011
Capacidad en litros de agua:	5,000
Diámetro exterior (m)	1.16
Longitud total (m)	5.05
Presión de diseño	17.50 kg/cm ²
Espesor lámina cabezas (mm)	7.90
Espesor lamina cuerpo (mm)	6.90
Radiografiado	100%
Coples	210 kg/cm ²
Tara (Kg)	1,276

- El tanque cuenta con los siguientes accesorios:
 - Una válvula de llenado doble check de 32 mm (1 ¼") de diámetro.
 - Una válvula check lock (no retroceso con vena) de 19 mm (¾") de diámetro.
 - Una válvula de retorno para vapor de 19 mm (¾") de diámetro.
 - Válvula de venteo (purga) marca rego, modelo 3165C de 6 mm (¼") de diámetro.
 - Un medidor magnético virtual (tipo flotador) de líquido de 25 mm de diámetro.
 - Manómetro de 0 a 21 kg/cm² de 6 mm (¼") de diámetro de conexión.
 - Tres válvulas de seguridad marca rego, modelo 3131G de 19 mm (¾") de diámetro, con una capacidad de 58 m³/min (2,060 PCM).
 - Una válvula de servicio de 19 mm (¾") de diámetro.
 - Un tapón roscado NTP para alta presión 3000#, de 51 mm (2") de diámetro
 - Una válvula de no retroceso de flujo marca CMS de 25 mm (1") de diámetro
 - Una válvula de no retroceso de 19mm (¾") de diámetro marca rego modelo A3146
 - Una válvula de exceso marca CMS de 25 mm (1") de diámetro
 - Una conexión soldada (oreja) para cable a "tierra".
 - Una placa con los datos del tanque.
 - Dos orejas para el traslado del tanque.
 - Un cubre válvulas.



Informe Preventivo

Estación de Gas L.P. para Carburación

III.1.3.3.2. Maquinaria

La maquinaria que se usará para la operación básica de trasiego será la siguiente

Bombas

Número	1 (única)
Operación básica	Llenado de tanques de carburación (montados en vehículos)
Marca	Blackmer
Modelo	RC20 EBSRAY
Motor eléctrico	2C.F.
R.P.M.	3,500
Capacidad nominal	53 lt/min (14 GPM)
Presión diferencial (kg/cm ²)	6.30 (90 psi)
Diámetro de succión	25 mm (1")
Diámetro de descarga	25 mm (1")

La bomba estará instalada dentro de la zona de protección del tanque de almacenamiento y cumplirá con las distancias mínimas reglamentarias. Junto con su motor, se encontrará instalada por medio de tornillos a una basa metálica. El motor eléctrico acoplado a la bomba, será apropiado para operar en atmósferas de vapores combustibles y contará con un interruptor automático de sobrecarga; además estará conectado al sistema general de tierra física.

III.1.3.3.3. Controles manuales y automáticos

Controles manuales

En diversos puntos de la estación existirán válvulas de globo o de bola de operación manual, para una presión de trabajo de 28.00 kg/cm², las que pertenecen "cerradas" o "abiertas" según el sentido del flujo requerido.

Controles automáticos

En la descarga de la bomba se instalará un control automático para el retorno de gas-líquido excedente al tanque de almacenamiento; este control consiste en una válvula automática (By-Pass), que actúa por presión diferencial y está calibrada para una presión de apertura de 5.27 kg/cm² (75 lb/pulg²) con diámetros de 25 mm (1").

Controles de medición

Se instalará 1 medidor volumétrico de Gas L.P., marca NEPTUNE, como toma de carburación para el control en el llenado de los tanques montados en los vehículos; el medidor volumétrico tendrá la siguiente descripción:

Marca	Red Seal (NEPTUNE)
Modelo	4D
Diámetro de entrada mm (pulg)	25 (1)
Diámetro de salida mm (pulg)	25 (1)
Capacidad lt/min (GPM)	11 a 68 (3 a 18)
Presión de trabajo (kPa)	2413
Capacidad del totalizador (litros)	9 999 999.9
Capacidad del registro impresor (litros)	9 999.9



Para la protección del medidor o toma de carburación contra daños mecánicos se instalará dentro de una isleta. El medidor a instalar contará con la aprobación de la Dirección General de Normas, Dirección de Certificación de calidad, valiéndose dicha aprobación periódicamente.

III.1.3.3.4. Tuberías y conexiones

Tuberías y conexiones

Todas las tuberías a instalar, para conducir Gas L.P., serán en acero al carbón cédula 80, sin costura, con conexiones roscadas de acero al carbón para una presión de trabajo de 210 kg/cm² (3000 psi).

Los diámetros de las tuberías que se instalarán son:

Trayectoria	Líquido	Líneas Retorno	Vapor
Del tanque de almacenamiento (succión) a bomba:	25 mm	---	---
De la bomba (descarga) a la toma de carburación:	25 mm	25 mm	19 mm
Toma de carburación (manguera)	19 mm	---	---

En las tuberías conductoras de Gas-líquido y en los tramos en que pueda existir atrapamiento de éste entre dos o más válvulas de cierre manual, se instalarán válvulas de seguridad para alivio de presión hidrostática, calibradas para una presión de apertura de 28.13 kg/cm² y capacidad de descarga de 22 m³/min, de 13 mm (1/2") de diámetro.

A la tubería se le aplicará una protección anticorrosiva con un primario inorgánico a base de zinc marca Carboline tipo R.P. 480, y pintura de enlace primario epóxico catalizador tipo R.P. 680.

Prueba de Hermeticidad

Al sistema de tubería se le aplicará CO₂ a una presión de 10.00 kg/cm² como mínimo durante un tiempo de 30 minutos, en el cual se inspeccionará que no exista ningún tipo de fuga en las uniones roscadas.

III.1.3.3.5. Toma de carburación (suministro)

El llenado de los tanques en vehículos (carburación-venta al público) se llevará a cabo por medio de 1 bomba; para ello se contará con 1 línea de 25 mm (1") de diámetro, para llegar a la bomba del mismo diámetro, saliendo en 25 mm (1") hasta la llegada al medidor de 25 mm (1") de diámetro continuado en éste diámetro, para llegar a la manguera de 19 mm (3/4") de diámetro. La toma contará antes de su boca terminal con 1 válvula de cierre rápido, 2 tramos de manguera especial para Gas L.P. y 1 válvula automática de doble no retroceso (pull-away) de 19 mm (3/4") de diámetro; además de 1 válvula de esfera y 1 válvula solenoide, en un diámetro de 25 mm (1") también contará con 2 válvulas de seguridad para alivio de presión hidrostática de 13 mm (1/2") de diámetro y un manómetro.

Manguera

La manguera a utilizar en la instalación para conducir Gas L.P., será especial para este uso, construida con hule neopreno y doble malla de acero resistente al calor y a la acción del Gas L.P.



Informe Preventivo

Estación de Gas L.P. para Carburación

estando diseñada para una presión de trabajo de 17.57 kg/cm² y una presión de ruptura de 140.00 kg/cm².

Soportes

Para una mejor protección del medidor, se ubicará en la zona de almacenamiento, en donde se contará con pinzas especiales para la conexión a “tierra” del transporte al momento de efectuar el trasiego del Gas L.P. la manguera contendrá abrazaderas y contará con un punto de ruptura consistente en 1 válvula de acero al carbón cédula 80 sin costura, con conexiones de acero al carbón con extremos roscados y conexiones de acero al carbón forjado para un presión de trabajo de 210 kg/cm² (alta presión 3000 lb/pulg²). La toma de suministro será de 19 mm (³/₄”) de diámetro y el extremo libre al mismo, se contará con los siguientes accesorios:

- Una pistola de llenado y/o conector ACME.
- Dos tramos de manguera de norma para Gas L.P. con diámetro normal de 19 mm (³/₄”).
- Una válvula de separación automática sobre no retroceso (pull-away), que actuará como como punto de factura de 19 mm (³/₄”) de diámetro
- Una válvula de bola de operación manual, para una presión de 28 kg/cm² de 25 mm (1”) de diámetro
- Anclaje del soporte donde se encontrará la toma de carburación en material incombustible firmemente sujeto al piso de concreto de resistencia superior al del punto de fractura.
- Una válvula solenoide de 25 mm (1”) de diámetro
- Dos válvulas de relevo de presión hidrostática de 13 mm (1/2”) de diámetro.

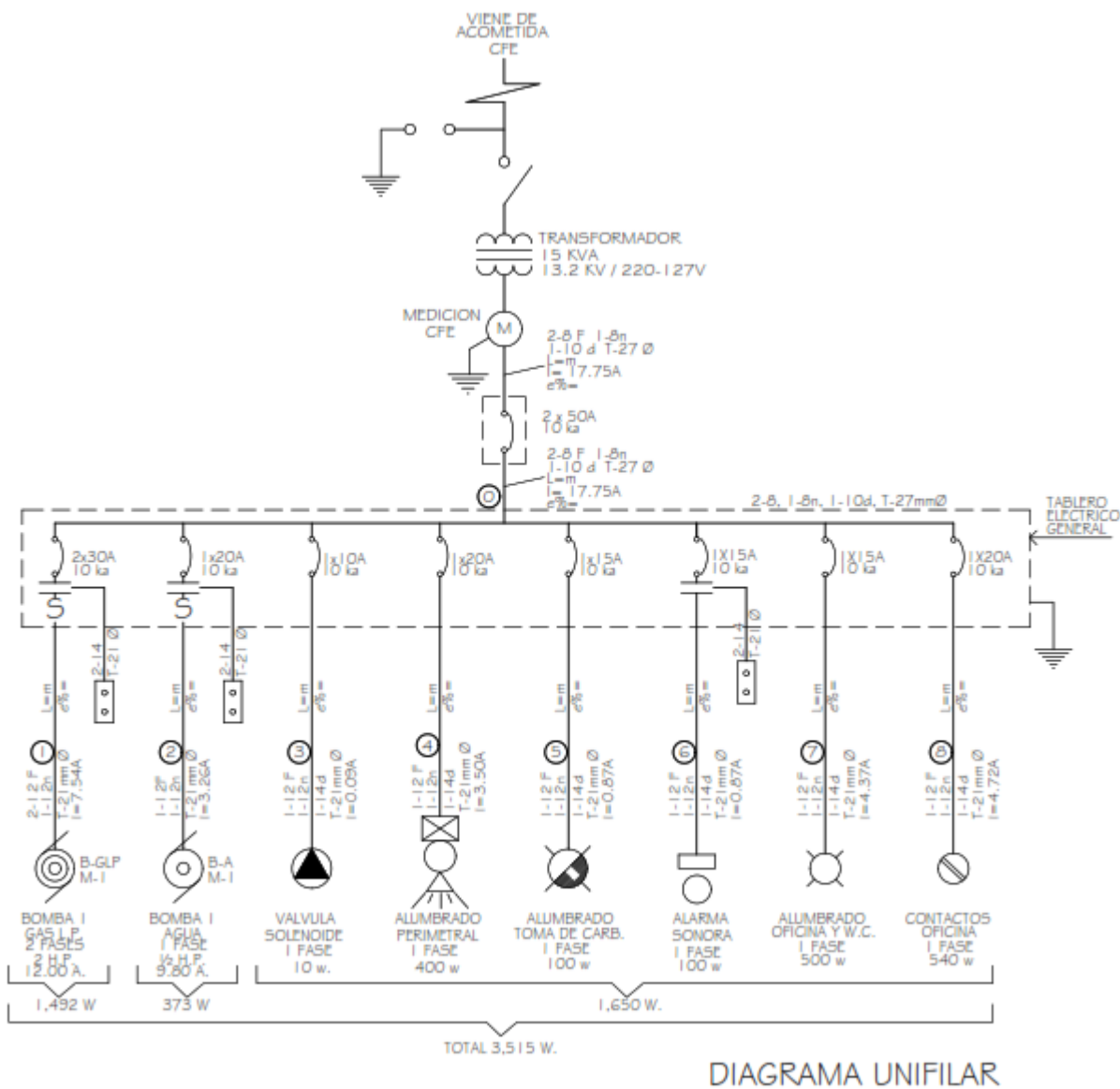
III.1.3.3.6. Toma de recepción

Esta operación se realizará directamente de la manguera del auto-tanque al tanque de almacenamiento de Gas L.P. por lo que no se contará con toma de recepción.



III.1.3.4. Plano Instalación Eléctrica y Alumbrado

III.1.3.4.1. Características de la instalación





Informe Preventivo

Estación de Gas L.P. para Carburación

III.1.3.4.2. Cargas instaladas

CUADRO DE CARGAS																	
TABLERO5	CIRCUITO No.		SERVICIO									WATTS. TOTALES	VOLTS	AMPS.	INT.	FASES	
				2 H.P. 1,492 W	1/2 H.P. 373 W	10 w	100 w	100 w	100 w	100 w	150 w					A	B
TABLERO GENERAL	①	1, 3	BOMBA 1 GAS L.P. (M-1)	I								1,492	220	7.54	2P 30A	746	746
	②	2	BOMBA 1 AGUA (M-2)		I							373	127	3.26	1P 20A	373	
	③	4	VALVULA SOLENOIDE			I						10	127	0.09	1P 10A		10
	④	5	ALUMBRADO PERIMETRAL				4					400	127	3.50	1P 20A		400
	⑤	6	ALUMBRADO TOMA DE CARB.					I				100	127	0.87	1P 15A		100
	⑥	7	ALARMA SONORA						I			100	127	0.87	1P 15A	100	
	⑦	8	ALUMBRADO OFICINA Y W.C.							5		500	127	4.37	1P 15A		500
	⑧	9	CONTACTOS OFICINA								3	540	127	4.72	1P 20A	540	
TOTALES												3,515				1,759	1,756
DESBALANCEO= $\frac{F. \text{ MAYOR} - F. \text{ MENOR}}{F. \text{ MAYOR}} \times 100 = \%$ DESBALANCEO= $\frac{1,759 - 1,756}{1,759} \times 100 = 0.17\%$																	

III.1.3.4.3. Capacidad del transformador alimentador

Tomando como base la demanda máxima anterior, se contará con una subestación eléctrica de 15 KVA (en poste)

III.1.3.4.4. Fuente de alimentación

La alimentación se tomará de subestación eléctrica al medidor ubicado por el lindero sur de la Estación de Carburación, con una tensión de 220 V, de la que se tomará una derivación llevándola a la Estación protegiendo la salida de B.T., con interruptor termo-magnético y base de medición en gabinete a prueba de lluvia NEMA 3R.

III.1.3.4.5. Sistema de conexión a tierra física

El sistema de tierras físicas tiene como objetivo:

- Proteger contra descargas eléctricas a las personas que se encuentren en contacto con estructuras metálicas de la Estación en el momento de ocurrir una descarga a tierra por falla de aislamiento.
- Proporcionar caminos francos de retorno de falla para una operación confiable e inmediata de las protecciones eléctricas de acuerdo al artículo 250 de la Norma correspondiente.
- Garantizar la operación de los elementos de protección, como son los interruptores, termo-magnéticos y fusibles.
- Limitar el voltaje debido a descargas eléctricas como rayos, proporcionando una ruta para descarga; es decir, establece un camino de drenado de la energía resultante de las alzas de voltajes que se generan a partir de las descargas atmosféricas que caen en las líneas de distribución.
- Limitar el voltaje debido a contacto accidental de los conductores expuestos a tierra.
- Estabilizar el voltaje durante operaciones normales; esto es, independientemente de la hora del día y de la carga conectada a la red eléctrica, el voltaje debe de mantenerse estable.



- Prevenir la acumulación de cargas electroestáticas.

El sistema de tierras estará formado por un circuito cerrado de una línea de cable de cobre desnudo calibre 1/0 que se instalará dentro de la zona del tanque de almacenamiento de Gas L.P., con puntos de conexión a tierra mediante electrodos de varilla de cooperweld de 5/8" x 3.05 m de profundidad con una derivación a la toma de carburación, ahogados en un material especial GEM para reducir la resistencia del suelo hasta el valor deseado; para este caso se requiere que sea de 1 Ohm.

Todos los elementos que integrarán el sistema de tierras, quedarán unidos entre sí, mediante soldaduras cadweld para evitar fallas en su conductividad, aunque estén sometidos a la humedad del suelo.

Este sistema cuenta con los siguientes equipos conectados:

- Tanque de almacenamiento
- La bomba de Gas L.P.
- La toma de suministro
- Las tuberías de Gas y eléctricas
- El tablero eléctrico.
- Subestación eléctrica

III.1.3.4.6 Equipos a prueba de explosión

- a) El motor de la bomba, las luminarias y estación de botones, así como cualquier otro equipo que opere dentro de la zona de trasiego de Gas L.P. serán del tipo "A prueba de explosión", propias para operar en atmósferas que contengan gases inflamables o explosivos.
- b) Así mismo, la tubería de la instalación eléctrica será tipo conduit C-40, roscado y las cajas de conexión serán CONDULETS a prueba de explosión, marca Domex.
- c) Finalmente, la alimentación eléctrica del motor, la estación de botones, los apagadores y equipos complementarios, llevarán un sello tipo "Y" a prueba de explosión, marca Domex, para aislar de chispa o flama al equipo eléctrico de la tubería que lo alimenta y evitar así una explosión, en caso de existir mezcla explosiva.

Todos los equipo y materiales que integrarán la instalación eléctrica, cumplirán con la Norma Oficial Mexicana respectiva.

III.1.4. Uso actual del suelo en el sitio seleccionado

De acuerdo a la Carta de Vegetación y Uso de Suelo de INEGI, serie VI (2017), el uso de suelo del Sitio del Proyecto es totalmente agricultura de temporal, mientras que, en el área de influencia, los usos de suelo que existen son:

- Urbano construido en un 4.61 %
- Agricultura de temporal semipermanente en un 95.39 %



Informe Preventivo

Estación de Gas L.P. para Carburación

III.1.4.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

El día 7 de septiembre de 2012 en el Diario Oficial de la Federación se publicó el ACUERDO por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), el cual de acuerdo con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), se define como el instrumento de la política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente, la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismo.

El POEGT promueve un esquema de coordinación y corresponsabilidad entre los sectores de la Administración Pública Federal, que permite generar sinergias y propiciar un desarrollo sustentable en cada una de las regiones ecológicas identificadas en el territorio nacional; contribuyendo así a dar certidumbre hacia la inversión pública y seguridad social para realizar distintas actividades y elevar la competitividad.

El POEGT zonifica a el Área de Influencia y el Sitio del Proyecto dentro de la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 47: *Sierras Neovolcánicas Nayaritas* (fig. 4) (tabla 7). El cual define el estado actual del medio ambiente y plantea diferentes escenarios, así mismo, asigna una política ambiental y propone diferentes estrategias (tabla 8).

Tabla 7 Ficha Técnica UAB 47: Sierras Neovolcánicas Nayaritas

REGIÓN ECOLÓGICA: 17.32

UNIDADES AMBIENTALES BIOFÍSICAS DEL PROYECTO:

47. Sierras Neovolcánicas Nayaritas

Superficie en km²:	Población UAB:	Población indígena:
5,323.64	582,088	Huicot o Gran Nayar
Estado actual del medio ambiente 2008	<u>Inestable. Conflicto Sectorial Muy Alto.</u> Muy baja superficie de ANP´s. Media degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km²): Media. El uso de suelo es Forestal, Agrícola y Pecuario. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje en Zona Funcional Alta: 14.1. Baja marginación social. Medio índice medio de educación. Medio índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola con fines comerciales. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.	
Escenario al 2033	Inestable critico	
Política Ambiental	Restauración y aprovechamiento sustentable	
Prioridad de atención	Alta	

UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
14	Preservación de flora y fauna	Forestal - minera	Agricultura - Ganadería	Desarrollo social – industria	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 16, 17, 24, 25, 26, 27,



28, 29, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40,
41, 42, 43, 44.

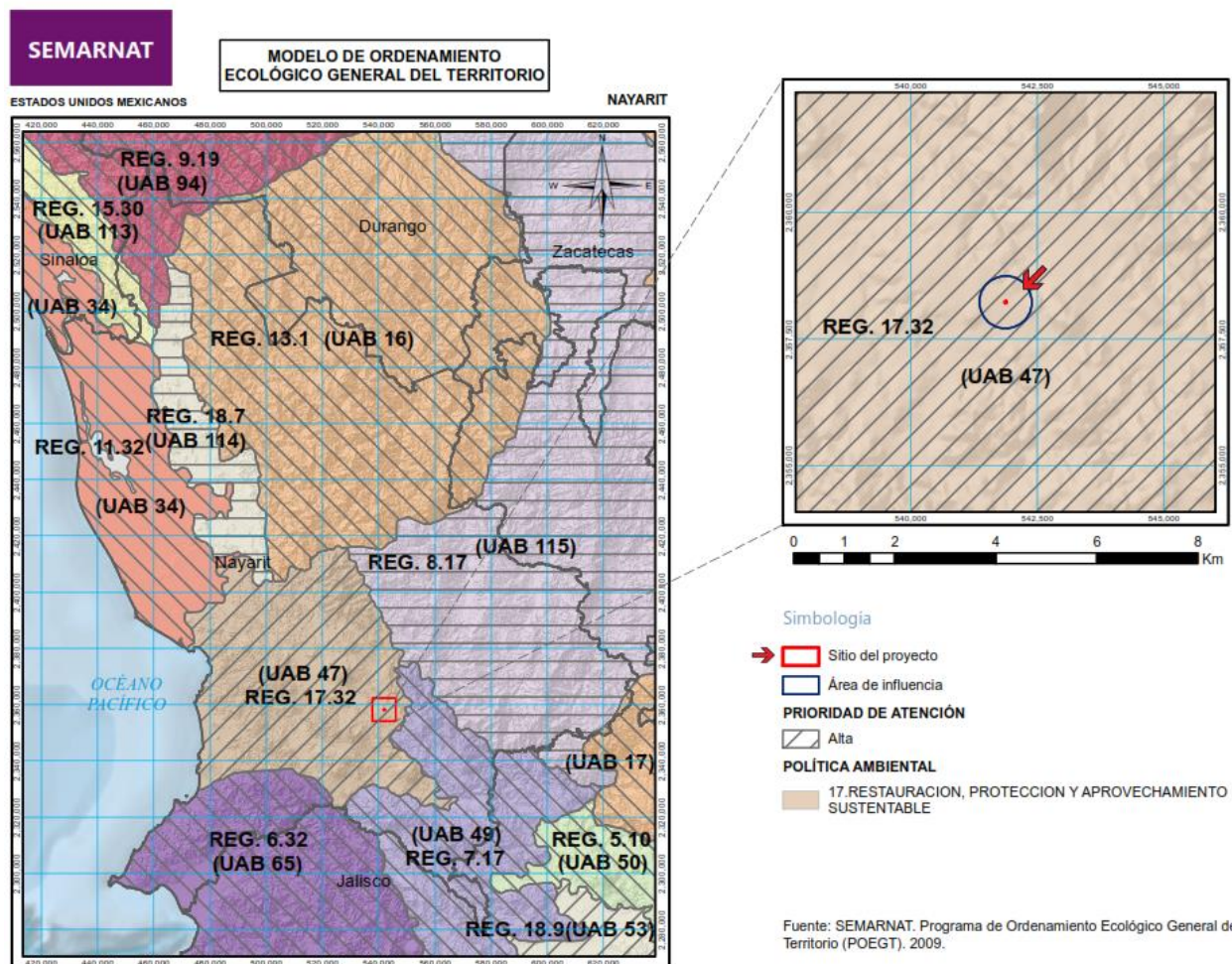


Figura 4. Regionalización biofísica de México; política ambiental y prioridad de atención de las áreas de estudio de acuerdo al POEGT. Fuente SEMARNAT, 2012.



Informe Preventivo

Estación de Gas L.P. para Carburación

Tabla 8 Vinculación del proyecto con las estrategias sectoriales planteadas en la UAB 14

POLITICA	ESTRATEGIAS	ACCIONES
Grupo I. Dirigidas a logra la sustentabilidad ambiental del territorio		
A) Preservación	1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.	No vinculante con el proyecto
	2. Recuperación de especies en riesgo	De localizarse una especie baja alguna categoría de protección dentro del sitio del proyecto se llamará a las autoridades correspondiente
	3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad	No vinculante con el proyecto
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales	Se fomentará el uso legal de los recursos naturales y la distribución equitativa de los beneficios derivados de uso
	5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios	No vinculante con el proyecto
	6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas	No vinculante con el proyecto
	7. Aprovechamiento sustentable de recursos forestales	No vinculante con el proyecto
C) Protección de los recursos naturales	8. Valoración de los servicios ambientales	Se fomentara la protección de biodiversidad y conservación del medio ambiente con la implementación de programas sobre educación ambiental
	9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados	No vinculante con el proyecto
	10. Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas u acuíferos	No vinculante con el proyecto
	11. mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por la CONAGUA	No vinculante con el proyecto
	12. Protección de los ecosistemas	Se conservarán mediante programas de disposición adecuadas de residuos
D) Restauración	13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes	No vinculante con el proyecto
	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas	No vinculante con el proyecto
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables	No vinculante con el proyecto
	15 BIS. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable	No vinculante con el proyecto
	16. Promover la reconversión de industrias básicas (textil, vestido, cuero, calzado, juguetes, entre otros) a fin de que se posicionen en los mercados domésticos e internacional.	No vinculante con el proyecto



POLITICA	ESTRATEGIAS	ACCIONES
	17. impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).	No vinculante con el proyecto
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura social e infraestructura urbana		
A) Suelo urbano y vivienda	24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio	De aplicación gubernamental
B) Zonas de riesgo y prevención de contingencias	25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil	No vinculante con el proyecto
	26. Promover la Reducción de la Vulnerabilidad Física	No vinculante con el proyecto
C) Agua y saneamiento	27. Incrementar el acceso y la calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región	De aplicación gubernamental
	28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico	Se fomentará el uso integral de residuos líquidos a través de un subprograma, con la finalidad de hacer cumplir la normatividad aplicable en materia, así como revertir y controlar la contaminación del subsuelo y aguas subterráneas
	29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional	Se fomentará el tema del agua y su aprovechamiento mediante programas de aprovechamiento y educación ambiental
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.	De aplicación gubernamental
	32. frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.	De aplicación gubernamental
E) Desarrollo social	35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos	No vinculante con el proyecto
	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.	No vinculante con el proyecto
	37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas	No vinculante con el proyecto
	38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas para las personas en condición de pobreza	No vinculante con el proyecto
	39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente en las mujeres y los niños de las familias en pobreza	De aplicación gubernamental



Informe Preventivo

Estación de Gas L.P. para Carburación

POLITICA	ESTRATEGIAS	ACCIONES
	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	No vinculante con el proyecto
	41. procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad	No vinculante con el proyecto
Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional		
A) Marco Jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural	No vinculante con el proyecto
B) Planeación de ordenamiento territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro rural y la Información agraria para impulsar proyectos productivos	De aplicación gubernamental
	44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concentradas con la sociedad civil	De aplicación gubernamental

III.1.4.2. Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Santa María del Oro, Nayarit

Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Santa María del Oro, Nayarit publicado en el Periódico Oficial, Órgano de Gobierno del Estado de Nayarit, con fecha de 27 de abril de 2005. Es un instrumento que planea, regula, controla y desarrolla las acciones tendientes a elevar la calidad de vida de los Santamariaoerense.

El H. Ayuntamiento Constitucional de Santa María del Oro, Nayarit, a través del Departamento de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial emitió los Oficios No. DIB/DUOT/2020/11-035, DIB/DUOT/2021/06-29, DIB/DUOT/2021-06-31, DIB/DUOT/2021/06-33 al predio ubicado en prolongación Av. Juárez, colonia Los Pinitos, se asignan su número oficial 352, cuyo alineamiento ampara 27 metros lineales colindantes con la vialidad pública de acuerdo con la descripción presentada y autorizada por la autoridad administrativa. Así mismo, se solicitó la compatibilidad urbanística del predio cuenta y fue autorizada la Licencia de Uso de Suelo para establecer la Estación de Servicio de Gas L.P.

En el apartado de anexos se encuentran los documentos referidos anteriormente.



III.1.5. Programa de trabajo

A continuación, se presenta el programa calendarizado de trabajo del proyecto, desglosado para las etapas de Preparación del sitio, Construcción y de operación y mantenimiento, señalando el tiempo que llevará la ejecución de cada una de las actividades. Para el caso la etapa de construcción, se prevé, que las actividades duren 06 meses. Mientras que, para la etapa de Operación y Mantenimiento, el programa de trabajo representa un año de trabajo, la letra "D", representa actividades que se llevan a cabo a diario en el Estación, mientras que el "1", representa actividades que se llevan una vez, en los meses marcados (Tabla 9).

Tabla 9. Programa calendarizado de trabajo para la etapa de operación y mantenimiento del proyecto.

Actividad	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Etapa de preparación</i>												
Despeje de vegetación												
Derribo de muro												
Limpieza del terreno												
<i>Etapa de construcción</i>												
Pavimentación del área de circulación												
Delimitación perimetral												
Construcción de zona de trasiego y almacenamiento												
Construcción de oficina con sanitario												
Cisterna y biodigestor												
<i>Etapa de Operación y Mantenimiento</i>												
Trasiego de Gas L.P.	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
Limpiezas programadas	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
Administración de las instalaciones	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
Mantenimiento de las instalaciones		1				1			1			1

III.1.6. Programa de abandono del sitio

La vida útil de las instalaciones de este tipo es indefinida (>30 años) porque los equipos tienen una larga duración. Debido a que la mayor parte está hecha de acero al carbón y que el gas no tiene propiedades corrosivas, el tiempo de vida es muy alto, siempre y cuando las actividades de mantenimiento se ejecuten de manera adecuada.

El predio, en caso de que llegara a retirarse la instalación, se dedicaría, seguramente, a albergar algún otro tipo de giro, probablemente industrial o de servicios, por lo que no se puede pensar que el área tenga alguna posibilidad de regresar a su estado natural. Por otra parte, las actividades que se llevarán a cabo no incluyen el manejo de materiales o sustancias que impliquen algún impacto para el medio suelo, por lo que no se prevé que sea necesario realizar algún tipo de trabajo de restauración en ese sentido.



Informe Preventivo

Estación de Gas L.P. para Carburación

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

- Presentar un programa calendarizado, aprobado por la autoridad competente que en su momento lo requiera.
- Cumplir con los lineamientos con respecto al retiro del tanque de almacenamiento de gas.
- Retiro definitivo de tuberías en operación.
- El responsable de la estación de carburación deberá presentar ante la autoridad respectiva, todos los documentos que avalen que el sitio por abandonar se encuentra libre de contaminantes o, en su caso, haber sido restaurado, de acuerdo a los parámetros de remediación y control establecidos por la autoridad correspondiente.

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

III.2.1. Características del Gas L.P.

GAS LICUADO DE PETRÓLEO

Identificación química

Número CAS	Número UN/NA	Etiqueta de peligro DOT	Código USCG CHRIS
68476-85-7	1075	Gas inflamable	Adjunto en forma de anexo.
Guía de bolsillo de NIOSH	https://www.cdc.gov/niosh/npg/npgd0679.html		Fórmula química
			$C_3H_8 + C_4H_{10}$

Descripción general

Una mezcla de butano, propano y otros hidrocarburos de bajo peso molecular que se refinan a partir de petróleo. Se mantiene como un líquido bajo presión. Los recipientes con fugas pueden liberar el líquido, que se vaporiza rápidamente, o la mezcla gaseosa. El gas es más pesado que el aire - una llama retorna de nuevo a la fuente de la fuga muy fácilmente. Bajo exposición prolongada al calor, los envases pueden romperse violentamente. Se utiliza como combustible.

Composición / Información de los componentes

1. Nombre	%	2. No. CAS	3. No. UN	4. LMPE: PPT, CT	5. IPVS	6. Grado de riesgo			
						S	I	R	Especial
Propano	60	74-98-6	1075	Asfixiante simple	2100 ppm	1	4	0	
Butano	40	106-87-8	1011	PPT: 800 ppm	---	1	4	0	
Etil-mercaptano (odorizante)	0.0017-0.0028	75-08-1	2363	PPT: 0.95 ppm CT: 2ppm	500 ppm	2	4	0	

Para la consulta de la siguiente información: *peligros, recomendaciones de respuesta, propiedades físicas, información reglamentaria y nombres químicos alternos*, véase: <https://cameochemicals.noaa.gov/chemical/987>.



Para la consulta de la siguiente información: *identificación de riesgos*; primeros auxilios; *peligros de explosión e incendio*; *respuesta en caso de fuga*; *precauciones para manejo y almacenamiento*; *controles contra exposición / protección personal*; *propiedades físicas / químicas*; *estabilidad y reactividad*; *información toxicológica*; *información ecológica*; *consideraciones para disponer de sus residuos*; *información sobre su transportación*; *regulaciones*; e *información adicional*, véase hoja de datos de seguridad para gas licuado de petróleo, editada por PEMEX, en el apartado de anexo documental de éste Informe Preventivo.

Fuentes:

- CAMEO Chemicals | NOAA
- HDSSQ-LPG-PEMEX

III.2.2. Manejo del Gas L.P. en la instalación del proyecto

La Estación de Gas L.P. con Almacenamiento Tipo “B” Subtipo B1, grupo I, tiene una capacidad de almacenamiento de 5,000 L de agua al 100% en (1) tanque de almacenamiento del tipo in-temperie cilíndrico - horizontal, especial para contener Gas L.P., el cual se localiza de tal manera que cumple con las distancias mínimas reglamentarias.

El Gas L.P. se encuentra licuado a presión dentro de su contenedor y tuberías, el estado físico del combustible es por lo tanto líquido; y una fracción gasifica durante su trayecto a la toma de suministro. El combustible es utilizado para combustión.

La actividad de recepción y suministro de Gas LP corresponde propiamente a la etapa de operación.

Para mayor información véase apartado III.1.3.3, y/o *Memoria Técnico Descriptiva y Justificativa de la Estación*, adjunta en el apartado de anexo documental de éste Informe Preventivo.

III.2.3. Zonas de riesgo de BLEVE

BLEVE (explosión de vapores que se expanden al hervir el líquido): Cuando un tanque que contiene un gas licuado falla completamente, puede producirse un BLEVE. Algunos de los químicos liberados se queman en una bola de fuego, mientras que el resto se forma un charco de fuego al aire libre «Pool fire». La cantidad de producto químico involucrado en la bola de fuego y/o charco de fuego dependerá de las condiciones en el momento de la liberación. Los peligros primarios asociados con un BLEVE son la radiación térmica, la sobrepresión, los fragmentos peligrosos, el humo y los subproductos tóxicos del fuego.

El impacto más importante de una explosión BLEVE que involucre a una sustancia inflamable es el debido a su intensa radiación térmica. La energía térmica es liberada en un periodo de tiempo relativamente corto; el fenómeno se caracteriza por una radiación intensa ya desde su inicio, de manera que no permite la huida de las personas que se encuentran en los alrededores (que, por otra parte, habrán sufrido también los efectos de la explosión mecánica).

Para la simulación del escenario de riesgo se realizó la modelación matemática en el software ALOHA (Areal Locations of Hazardous Atmospheres) versión 5.4.7., desarrollado conjuntamente por la Oficina de Gestión de Emergencias de la Agencia de Protección Ambiental (EPA) y la Di-



Informe Preventivo

Estación de Gas L.P. para Carburación

visión de Respuesta a Emergencias de la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA) de Estados Unidos.

Los parámetros que fueron evaluados para la predicción del peligro originado por una bola de fuego fueron su diámetro, su duración y la radiación térmica.

De acuerdo a la biografía especializada, para la determinación de la cantidad de masa de combustible que contribuirá realmente a formar la bola de fuego, se utilizó el criterio recomendado que considera que solo 2/3 partes del combustible inicial pasa a la bola de fuego

A continuación, se muestra la información básica de liberación introducida al software:

FUENTE DE FUERZA:

- BLEVE de líquido inflamable en tanque cilíndrico horizontal.
- Diámetro del tanque: 1.18 metros
- Longitud del tanque: 4.73 metros
- Volumen del tanque: 5,000 litros
- El tanque contiene líquido
- Temperatura de almacenamiento interno: 16 °C
- Masa química en tanque: 2,233 Kg
- El tanque está 70 % lleno
- Porcentaje de masa de tanque en bola de fuego: 100%
- Diámetro de la bola de fuego: 728 metros
- Duración de la quema: 60 segundos

Para la determinación de la zona de alto riesgo, se utilizó como radiación calórica incidente 10.0 kW/m², en donde el efecto resulta potencialmente letal en 60 segundos.

Para la determinación de la zona intermedia, se utilizó como radiación calórica incidente 5.0 kW/m², en donde el efecto es suficiente para causar quemaduras de segundo grado si la exposición es mayor de 60 segundos.

Para el caso de la determinación de la zona de amortiguamiento, se utilizó como radiación calórica incidente 2.0 kW/m², considerado como máximo soportable en un tiempo de 60 segundos por personas con vestimentas normales.

Tabla 10. Población por grado de riesgo

Zona de riesgo	Manzanas de incidencia	Población	Sitios de conglomeración	
			Iglesias	Escuelas
Amarillo	5	28	0	0
Naranja	0	0	0	0
Rojo	0	0	0	0

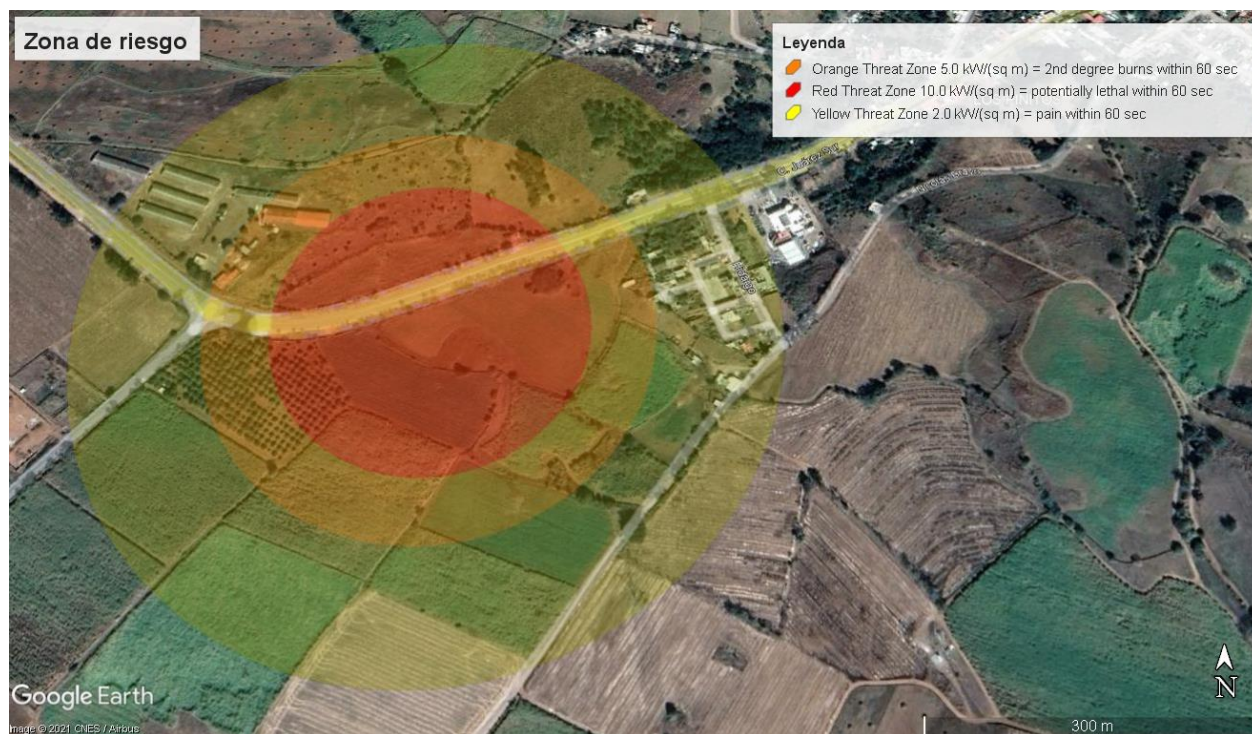


Figura 5. Zonas de riesgo de BLEVE

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

III.3.1. Descripción general de las operaciones y/o actividades principales

III.3.1.1 Etapa de preparación del sitio

III.3.1.1.1 Despeje de vegetación

Consiste en remover la vegetación (maleza y cultivo) existente en el predio dónde se va a desarrollar el proyecto, de tal manera que su presencia no afecte en la etapa de construcción.

III.3.1.1.2. Derribo de muro

Actualmente el predio por su lindero frontal a la carretera cuenta con un muro de roca de aproximadamente un metro de altura. Por lo cual, esta etapa consistirá en la remoción de dicho muro.

III.3.1.1.3. Limpieza del terreno

Durante la limpieza del terreno, se pretende recoger y retirar del sitio del proyecto materiales acumulados en el predio (ver anexo fotográfico: Condiciones actuales del terreno), así como la materia vegetal y residuos de las actividades anteriores.



Informe Preventivo

Estación de Gas L.P. para Carburación

III.3.1.2 Etapa de Construcción

III.3.1.2.1 Pavimentación del área de circulación

La pavimentación del área de circulación será a base de tierra y grava compactada para facilitar la circulación de los vehículos que entren en la estación.

III.3.1.2.2 Delimitación perimetral

Todos los linderos se delimitarán con una malla de alambre tipo ciclónica sobre tubos de acero galvanizado de 2.00 m sobre el nivel de piso terminado.

III.3.1.2.3 Construcción del área de almacenamiento y trasiego

El área de almacenamiento se instalará el tanque de almacenamiento de gas L.P.; dicha área, estará construida a base concreto armado en su piso, y con protección a base de malla ciclónica de 2.00 m de altura, así como protección mecánica a base de tubos de concreto de 4" por sus 4 linderos.

El área de trasiego tendrá estará techado, formando parte del área total del área de almacenamiento; el techo será de 2.50 m x 2.50 m, siendo construido de materiales incombustibles.

III.3.1.2.4 Construcción de oficinas con sanitario

En el lindero noroeste se construirá una oficina y servicios sanitarios, los cuales contarán con un lavabo, un retrete y un mingitorio, siendo estos de materiales incombustibles.

III.3.1.2.5. Cisterna y biodigestor

En atención a la evacuación de aguas residuales del tipo doméstico generadas por el uso del sanitario se instalará un biodigestor autolimpiable con capacidad de 600 L, para evitar la contaminación de las fuentes de abastecimiento de agua potable, ya sean superficiales o subterráneas. Así mismo se construirá e instalará un depósito subterráneo para almacenamiento de agua potable con una capacidad de 5,000 L, con la finalidad de que se utilice el recurso hídrico como implemento para la limpieza del personal y las instalaciones.

III.3.1.3 Etapa de Operación y Mantenimiento

III.3.1.3.1 Trasiego de Gas L.P.

Recepción de Gas L.P.

Al ingresar el autotanque a la estación de carburación se realizarán los pasos siguientes:

- Estacionar el autotanque en el lugar indicado.
- Apagar el motor y accesorios eléctricos.
- Colocar calzas en neumáticos.



- Conectar tenazas de tierra eléctrica.
- Revisar nivel del tanque de gas L.P. del autotanque y del tanque de almacenamiento de la propia estación de servicio.
- Preparar nota y medidor.
- Conectar acoplador de válvula de suministro (verificar que la purga esté cerrada).
- Abrir purga de máximo llenado, verificar salida de vapor.
- Iniciar bombeo accionando el control de embrague, válvulas, etc., del tanque.
- Verificar máximo llenado (a no más del 90%).
- Detener bombeo.
- Cerrar válvula de suministro.
- Purgar el líquido atrapado dentro de la válvula de suministro.
- Desconectar el acoplador de la válvula de suministro.
- Imprimir la nota correspondiente.
- Recabar la firma de recibido del encargado de la estación y dejar la copia de la remisión.
- Retirar tenazas de tierra eléctrica. Retirar calzas en neumáticos.

Suministro de Gas L.P.

Los pasos siguientes, se realizarán cuándo se lleva a cabo el trasiego de Gas L.P. a vehículos:

- Estacionar el vehículo en el lugar indicado.
- Apagar motor y accesorios eléctricos.
- Colocar calzas en neumáticos.
- Conectar pinzas de tierra eléctrica.
- Revisar nivel de almacenamiento de la propia estación de servicio.
- Preparar nota y medidor.
- Conectar acoplador de válvula de suministro (verificar que la purga esté cerrada).
- Abrir purga de máximo llenado, verificar salida de vapor.
- Abrir válvula de suministro.
- Iniciar bombeo accionando botonera de control del motor.
- Verificar máximo llenado (nunca más del 90%) con la purga o según los litros pedidos.
- Detener el bombeo accionando botonera de control del motor.
- Cerrar válvula de suministro.
- Purgar líquido atrapado dentro de la válvula de suministro.
- Desconectar el acoplador de la válvula de suministro.
- Desconectar el acoplador de la válvula de suministro.
- Imprimir nota correspondiente.
- Cobrar si es operación de contado o recabar firma en caso de crédito.
- Retirar tenazas de tierra eléctrica.
- Retirar calzas de neumáticos

El procedimiento para carburación de Gas L.P. se mantiene a la vista del personal de la instalación del proyecto, así mismo el personal es capacitado para la operación de la Estación de Gas L.P. para carburación.



Informe Preventivo

Estación de Gas L.P. para Carburación

III.3.1.3.2 Administración de las instalaciones

La administración de las instalaciones se refiere a las actividades de oficina que se requieren para la correcta sostenibilidad y administración del proyecto.

III.3.1.3.3 Limpiezas programadas



Gráfico 1. Procedimiento de limpiezas programadas y no programadas.

El personal que labora dentro del sitio del proyecto se encuentra apercibido de mantener su área de trabajo libre de residuos, así mismo se mantienen colocados depósitos debidamente rotulados con leyendas de residuos orgánicos e inorgánicos, para su posterior disposición final.



III.3.1.3.4 Mantenimiento de las instalaciones

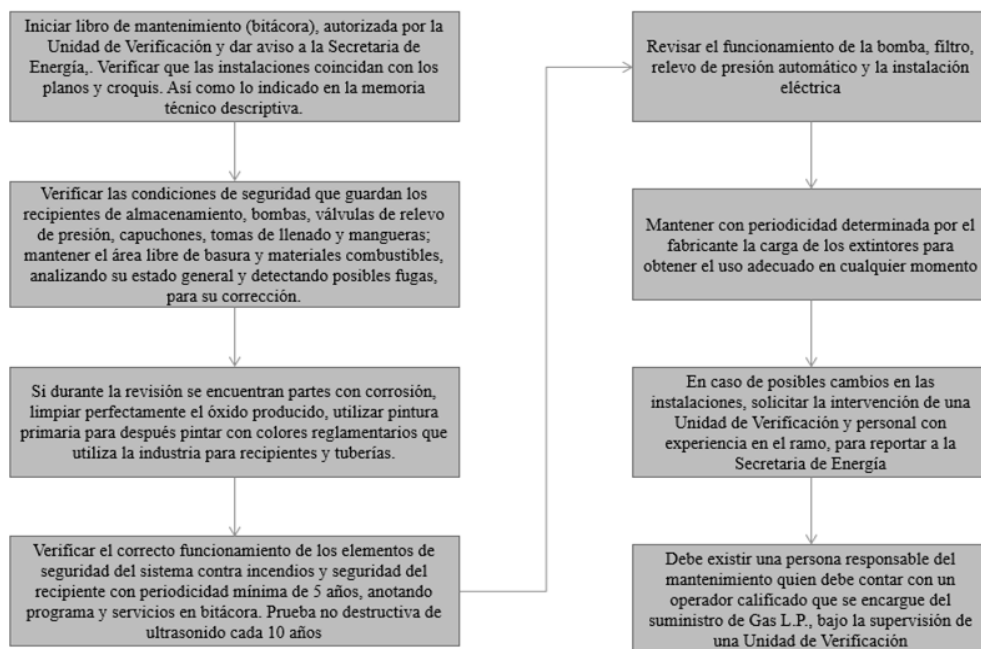


Gráfico 2. Programa de mantenimiento preventivo y correctivo.

Además de lo presentado en el Gráfico 2, se deben hacer revisiones de los extintores y el sistema contra incendios, para asegurar la funcionalidad de éstos.

III.3.2. Sitios en donde se generarán emisiones atmosféricas, residuos líquidos, sólidos y ruido, así como los controles ambientales para cada uno de ellos.

III.3.2.1 Etapa de preparación del sitio

III.3.2.1.1 Residuos sólidos

La remoción de la vegetación se llevará a cabo de manera manual con machetes y/o azadones; la materia vegetal y restos del muro derribado serán dispuestos dónde la autoridad competente lo indique.

III.3.2.1.2 Residuos líquidos

Se prevé que los residuos líquidos generados durante la etapa de preparación del sitio sean únicamente del tipo doméstico, derivados del uso de sanitarios, para esto se contratará una tercera que preste servicio de sanitarios portátiles, la misma, estará encargada de la disposición final de los residuos líquidos generados.



Informe Preventivo

Estación de Gas L.P. para Carburación

III.3.2.2 Etapa de Construcción

III.3.2.2.1 Emisiones a la atmósfera

En la etapa de construcción no se empleará maquinaria pesada, salvo en las excavaciones que requerirá la construcción del área de almacenamiento y cuándo se apliquen los concretos y colados a las áreas requeridas, por lo que las emisiones de gases y partículas serán menores. La principal fuente de partículas serán las mezclas de aglomerantes y el traslado de materiales, así como el desplazamiento de la maquinaria. Sin embargo, estas emanaciones serán eventuales y temporales por las características de la propia obra que no involucra procesos de transformación.

III.2.2.2.2 Residuos líquidos

Los residuos de este tipo, serán las aguas residuales que se generarán en los sanitarios, para lo cual se contratará a una tercería que brinde servicios de sanitarios portátiles, esta misma empresa será la encargada de la limpieza de los sanitarios y de la disposición final de los residuos líquidos.

III.2.2.2.3 Residuos sólidos

Durante las obras que se desarrollarán en esta etapa serán generados residuos sólidos originados por sobrantes de materiales de construcción tales como restos de mezcla de concreto, trozos de mangueras, cartones, sacos de cal o cemento, restos de mezcla, bolsas de plástico o papel, bolsas de empaques; en el caso de los residuos susceptibles de ser reciclados, serán debidamente separados y enviados a centros de acopio, o de ser posible, serán reutilizados.

En cuanto a los residuos sólidos urbanos generados derivados del consumo de alimentos y bebidas del personal que laborará en la obra, tales como latas de aluminio, plásticos en general, papel cartón, vidrio, restos de comida, etc. Serán dispuestos en tambos para llevarlos posteriormente al sitio que determine la autoridad competente, o en su defecto, puestos en un sitio para su recolección por el servicio del aseo público municipal.

Tabla 11 Generación, manejo y disposición final de residuos durante la etapa de construcción

TIPO DE RESIDUO	CANTIDAD	MANEJO	DISPOSICIÓN FINAL
Residuos sólidos urbanos			
Plástico	40	Contenedor	Reciclaje
Aluminio	20	Contenedor	Reciclaje
Residuos alimenticios	25	Contenedor	Relleno sanitario regional
Vidrio transparente	10	Contenedor	Relleno sanitario regional
Cartón	25	A granel bajo techo	Reciclaje
Total	120 kg	-	-
Residuos de manejo especial			
Residuos de la construcción	66	A granel en la intemperie	Relleno y tiradero controlado
Residuos líquidos			
Aguas residuales	600 L	Sanitarios	Alcantarillado de la ciudad
Emisiones a la atmósfera			
Gases y partículas	-	Camiones cubiertos y afinación	Dispersión atmosférica

Para el cálculo de generación de residuos durante la etapa de construcción se consideró un estimado de 3 trabajadores durante un periodo aproximado de 6 meses.



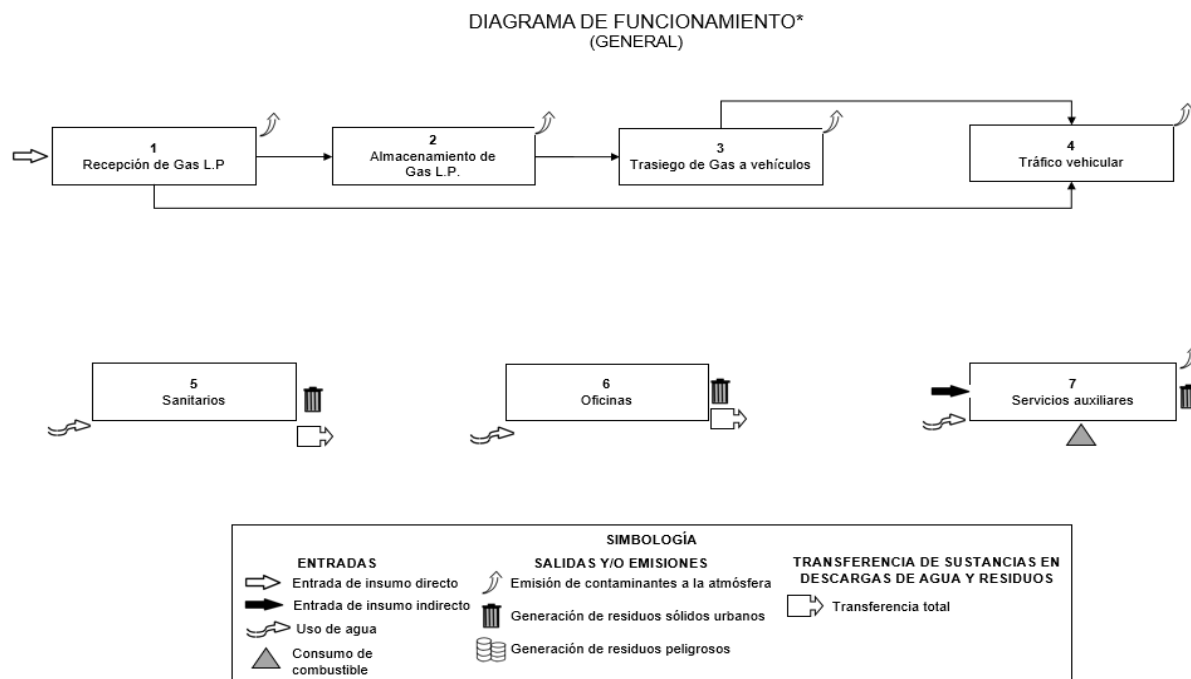
III.2.2.2.4 Ruido

Los ruidos principales emitidos serán por el uso de maquinaria en las fases de concretos, así como por el equipo menor en las diferentes fases constructivas y por la maquinaria y equipo a utilizarse en la conformación de la superficie de rodamiento, no obstante, estos serán producidos de manera puntual y temporal y no resultarán nocivos por su alcance e intensidad.

III.3.2.3 Etapa de Operación y Mantenimiento

De acuerdo con las actividades que se realizarán en la etapa de operación y mantenimiento del proyecto, se identificaron y estimaron las emisiones atmosféricas, residuos líquidos, sólidos y ruidos que serán generados en la Estación.

Para la estimación de los residuos generados en la planta, se tomó en cuenta a todo el personal que laborará en esta Estación, siendo un total de 3 empleados al día, así mismo, se utilizaron diagramas de funcionamiento para identificar los tipos de residuos generados para las distintas actividades de la Estación (Gráficos 3 al 6).





Informe Preventivo

Estación de Gas L.P. para Carburación

DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO*
(2. ALMACENAMIENTO DE GAS L.P.)

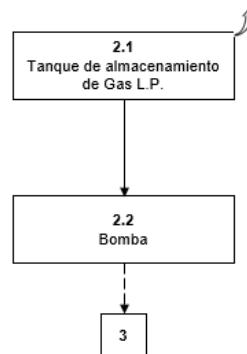


Gráfico 4 Diagrama de funcionamiento, almacenamiento de Gas L.P.

DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO*
(7. SERVICIOS AUXILIARES)

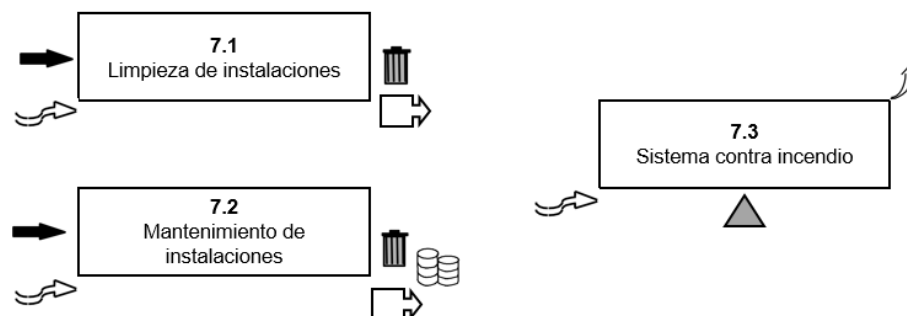


Gráfico 5 Diagrama de funcionamiento, Servicios auxiliares

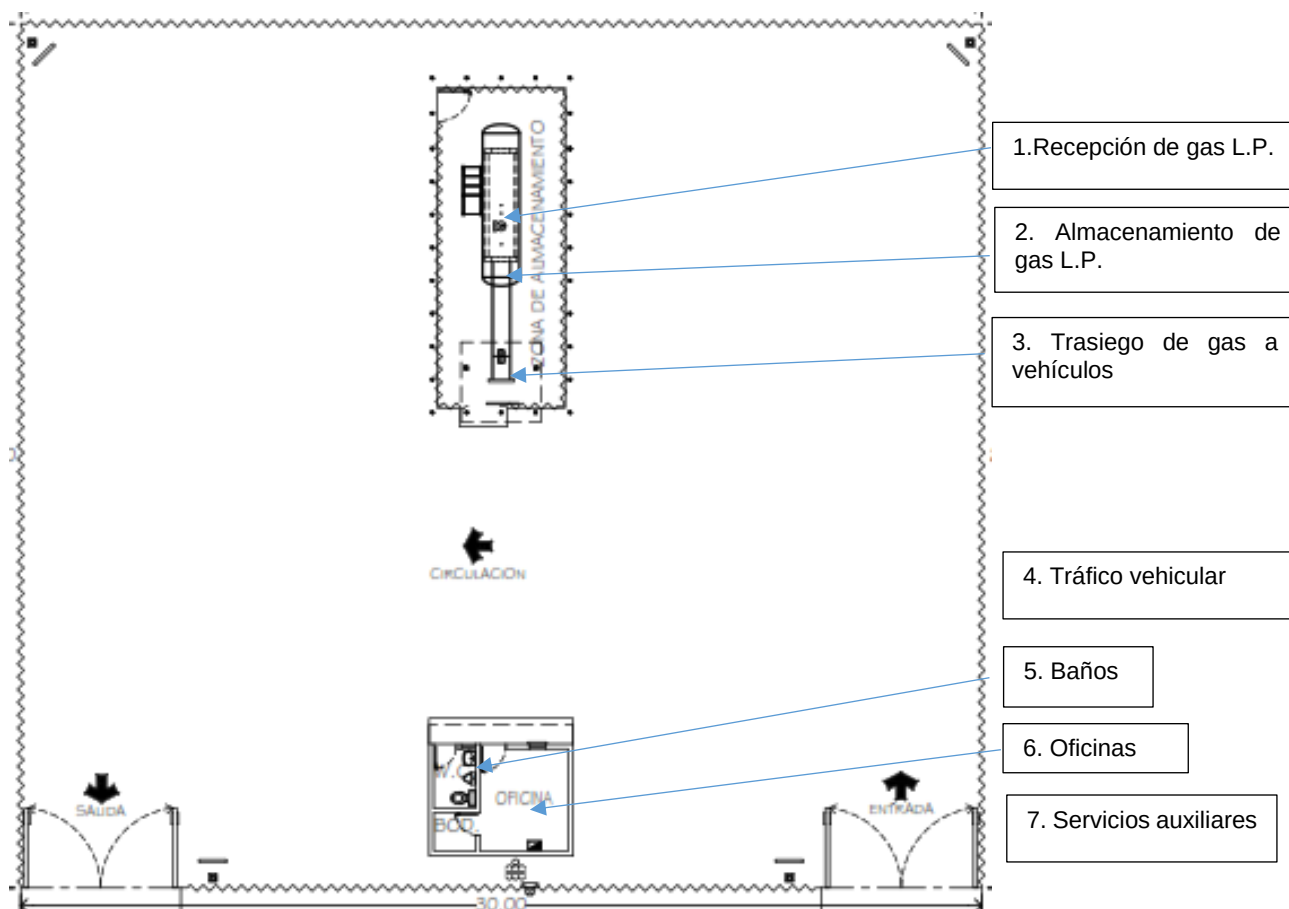


Gráfico 6 Diagrama de funcionamiento general en plano

A continuación, se muestra una tabla resumen, en la que se exponen las emisiones y residuos que prevé serán generados en diferentes puntos de la planta por actividad:

Tabla 12 Tabla resumen

No. de punto	Nombre del equipo, maquinaria o actividad	Insumo directo	Entradas Insumo indirecto	Agua	Energía	Aire	Emisiones y transferencias Aguas residuales	Residuos peligrosos	Residuos sólidos
Diagrama de Funcionamiento (General)									
1	Recepción de Gas L.P.	x				x			
2	Almacenamiento de Gas L.P.					x			
3	Trasiego de Gas a vehículos					x			
4	Tráfico vehicular					x			
5	Sanitarios			x			x		x
6	Oficinas			x			x		x
7	Servicios auxiliares		x	x	x		x	x	x
2. Almacenamiento de Gas L.P.									
2.1	Tanque de almacenamiento de Gas L.P. #1					x			
2.2	Bomba								
7. Servicios auxiliares									
7.1	Limpieza de instalaciones		x	x			x		x
7.2	Mantenimiento de instalaciones		x	x			x		x
7.3	Sistema contra incendio			x	x	x			



Informe Preventivo

Estación de Gas L.P. para Carburación

Tabla 13 Puntos de generación de contaminantes

Nombre de la maquinaria, equipo o actividad que genera contaminantes	Punto de generación	Especificaciones técnicas (principalmente capacidad)		Operación (horas/día; días/semana; semanas/año)		
		Cantidad	Unidad	h/d	d/s	s/a
Recepción de Gas L.P.	1	-	-	4	7	52
Tanque de almacenamiento de Gas L.P. #1	2.1	5,000	L	24	7	52
Sistema contra incendio	7.3	-	-	-	-	52

III.3.2.3.1. Emisiones a la atmósfera

Se identificó y se estima que este tipo de emisiones son fugitivas y pudiesen presentarse durante la recepción y trasiego de Gas L.P.; dichas emisiones son mínimas, considerando las medidas de control:

- Manuales de operación
- Capacitación del personal
- Actividades de mantenimiento preventivo y correctivo (quincenal)
- Equipos de seguridad
- Válvulas y dispositivos de seguridad
- Unidad de verificación en materia de Gas L.P.

Es importante señalar que se tiene la visita trimestral por parte de la unidad de verificación en materia de Gas L.P. para volver a revisar las condiciones generales de la Estación y dejar asentado en la bitácora dicha visita con las observaciones encontradas, las cuales, en caso de tener; se solventan a la mayor brevedad posible. De tal manera que la estación de Gas L.P. para carburación opere en óptimas condiciones.

Tabla 14 Contaminantes atmosféricos por puntos de emisión

Punto de emisión	¿Emisión conducida?	Nombre de cada uno de los contaminantes emitidos por punto de emisión
Recepción de Gas L.P. a tanques de almacenamiento	1	Propano (C ₃ H ₈); Butano (C ₄ H ₁₀); Etil-mercaptano (C ₂ H ₆ S)
Tanque de almacenamiento de Gas L.P. #1	2.1	Propano (C ₃ H ₈); Butano (C ₄ H ₁₀); Etil-mercaptano (C ₂ H ₆ S)
Trasiego de Gas L.P.	3	Propano (C ₃ H ₈); Butano (C ₄ H ₁₀); Etil-mercaptano (C ₂ H ₆ S)
Tráfico vehicular	4	Nitrógeno (N ₂); Oxígeno (O ₂); Dióxido de carbono (CO ₂); Monóxido de carbono (CO); Óxidos nítricos (NOX); Hidrocarburos (HC);
Sistema contra incendio	7.3	Nitrógeno (N ₂); Oxígeno (O ₂); Dióxido de carbono (CO ₂); Monóxido de carbono (CO); Óxidos nítricos (NOX); Dióxido de azufre (SO ₂); Hidrocarburos (HC); Partículas de hollín (PM)

III.3.2.3.2. Residuos líquidos

El abastecimiento de agua para la Estación, será mediante la contratación de pipas; por otra parte, los residuos líquidos que se generarán en la estación serán del tipo doméstico en su mayoría, producidos principalmente por el uso de sanitarios, así como, por las actividades de limpieza y mantenimiento de las instalaciones. Las descargas de aguas residuales serán canalizadas a un biodigestor con capacidad de 600L.



Tabla 15 Contaminantes líquidos por puntos de emisión

Tipo de descarga	Punto de emisión	Nombre y tipo del cuerpo receptor	Gasto estimado		Frecuencia de la descarga
			Cantidad	Unidad	
Sanitaria	5	Biodigestor	150	Litros	Diario
Sanitaria	7.1	Biodigestor	200	Litros	Ocasional
Sanitaria	7.2	Biodigestor	200	Litros	Ocasional
Sanitaria	7.3	Biodigestor	200	Litros	Ocasional

III.3.2.3.3. Residuos sólidos

Los residuos sólidos generados en la instalación del proyecto serán producidos por el uso y consumo de bienes y servicios por parte de los trabajadores de la Estación.

Las medidas de control con que contará la instalación del proyecto para la generación de residuos sólidos son las siguientes:

- Depósitos debidamente rotulados (orgánicos e inorgánicos).
- Señalamientos indicativos (alusivos a colocar la basura en su lugar).
- Capacitación del personal (mantener sus áreas de trabajo libre de residuos).
- Actividades de limpieza programadas y no programadas.
- Recolección periódica de residuos sólidos urbanos por parte de la dirección de aseo público.

Tabla 16 Contaminantes sólidos por puntos de emisión

Nº de residuo	Área o actividad de generación	Tipo de residuo	Clave del residuo	Generación anual		Almacenamiento
				Cantidad	Unidad	Forma de almacenamiento
1	5	Orgánico	RO	200	kg	Depósitos
2	6	Orgánico	RO	250	kg	Depósitos
3	6	Inorgánico	RI	250	Kg	Depósitos
4	7.1,	Orgánico	RO	200	Kg	Depósitos
5	7.2	Orgánico	RO	200	Kg	Depósitos
6	7.1,	Inorgánico	RI	200	Kg	Depósitos

III.3.2.3.4. Ruido

Las emisiones de ruido se estiman son generadas por la acción de la bomba localizada en la zona de almacenamiento de la Estación, durante el suministro de Gas L.P.; además del tráfico vehicular, el cual no es propiamente una actividad del proyecto, sino, una actividad asociada.

Para lo cual se cuentan con las siguientes medidas de control:

- Señalamientos indicativos alusivos a límites de velocidad;
- Durante el trasiego de Gas L.P. los vehículos deben mantener apagado su motor;
- Mantenimiento preventivo y correctivo de equipos; y
- Capacitación del personal.



Informe Preventivo

Estación de Gas L.P. para Carburación

III.3.4 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

Dentro de la Estación, se colocarán depósitos debidamente rotulados sobre el tipo de basura que se puede depositar en el sitio, así mismos señalamientos aludiendo a colocar la basura en su lugar. Dichos depósitos serán colectados y llevados al basurero municipal o bien, serán colectados por la autoridad competente para su disposición final.

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

El objetivo del inventario ambiental consiste en obtener la información necesaria suficiente para conocer la estructura y el funcionamiento que transmite el ambiente previsiblemente afectado por el proyecto, lo que significa conocer los factores ambientales relevantes, tanto los que se refieren a características, así como los referidos a procesos. En relación con ello posteriormente se estimará el impacto ambiental.

III.4.1. Delimitación y dimensiones de la superficie seleccionada como área de influencia (AI)

La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2017) define el Área de Influencia como la zona de distribución o amplitud que puedan llegar a tener los efectos o impactos ambientales de las obras y actividades que comprende el desarrollo del proyecto.

La delimitación geográfica del ámbito afectado es difícil de calcular, pudiendo variar extraordinariamente para los diferentes factores estudiados. Si contemplamos la ocupación del suelo para el desarrollo del proyecto, el entorno es perfectamente delimitable, caso contrario, los efectos de la contaminación sobre los acuíferos subterráneos, por ejemplo, es difícilmente limitable de manera precisa. Por ello, se eligió una solución simple delimitando el Área de Influencia de la Estación con un buffer de 500 metros, adoptándose como base para ciertos elementos en fases preliminares del trabajo.

La delimitación del AI se acotó a un polígono con un área de 826824 metros cuadrados, delimitado con el sistema de coordenadas WGS 1984, lo que hace posible su localización cartográfica de manera objetiva y precisa (Ver figuras 1, 2 y 3).

Tabla 17 Especiaciones geográficas del Área de Influencia como zona general de estudio

Zona de estudio	Coordenadas UTM		Radio (m)	Área (m ²)	Perímetro (m)
	X	Y			
Área de influencia	541874.09 m E	2358219.92 m N	500	845743	3261



III.4.3. Identificación de los atributos ambientales

A continuación, se realiza la descripción y distribución de los principales factores ambientales (bióticos y abióticos) identificados en el Área de Influencia (AI) delimitada.

III.4.3.1. Aspectos abióticos

III.4.3.1.1. Fisiografía

De acuerdo a la colección de Cartas Fisiográficas Escala 1:1 000 000 serie I edición 2001 del INEGI, se determina que las formas del relieve que caracterizan el Sitio del Proyecto (SP) y su Área de Influencia en su 100% se encuentran en una topoforma catalogada como *Lomerío de basalto con llanuras*, dentro de la subprovincia *Sierras Neovolcánicas Nayaritas* perteneciente a la Provincia Fisiográfica *X Eje Neovolcánico*.

El estudio fisiográfico ofrece una visión general de las formas del relieve que caracterizan el territorio, identificadas y definidas a partir del análisis integral de la información topográfica, geológica, hidrológica y edafológica, para formar unidades relativamente homogéneas.

Eje Neovolcánico

Esta provincia abarca la porción sur-central del estado de Nayarit. Colinda al noroeste con la Llanura Costera, al norte y noreste con la Sierra Madre Occidental, al sur con la Sierra Madre del Sur y al oeste con el Océano Pacífico. Esta provincia se caracteriza por sus estructuras volcánicas —conos volcánicos—, calderas, coladas de lava que por su juventud conservan sus formas originales.

Subprovincia Sierras Neovolcánicas Nayaritas.

Esta subprovincia está limitada al norte y este por la provincia de la Sierra Madre Occidental; al noroeste, por la provincia Llanura Costera del Pacífico; al oeste, por el Océano Pacífico; al sur, por la provincia Sierra Madre del Sur; y al sureste por la subprovincia Sierras de Jalisco. Comprende de manera íntegra los municipios de Xalisco y San Pedro Lagunillas, y parte de San Blas, Santiago Ixcuintla, Tepic, Santa María del Oro, Jala, Ixtlán del Río, Ahuacatlan y Compostela. Ocupa 20.66% de la superficie estatal.

Lomerío de basalto con llanuras: Son superficies con elevaciones de basalto de altura pequeña y prolongada. Combinado con superficies más o menos planas.

En la figura 7 se muestra la regionalización fisiográfica del AI de acuerdo a la Carta Fisiográfica - Continuo Nacional - Escala 1:1000 000 serie I edición 2001 del INEGI.



Informe Preventivo

Estación de Gas L.P. para Carburación

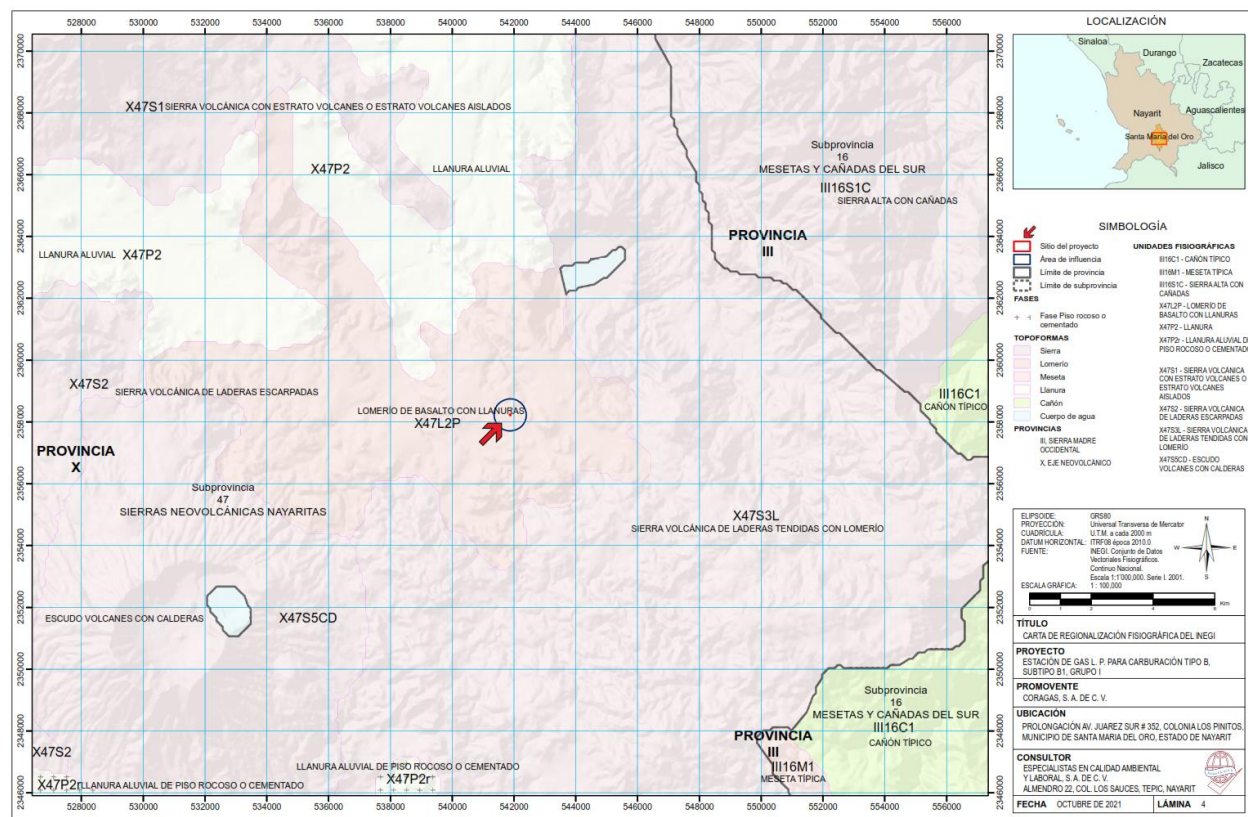


Figura 6. Regionalización fisiográfica



III.4.3.1.2. Clima

III.4.3.1.2.1. Tipo de clima

De acuerdo a la Carta Climatológica del INEGI, se determina que el clima predominante del Área de Influencia (AI) es del tipo *Templado subhúmedo (A)C(w2) (w)* (fig. 8) acorde a la clasificación de Köppen modificada por Enriqueta García (para adaptarla a las condiciones en la república mexicana).

En la figura 10 se muestra la geolocalización del AI de acuerdo a Carta Climatológica – Continuo Nacional - Escala 1:1 000 000 edición 2008 del INEGI.

III.4.3.1.2.2. Temperatura promedio y precipitación media anual

Para el análisis de la temperatura promedio y precipitación media anual, se utilizaron las variables climáticas de la estación climatológica Cerro Blanco (18005), periodo 1981-2010, localizada en las coordenadas geográficas 21°22'36" N y 104°37'06" W a una altura de 965.0 msnm.

Conforme a sus datos, la precipitación total anual es de 1,146.5 mm; tiene su máxima incidencia de lluvias en el mes de julio con 344.1 mm; el mes más seco es marzo con 2.0 mm; la temperatura media anual es de 20.9°C; el régimen térmico más caluroso se registra en el mes de julio con una media de 25°C; y el mes más frío es enero con 16.3°C (grafico 7 y tabla 18).

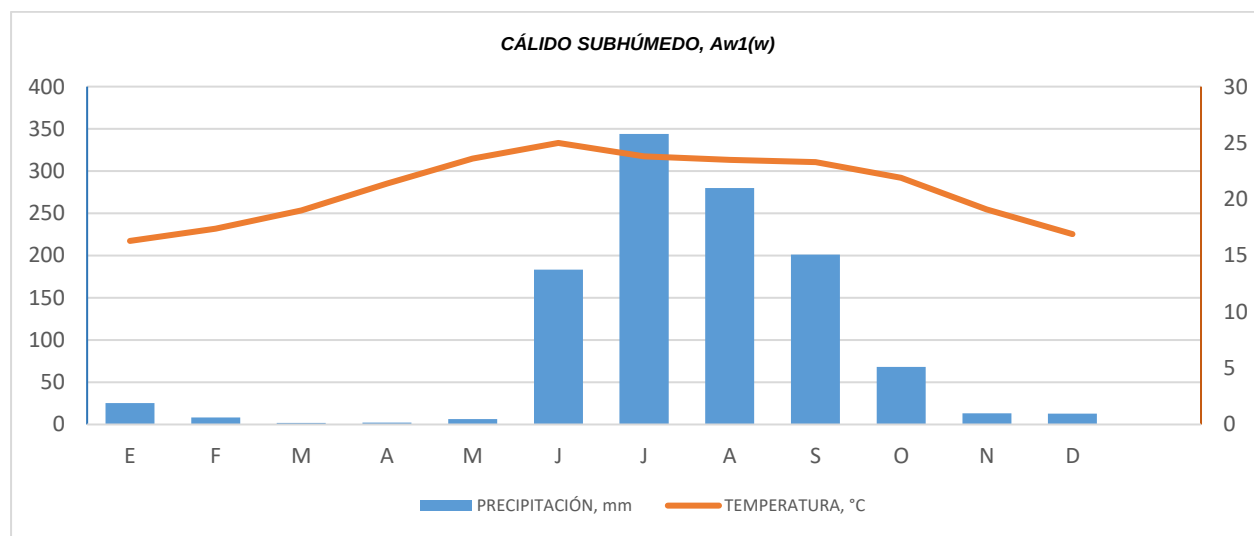


Gráfico 7. Datos de temperatura y precipitación de la estación meteorológica Cerro Blanco (18005).



Informe Preventivo

Estación de Gas L.P. para Carburación

Tabla 18. Datos de temperatura y precipitación de la estación meteorológica Cerro Blanco (18005).

Mes	T en °C	P en mm
Enero	16.3	25.2
Febrero	17.4	8.4
Marzo	19	2
Abril	21.4	2.2
Mayo	23.6	6.3
Junio	25	183.3
Julio	23.8	344.1
Agosto	23.5	279.8
Septiembre	23.3	201.2
Octubre	21.9	68
Noviembre	19.1	13.2
Diciembre	16.9	12.8

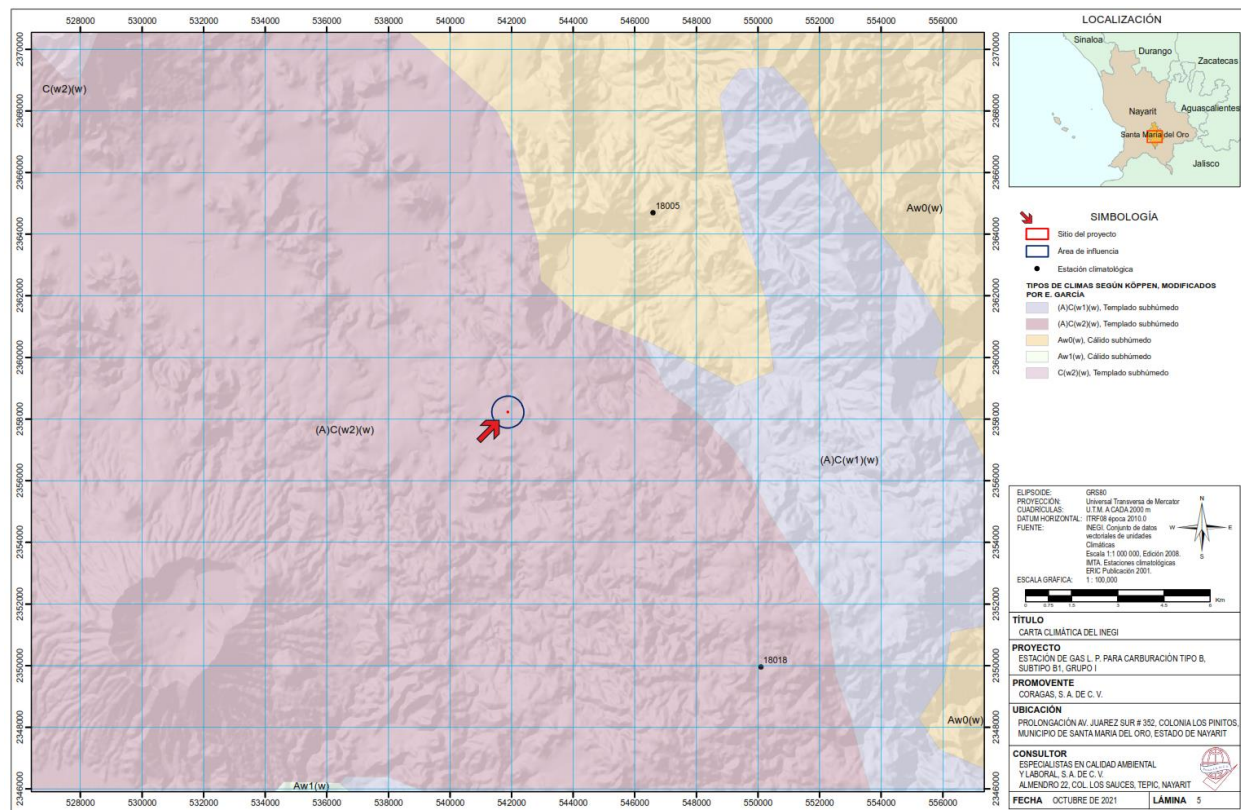


Figura 7. Regionalización climática



III.4.3.1.2.3. Vientos dominantes

Los vientos dominantes en Santa María del Oro provienen del oeste, con una velocidad promedio de 6.9 km/h.

III.4.3.1.3. Geología y Geomorfología

III.4.3.1.3.1. Características geológicas

En la siguiente tabla, se mencionan las unidades cartográficas que se encuentran dentro del Sitio del Proyecto y el Área de Influencia, de acuerdo con la Carta Geológica Escala 1: 250,000 serie I edición 1988 del INEGI (fig. 10),

Tabla 19 Características geológicas del Sitio del Proyecto y su Área de Influencia

Clave	Entidad	Clase	Era	Sistema
Tpl-Q (B)	Unidad Cronoestratigráfica	Ígnea extrusiva	Cenozoico	N/A
Basalto: es la roca ígnea extrusiva más común del planeta, es de composición química máfica o básica, es decir que tiene entre el 45% al 52% de sílice (SiO ₂), su textura principal es afanítica y mineralógicamente se compone de plagioclasas ricas en calcio (Ca), anfíboles, piroxenos y olivino			Área de influencia	100%
			Sitio del proyecto	100%



Informe Preventivo

Estación de Gas L.P. para Carburación

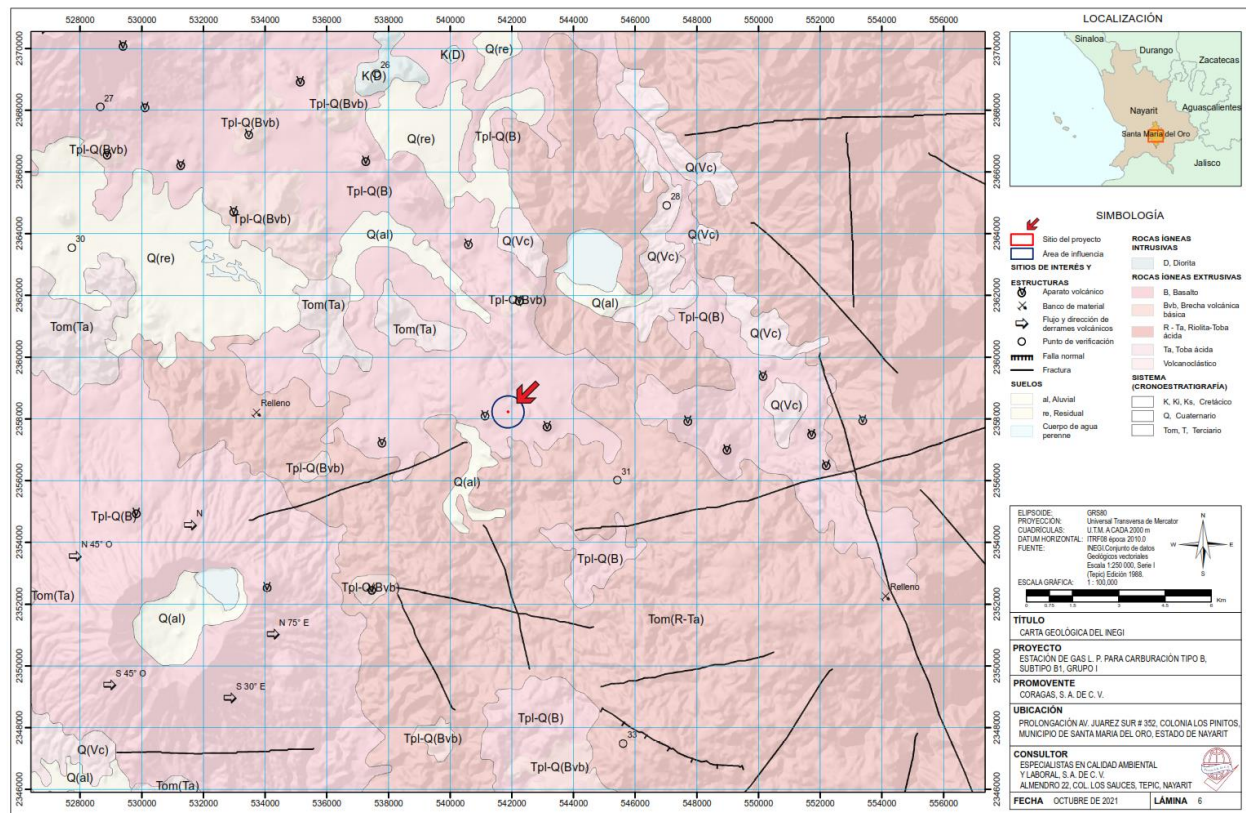
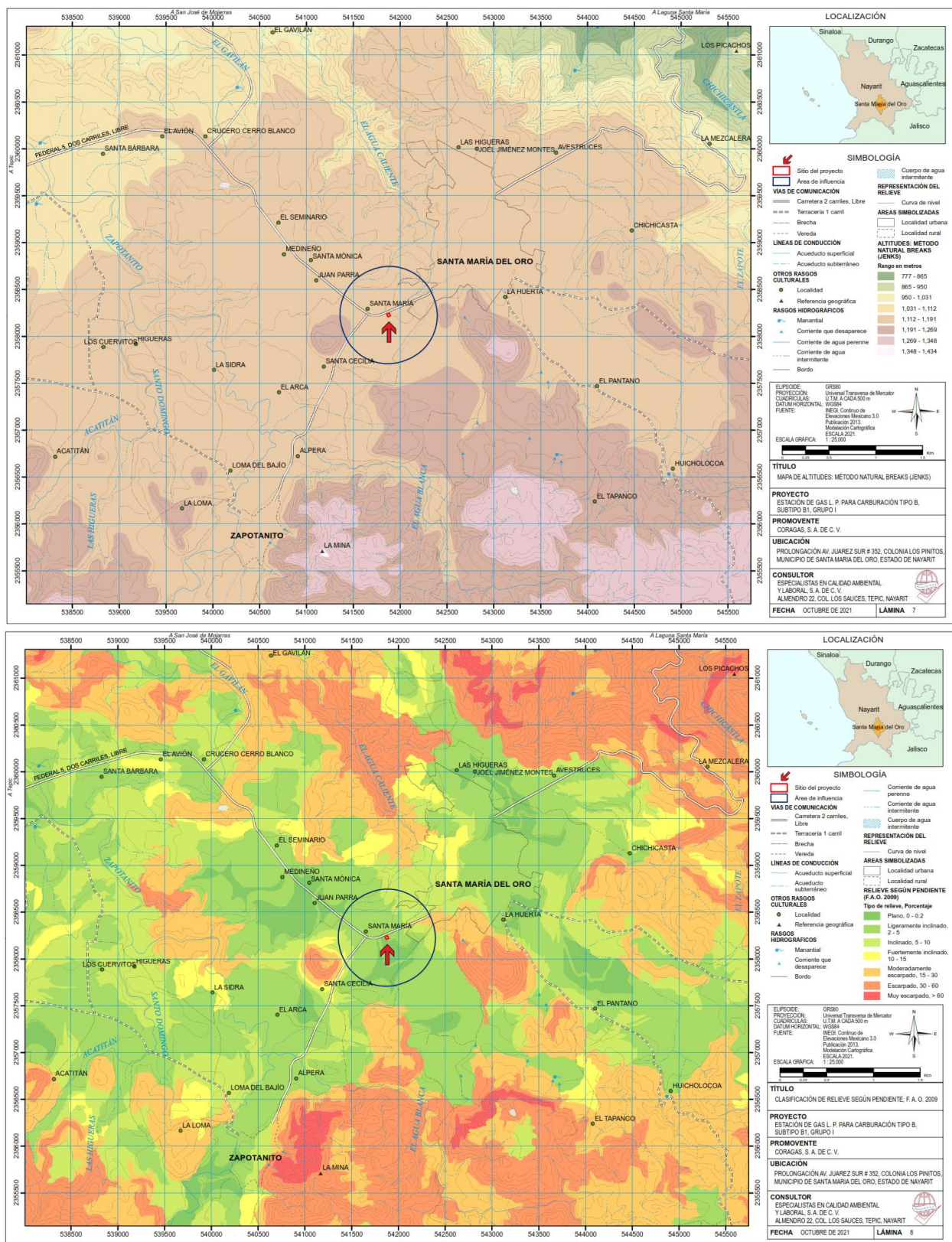


Figura 8. Regionalización geológica

III.4.3.1.3.2. Características del relieve

Para la visualización del relieve del Área de Influencia (AI) se generó un mapa de pendientes y su posterior reclasificación de acuerdo a la Clasificación del Relieve Según Pendiente (F.A.O.) a partir del Continuo de Elevaciones Mexicano (CEM 3.0) de INEGI (fig. 10).

De acuerdo a esta clasificación, el tipo de relieve sobre el que se encuentra el Área de Influencia es plano en un 16.5%, ligeramente inclinado en un 55.89%, inclinado en 25.26%, fuertemente inclinado con uh 0.39% y moderadamente escarpado con un 1.96%. El Sitio del Proyecto se encuentra sobre un relieve ligeramente inclinado.





Informe Preventivo

Estación de Gas L.P. para Carburación

III.4.3.1.3.3. Presencia de fallas o fracturas

Dentro del Área de Influencia (AI) no se identificaron fallas o fracturas que pudieran suponer zonas de riesgo para el desarrollo del proyecto.

III.4.3.1.4. Suelos

Para el estudio del recurso suelo del Área de Influencia (AI) se utilizó como insumo básico la Carta Edafológica Escala 1:250,000 serie II edición 2007 del INEGI, la cual ha sido concebida para atender demandas de información acerca del recurso suelo: características morfológicas, propiedades físicas y químicas, limitantes más severas al uso y manejo.

De la georreferenciación del AI respecto a la carta edafológica se obtuvo el porcentaje de ocupación de cada una de las unidades de suelo; descritas a continuación:

Tabla 20 Características edafológicas del Sitio del Proyecto y su Área de Influencia

RGeulep+PHlep+LPeu/2				Área de Influencia		9.94%
				Sitio del Proyecto		0%
Suelo predominante	Calificador(es)	Suelo secundario	Calificador(es)	Suelo terciario	Calificador(es)	Clase textural
Regosol	Éutrico, Léptico	Phaeozem	Léptico	Leptosol	Éutrico	2: medio
LVcr+LVha/3				Área de Influencia		89.42%
				Sitio del Proyecto		100%
Suelo predominante	Calificador(es)	Suelo secundario	Calificador(es)	Suelo terciario	Calificador(es)	Clase textural
Luvisol	Crómico	Luvisol	Háplico	---	---	3: Fina
Tecnosol				Área de Influencia		0.64%
				Sitio del Proyecto		0%
Suelo predominante	Calificador(es)	Suelo secundario	Calificador(es)	Suelo terciario	Calificador(es)	Clase textural
Tecnosol	---	---	---	---	---	---

En la figura 11 se aprecia la geolocalización del AI de acuerdo a la Carta Edafológica Escala 1:250,000 serie II edición 2007 del INEGI.

En la tabla 21, se describe la composición edafológica de los suelos predominantes del AI; la clasificación de los suelos se utilizó la Base Referencial Mundial del Recurso Suelo, *World Reference Base for Soil Resources* 2014, por sus siglas en inglés (WRB), de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (F. A. O.).



Tabla 21. Descripción de los suelos predominantes del AI

Regosol

Los Regosols son suelos poco desarrollados en materiales no consolidados que carecen de un horizonte mólico o úmblico, no son muy delgados o muy ricos en fragmentos gruesos (Leptosols), tampoco arenosos (Arenosols), ni con materiales flúvicos (Fluvisols). Los Regosols son muy extensos en tierras erosionadas y zonas de acumulación, en particular en zonas áridas y semiáridas y en terrenos montañosos.

Descripción resumida de los Cambisols

Connotación: Suelos poco desarrollados en material no consolidado, del griego *rhegos*, manto.

Material parental: Material no consolidado, generalmente de grano fino.

Ambiente: En todas las zonas climáticas sin permafrost y a todas altitudes. Estos suelos son particularmente comunes en zonas áridas (incluyendo los trópicos secos) y en regiones montañosas

Desarrollo del perfil: No hay horizontes de diagnóstico. El desarrollo del perfil es mínimo como una consecuencia de su corta edad y/o una formación del suelo muy lenta, por ejemplo, debido a la aridez.

Los Regosols en áreas desérticas tienen mínima importancia agrícola. Estos suelos con precipitaciones de 500 a 1000 mm/año necesitan riego para la producción de cultivos satisfactorios. Muchos Regosols son utilizados para pastoreo extensivo.

Luvisol

Los Luvisols, tienen un mayor contenido de arcilla en el suelo subsuperficial que en la capa superior del suelo, como resultado de procesos edafogenéticos (especialmente migración de arcilla) que conduce a la formación de un horizonte *árgico* en el suelo subsuperficial. Los Luvisols tienen arcillas de alta actividad en todo el espesor del horizonte *árgico* y una alta saturación de bases en una profundidad de 50-100 cm.

Descripción resumida de los Luvisol

Connotación: Suelos con una diferenciación edafogenética de arcilla (especialmente migración de arcilla) entre una capa superior con un menor contenido y una capa subsuperficial con un mayor contenido de arcilla, arcillas de alta actividad y alta saturación de bases en alguna profundidad; del latín *elvere*, lavar.

Material parental: Una amplia variedad de materiales no consolidados incluyendo till glaciar y depósitos eólicos, aluviales y coluviales

Ambiente: Más frecuente en terrenos llanos o ligeramente inclinados en regiones templadas frías y en regiones cálidas (por ejemplo, mediterráneas) con marcadas estaciones secas y húmedas.

Desarrollo del perfil: Diferenciación edafogenética en el contenido de arcilla, con un menor contenido en la capa superior y un mayor contenido en el suelo subsuperficial, sin una marcada lixiviación de cationes básicos o meteorización avanzada de arcillas de alta actividad. La pérdida de óxidos de hierro, junto con minerales de arcilla, puede conducir a un horizonte de eluviación blanquecino entre el horizonte superficial y el horizonte *árgico* subsuperficial, pero los Luvisols carecen de las propiedades *réticas* de los Retisols.



Informe Preventivo

Estación de Gas L.P. para Carburación

La mayoría de los Luvisols son suelos fértiles y adecuados para una amplia gama de usos agrícolas. Luvisols con alto contenido de limo son susceptibles a un deterioro de la estructura con las labores de labranza en húmedo o cuando se utiliza maquinaria pesada. Estos suelos en pendientes pronunciadas requieren medidas de control de la erosión. En algunos lugares, la densidad del suelo subsuperficial propicia temporalmente condiciones reductoras con propiedades stágnicas.

Tecnosol

Combina suelos cuyas propiedades están originadas por su origen técnico. Contienen una cantidad significativa de artefactos o están sellados por roca dura técnica. Son referidos como suelos urbanos o de minas.

Descripción resumida de Tecnosoles

Connotación: suelos dominados o fuertemente influenciados por material hecho por el hombre; del griego *technikos*, hábilmente hecho.

Material parental: Todo tipo de materiales hechos o expuestos por actividad humana que de otro modo no ocurrirían sobre la superficie de la tierra; la pedogénesis en estos suelos está fuertemente afectada por materiales y su organización.

Ambiente: Principalmente en áreas urbanas e industriales, en áreas pequeñas, aunque en un patrón complejo de asociación con otros grupos.

Desarrollo del perfil: Generalmente ninguno, aunque en tiraderos puede observarse evidencia de pedogénesis natural, como la translocación de arcilla.

Manejo y uso de Tecnosoles

Los Tecnosoles están fuertemente afectados por la naturaleza del material o la actividad humana que lo colocó. Son más factibles de estar contaminados. Muchos Tecnosoles tienen que ser tratados con cuidado ya que pueden contener sustancias tóxicas resultantes de procesos industriales.

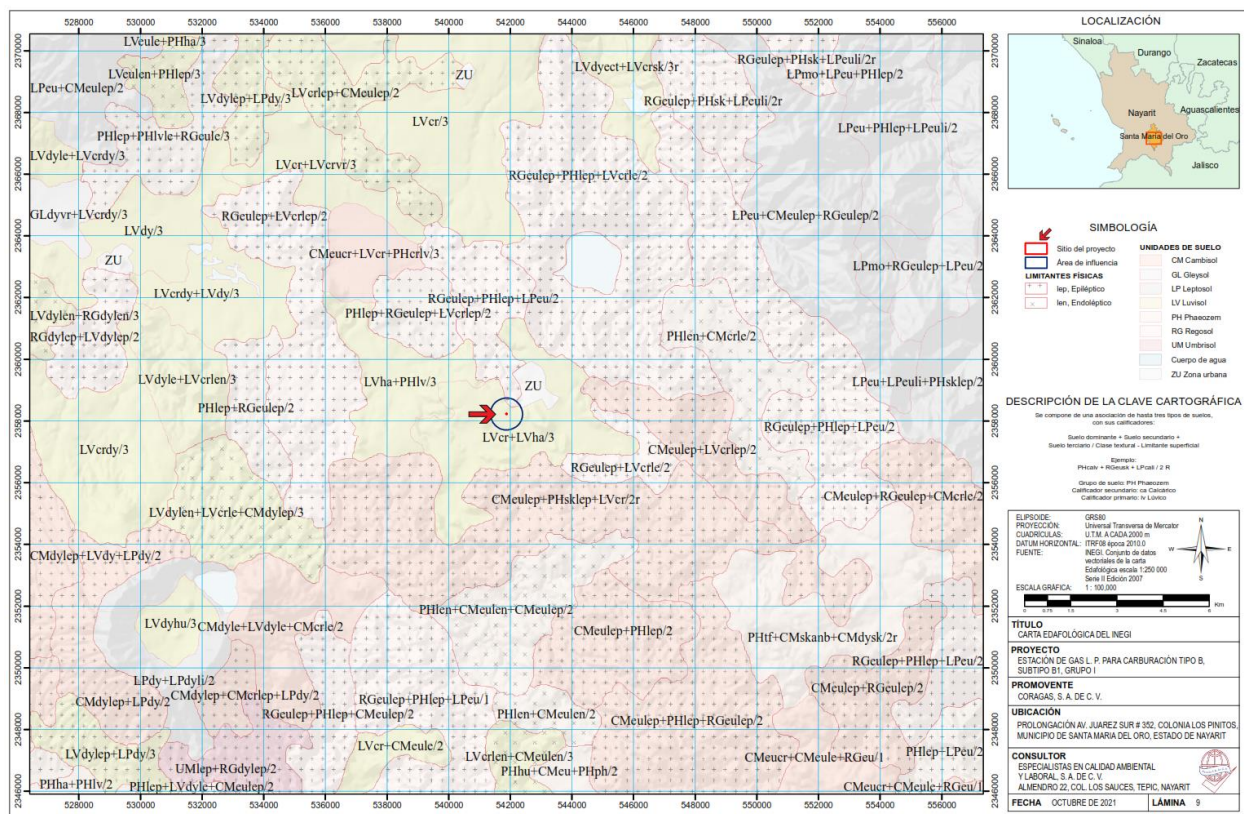


Figura 10. Regionalización edafológica



Informe Preventivo

Estación de Gas L.P. para Carburación

III.4.3.1.5. Hidrología

III.4.3.1.5.1. Hidrología superficial

De acuerdo a la Red Hidrográfica escala 1:50 000 serie II del Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas del INEGI, el Área de Influencia (AI) forma parte de la subcuenca hidrográfica R. Mojarra, perteneciente a la cuenca R. Santiago - Aguamilpa, de la Región Hidrológica 12: Lerma – Santiago (Fig.12).

Subcuenca R. Mojarra

Esta subcuenca está ubicada en la Región Hidrológica 12: Lerma – Santiago. Es una subcuenca de tipo exorreica, con un total de 1 descargas y una densidad de drenaje de 3.3248 así como una pendiente media de 27.24%, con un coeficiente de escurrimiento de 10 a 20%; el lugar a dónde drena, es a la cuenca R. Bolaños – R. Huaynamota.

III.4.3.1.5.2. Escurrimientos, embalses y cuerpos de agua

Para el análisis de la red de escurrimientos, embalses y cuerpos de agua del Área de Influencia (AI), se consultaron los datos espaciales de la subcuenca R. Mojarra escala 1:50 000; disponibles en el Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas (SIATL) del INEGI. 132

En la tabla 22 se aprecian los indicadores del escurrimiento de cuarto orden como unidad hidrográfica básica del AI; de acuerdo a lo consultado y analizado en el SIATL.

Tabla 22 Indicadores hidrológicos de la subcuenca R. Mojarra

PROPIEDAD	VALOR
Elevación máxima	1,174 m
Elevación media	1,166 m
Elevación mínima	1,159 m
Longitud	349 m
Pendiente media	4.2979 %
Tipo de concentración	0.00 (min)
Área drenada	1.10 km ²
Periodo de retorno	50 años
Coeficiente de escurrimiento	10%
Lluvia	125 mm
Intensidad de lluvia	infinity mm/h
Caudal pico	infinity m ³ /s

Dentro del AI no se registraron corrientes de agua ni embalses

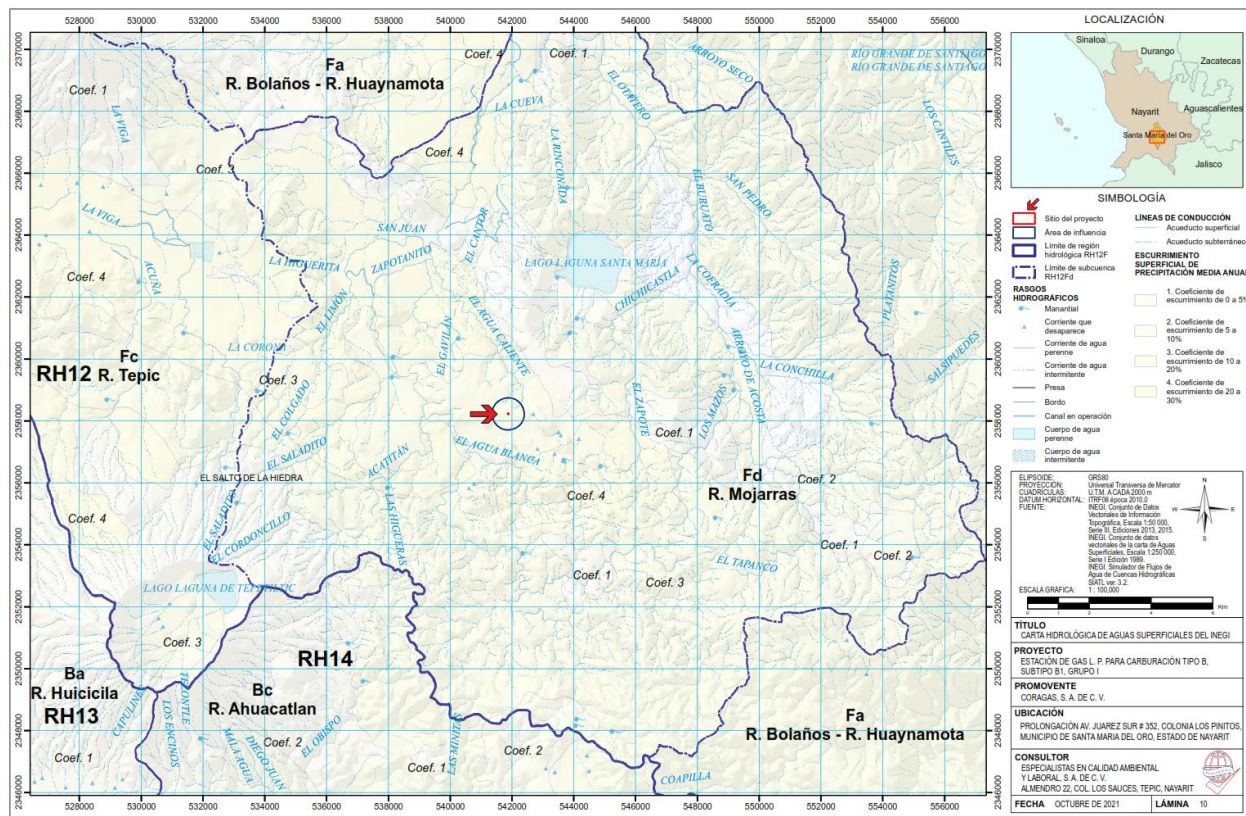


Figura 11. Hidrología superficial



Informe Preventivo

Estación de Gas L.P. para Carburación

III.4.3.1.5.3. Hidrología subterránea

De acuerdo a la Carta de Aguas Subterráneas Escala 1:250 000 edición 2005 del INEGI (fig. 13), se determina que el Sitio del proyecto se encuentra en una unidad geohidrológica cartografiada como material no consolidado con posibilidades bajas sobre área de veda.

El Al forma parte del *acuífero Valle de Santa María del Oro (1812)*; corresponde a uno de tipo libre. Así mismo, no se tiene registro de los cortes litológicos de los 25 pozos que se han perforado en la zona. Los materiales que conforman el acuífero varían del Cenozoico Inferior al Reciente, con abundancia de rocas ígneas entre tobas riolíticas y basaltos. Los valles están formados por material de acarreo como arcillas, arenas, gravas, boleos, entre otros. Los espesores máximos explorados en la zona del valle son de 200 m.

Existe una modificación en la disponibilidad de agua subterránea, debido a cambios en el régimen natural de recarga, volumen concesionado y/o descarga natural comprometida; por lo que se ha modificado el valor en la disponibilidad media anual de agua.

La actualización de la disponibilidad media anual de agua subterránea, corresponde a una fecha de corte en el Registro Público de Derechos de Agua al 20 de febrero de 2020, evidencia lo siguiente:

Tabla 23 Disponibilidad media anual de agua subterránea en el acuífero Valle de Santa María del Oro (1812)

CLAVE	ACUÍFERO	R	DNC	VEAS	DMA
		CIFRAS EN MILLONES DE METROS CÚBICOS ANUALES			
1812	Valle del Santa María del Oro	18.8	8.7	8.474993	-1.625007

R: recarga total media anual; DNC: descarga natural comprometida; VEAS: volumen de extracción de agua subterránea; DMA: disponibilidad media anual de agua subterránea.

La recarga total media anual que recibe el acuífero (R), corresponde con la suma de todos los volúmenes que ingresan al acuífero, tanto en forma de recarga natural como incidental. Para este caso su valor es 18.8 hm³/año.

La descarga natural comprometida, se cuantifica mediante la medición de los volúmenes de agua procedentes de manantiales y del caudal base de los ríos que está comprometido como agua superficial alimentados por el acuífero, más las descargas que se deben conservar para no afectar a los acuíferos adyacentes; sostener el gasto ecológico y prevenir la migración de agua de mala calidad hacia el acuífero. Para el acuífero *Valle de Santa María del Oro* la descarga natural comprometida es igual a 8.7 hm³/año, de los cuales 7.5 hm³/año corresponde al volumen concesionado de manantiales por el Registro Público de Derechos de Agua (REPDA), además se presentan 1.2 hm³/año en salidas subterráneas hacia acuíferos adyacentes.

En el acuífero, el volumen anual concesionado de acuerdo con los títulos de concesión inscritos en el REPDA, De la Subdirección General de Administración de Agua, al 20 de febrero de 2020 es de 8,474,993 m³/año.

La disponibilidad de aguas subterráneas, constituye el volumen medio anual de agua subterránea disponible en un acuífero, al que tendrán derecho de explotar, usar o aprovechar los usuarios, adicional a la extracción ya concesionada y a la descarga natural comprometida, sin poner en peligro a los ecosistemas.

La disponibilidad indica una cifra de - 1,625,007 m³/año, lo que sugiere que no existe volumen disponible para otorgar nuevas concesiones en el acuífero *Valle de Santa María del Oro*.

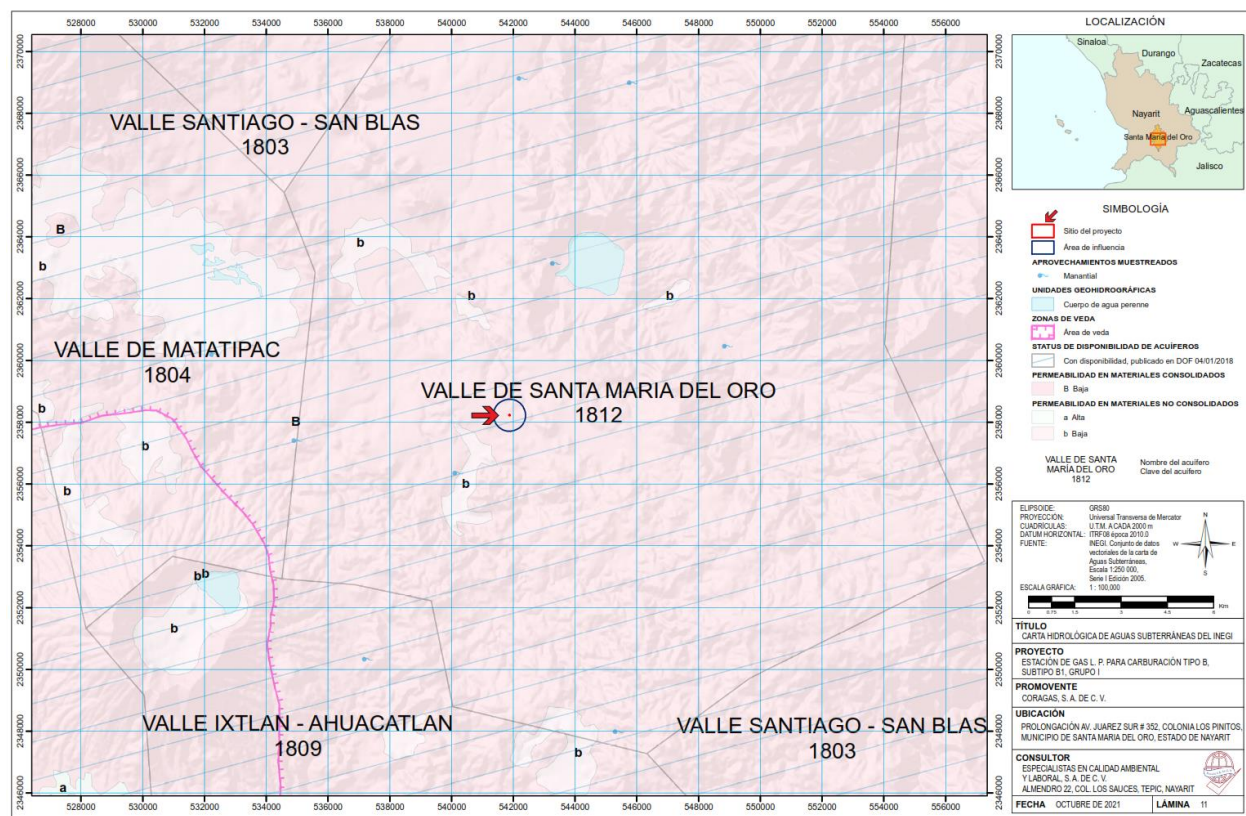


Figura 12. Hidrología subterránea



Informe Preventivo

Estación de Gas L.P. para Carburación

III.4.3.2. Aspectos bióticos

III.4.3.2.1. Vegetación terrestre

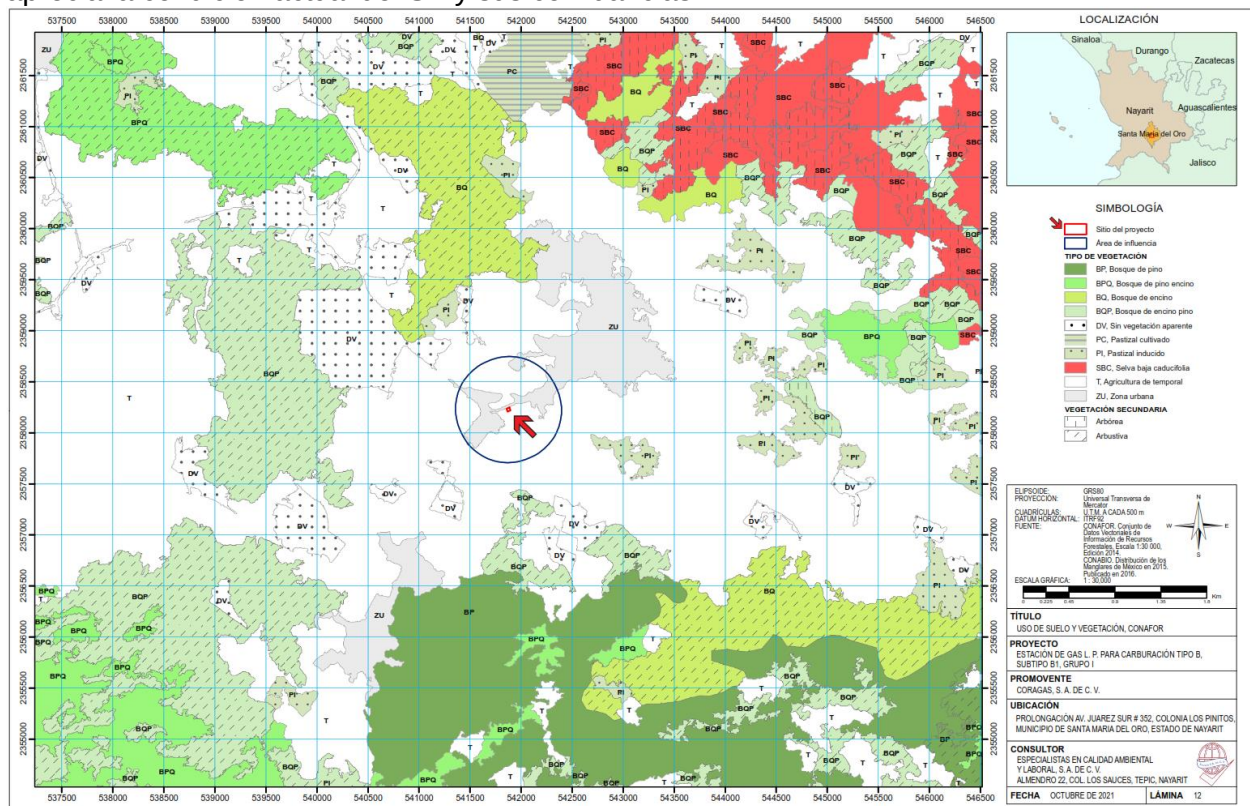
En las áreas de estudio la flora está representada con plantas de vegetación secundaria, así como diferentes cultivos, destacando el cultivo de caña de azúcar.

Para el estudio de la cobertura vegetal y uso del suelo del Área de Influencia (AI) se utilizó como insumo básico la Carta de Recursos Forestales escala 1:50 000 de CONAFOR (fig. 14), la cual representa una importante fuente de información que apoya los estudios temporales de las comunidades vegetales y en la generación de información estadística del estado de los recursos naturales, así como el monitoreo de la cubierta vegetal de México y los principales usos del suelo que se desarrollan en ésta.

En el Área de Influencia, el uso de suelo existente es el siguiente:

- Urbano construido en un 24.80 %
- Agricultura de temporal en un 75.20 %

En el apartado de anexos de éste Informe Preventivo se incluye un reporte fotográfico donde se aprecia la condición actual del SP y sus colindancias.





III.4.3.2.2. Fauna terrestre

La vegetación tiene una gran influencia en la determinación de los patrones de distribución de la fauna en general, esto obedece a que los cambios en los tipos de vegetación se manifiestan, en gran medida, cambios en las características fisiográficas, climáticas y geológicas de un área. A su vez, esto puede traducirse en diferencias pronunciadas en la disponibilidad de recursos alimenticios y refugios para los animales. La diversidad de mastofauna para el estado de Nayarit es representada por una riqueza de 162 especies (Ramírez-Silva et al., 2016; Arroyo Cabrales et al., 2015), siendo uno de los estados más diversos del país.

Dentro del área de influencia, debido a que, en su mayoría lo cubren zonas de agricultura, se podrían encontrar especies de mamíferos pequeños como ratones y ratas de campo, murciélagos (de la familia Phyllostomidae); así como mamíferos medianos como conejos (*Sylvilagus cunicularius*), tlacuaches (*Didelphis virginiana*), armadillos (*Dasypus novemcinctus*) y mapaches (*Procyon lotor*); así como animales domésticos.

En cuanto a las aves, estas son el grupo más diverso, para el estado se contempla 544 especies (Jacobo-Sapien, 2015), debido a las condiciones de los sitios colindantes se pueden encontrar individuos de zanate (*Quiscalus mexicanus*), zopilote aura (*Cathartes aura*), zopilote común (*Coragyps atratus*).

En cuanto a reptiles se pueden encontrar especies como garrobo (*Ctenosaura pectinata*), lagartija espinosa (*Sceloporus albiventris*), falsa coralillo (*Lampropeltis polyzona*) y cuije (*Aspidocercus communis*).



Informe Preventivo

Estación de Gas L.P. para Carburación

III.4.4. Funcionalidad

Los servicios ambientales brindan beneficios a las poblaciones humanas. Estos beneficios se derivan de los componentes abióticos (agua, nutrientes, luz) y bióticos (vegetación, animales, hongos, microorganismos) de los ecosistemas, así como de las interacciones entre ellos. El término servicios ambientales tiene como finalidad resaltar aquellos beneficios que como humanos obtenemos de los ecosistemas.

Dada la pérdida de la mayor parte de vegetación primaria de los ecosistemas que preexistían en el Área de Influencia (AI), se determina que los servicios ambientales han sido parcialmente inhabilitados; los servicios ambientales mayormente afectados son: captación de agua; sumideros de carbono; captación de carbono; conservación de la biodiversidad; conservación física del suelo; amortiguamiento de eventos hidrometeorológicos extremos; regulación del clima; conservación de la fertilidad del suelo; conservación de especies con valor ecológico; y filtración de contaminantes y sedimentos.

Algunos servicios ambientales se han sacrificado para producir otros servicios y bienes, como lo es la producción de alimentos, el desarrollo de la minería y la expansión de la mancha urbana, promoviendo el desarrollo de la ciudad.

Para el caso del AI no se tiene un servicio ambiental dominante ni mucho menos, puesto que la zona urbana ha inhabilitado la mayoría de estos.

III.4.5. Diagnóstico ambiental

En este punto se realizará un análisis con la información que se recopiló en la fase de caracterización ambiental, con el propósito de hacer un diagnóstico del Área de Influencia (AI), en donde se identificarán y analizarán las tendencias de comportamiento de deterioro natural y grado de conservación del área de estudio:

El sitio del proyecto y su área de influencia se encuentran sobre un sistema de topografía del tipo *Lomerío de basalto con llanuras*, perteneciente a la subprovincia *Sierras Neovolcánicas Nayaritas*, misma que forma parte de la *Provincia Fisiográfica X Eje Neovolcánico*. En la topografía a la que pertenece el proyecto no existen características geológicas resaltantes, puesto que se encuentra compuesta únicamente de la clase Ígnea extrusiva Tpl-Q (B) Basalto; su edafología corresponde a Rogosol (RGeulep+PHlep+LPeu/2), Luvisol (LVcr+LVha/3) y Tecnosol (suelos modificados, mancha urbana). Respecto al relieve sobre el que se encuentra el sitio del proyecto y su área de influencia va de plano a moderadamente escarpado. No existe la presencia de fallas o fracturas que pongan en riesgo la operación de la Estación de Carburación. El clima predominante en las áreas de estudio es templado subhúmedo (A)C(w2) (w), y en donde se presenta una precipitación anual de 1,146.5mm y una temperatura promedio de 20.9°C.

El sitio del proyecto forma parte de la subcuenca R. Mojarras, que pertenece a la Región Hidrológica 12: Lerma – Santiago; el acuífero que se aprovechará durante la vida útil del proyecto será el acuífero *Valle de Santa María del Oro (1812)* en el cual, existe una modificación en la disponibilidad de agua subterránea debido a cambios en el régimen natural de recarga, volumen concesionado y/o descarga natural comprometida.



Respecto a los factores bióticos dentro del AI existe una pequeña destaca la presencia de agricultura de temporal, principalmente el cultivo de caña de azúcar. El sitio del proyecto se encuentra dentro de zona agrícola, donde dicha vegetación es la dominante, no obstante, esta será removida para las acciones de construcción, así mismo, los animales en el sitio del proyecto y sus colindancias son, en su mayoría mamíferos pequeños y aves capaces de soportar las condiciones urbanizadas.

En el apartado III.5.2.2. Factores del entorno susceptibles de recibir impactos se realiza la integración de los factores ambientales en estructura jerárquica tipo árbol para la representación del medio ambiente.

Así mismo, se realiza una valoración a cada factor ambiental asignándole una medida de su importancia relativa en Unidades de Importancia Ponderada (UIP).

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

III.5.1. Introducción

Con base en el análisis realizado en los apartados anteriores, particularmente considerando el Área de Influencia (AI), eventos de cambio en este, así como su caracterización, análisis y diagnóstico, en este capítulo se identifican, se describen y se evalúan los impactos ambientales perjudiciales y beneficiosos que generará la interacción entre el desarrollo del proyecto y su efecto en el área de influencia.

Existen diversas técnicas para la identificación y evaluación de las interacciones proyecto-entorno, sin embargo, cualquier evaluación de impacto ambiental debe describir la acción generadora del impacto, predecir la naturaleza y magnitud de los efectos ambientales en función a la caracterización del AI, interpretar los resultados y prevenir los efectos negativos en el mismo. Por lo cual, se desarrolló una metodología que garantice la estimación de los efectos provocados por la ejecución del proyecto y que permita reducir en gran medida la subjetividad en la detección y valoración de los impactos ambientales generados por el proyecto. Derivado de ello, el análisis permitió determinar las afectaciones y modificaciones que se presentarán sobre los factores ambientales del AI delimitado para el proyecto, así como su relevancia en términos de la definición de impacto ambiental relevante conforme a la fracción IX del Artículo 3 del Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (REIA).

Si bien la Secretaría, de acuerdo con lo establecido en el párrafo tercero del Artículo 9 del REIA, proporciona guías para facilitar la presentación y entrega de la MIA-P, de acuerdo al tipo de obra o actividad que se pretenda llevar a cabo, el contenido de las mismas es, en efecto, una guía, por lo que el contenido de cada capítulo del Informe Preventivo deberá ajustarse a lo que establece el Artículo 30 del REIA, que en el caso particular del apartado III.5, se deberá presentar la *identificación, caracterización y evaluación* de los posibles impactos ambientales; por lo que aun cuando se tomó como referencia la guía de la Secretaría para la elaboración del presente capítulo, su contenido se ajusta con lo establecido en la fracción III del Artículo 30 del Reglamento.



Informe Preventivo

Estación de Gas L.P. para Carburación

Derivado de lo anterior, se presenta a continuación, de manera esquemática, un diagrama de flujo del proceso metodológico diseñado para el proyecto y que se llevó a cabo para la evaluación del impacto ambiental del mismo, considerando dentro de este proceso metodológico tres funciones analíticas principales:

- Identificación;
- Caracterización; y
- Evaluación.

En este mismo orden, se consideró la información derivada del análisis del proyecto, identificando sus etapas y en particular las acciones que pueden desencadenar impactos en los factores del entorno del AI, considerando para ello, la información señalada en los apartados III.1 a III.3 sobre las actividades a desarrollar y el uso de suelo que se le da al sitio, así como la información del apartado III.4 sobre la delimitación del AI y la descripción de sus factores ambientales. Posteriormente, se identificaron las relaciones causa-efecto, que en sí mismas son los impactos potenciales cuya significancia se estimó más adelante. La relación causa-efecto se identificaron con la ayuda de matrices realizados para el proyecto, dicha metodología se describe más adelante. Una vez identificadas estas relaciones, se elaboró un cribado para posteriormente determinar su denominación, es decir, se establecen los impactos como fases que asocian la alteración del entorno derivada de una acción humana, elaborando así un listado de las interacciones proyecto-entorno (impactos ambientales), para poder así determinar el índice de incidencia que se refiere a la severidad y forma de la alteración, la cual se define por una serie de atributos de tipo cualitativo que caracterizan la alteración, para lo cual se utilizaron los atributos y el algoritmo propuesto por *Vicente Conesa Fernández-Vítora* (1997), y jerarquizando así los impactos con el índice de incidencia. A partir del índice de incidencia y la magnitud de cada impacto, se hace un análisis de la relevancia o significancia de los impactos, misma que se evalúa a través de una serie de criterios jurídico, ecosistémico y de la calidad ambiental de los factores, siempre relacionado a su efecto ecosistémico, para poder así, valorar y posteriormente describir los impactos de todo el proyecto sobre el AI, finalizando el capítulo con las conclusiones del mismo.

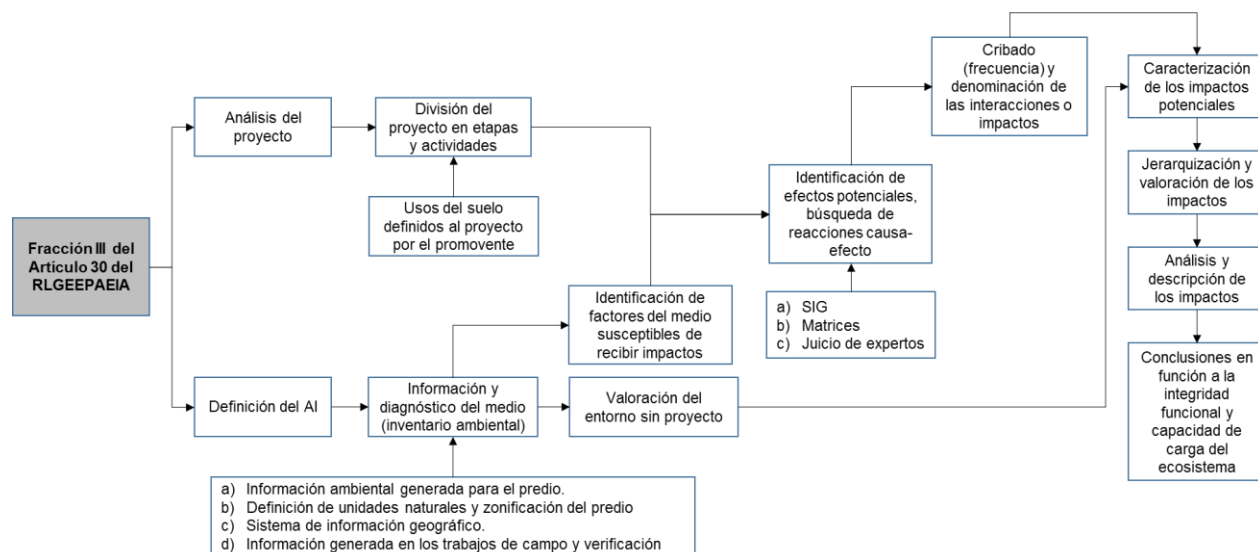


Gráfico 8. Diagrama de flujo del proceso metodológico.



De acuerdo con Vicente Conesa, los criterios que se consideran para el proceso de valoración cualitativa (importancia) y cuantitativa (magnitud) de los impactos se pueden observar en la tabla 24

Tabla 24 Criterios que caracterizan el impacto ambiental

IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO	Positivo (+) Negativo (-) Indeterminado (x)	Grado de incidencia	Intensidad
	VALOR (GRADO DE MANIFESTACIÓN CUALITATIVA)	IMPORTANCIA (GRADO DE MANIFESTACIÓN CUALITATIVA)		
		MAGNITUD (GRADO DE MANIFESTACIÓN CUANTITATIVA)	Cantidad Calidad	Extensión Plazo de manifestación Persistencia Reversibilidad Sinergia Acumulación Efecto Periodicidad Recuperabilidad

Fuente: CONESA, V. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. 1997.

III.5.2. Identificación de Impactos Ambientales

En el desarrollo del presente apartado se diseñó un proceso metodológico que comprende, por una parte, la consideración del diagnóstico ambiental del Área de Influencia (AI) para identificar cada uno de los factores y subfactores que pueden resultar afectados de manera significativa por alguna o algunas de las actividades del proyecto, de tal manera que, se haga un análisis de las interacciones que se producen entre ambos, y se alcance gradualmente una interpretación del comportamiento del AI.

III.5.2.1. Actividades del proyecto susceptibles de producir impactos

Las acciones a generar por cada una de las actividades consideradas, se entenderán como la parte activa que interviene en la realización causa-efecto que define un impacto ambiental.

Para la determinación de estas acciones, se desarticula el proyecto en niveles: las etapas, las actividades y las acciones concretas. Estas etapas se refieren a las que conforman la estructura vertical del proyecto, en este caso se evaluarán tres etapas: Preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento

Para efectos de impacto en la siguiente tabla se agrupan y organizan las actividades consideradas para la etapa de operación y mantenimiento (tabla 25).



Informe Preventivo

Estación de Gas L.P. para Carburación

Tabla 25 Etapa y actividades del proyecto

ACTIVIDADES	
<i>Etapas de Preparación</i>	
1	Remoción de vegetación
2	Derribo de muro
3	Limpieza del terreno
<i>Etapas de Construcción</i>	
3	Pavimentación del área de circulación
4	Delimitación perimetral
5	Construcción de zona de almacenamiento y trasiego
6	Construcción de oficina con sanitario
7	Cisterna y biodigestor
<i>Etapas de Operación y Mantenimiento</i>	
8	Trasiego de gas L.P.
9	Limpiezas programadas
10	Administración de las instalaciones
11	Mantenimiento de las instalaciones

III.5.2.2. Factores del entorno susceptibles de recibir impactos

De acuerdo con la metodología descrita, se propone una estructura jerárquica tipo árbol para la representación del medio ambiente:

- Sistema ambiental
 - Subsistema
 - Factor y
 - Subfactor.

Asignándole una medida de su importancia relativa en *Unidades de Importancia Ponderada (UIP)* a cada factor ambiental. Para facilitar esta tarea, se iniciará este proceso asignando 1000 UIP al nodo superior del árbol y después se definirán los pesos de los nodos inferiores como un porcentaje del peso del nodo inmediato superior, tomando en cuenta la fragilidad del factor ambiental, su valor de conservación o mérito, sensibilidad a los impactos, tamaño o dimensión de las variables, su importancia relativa y el ámbito de referencia o zona de influencia que se considere.

Para establecer el árbol de factores ambientales y la distribución de las UIP, además de tomar en cuenta los criterios anteriores, se hicieron consultas directas a expertos y a personal profesional de la empresa. En la tabla 26 se indica esta información y se incluyen sus correspondientes unidades de importancia ponderada (UIP).



Tabla 26 Factores ambientales que integran el Área de Influencia

U nidades de Importancia Ponderada					
Subsistema	Medio	Factor Ambiental	Subfactor Ambiental		UIP
Físico Natural	Medio Inerte	Aire	Nivel de gases contaminantes de combustión	F1	50
			Confort sonoro	F2	35
			Polvos, humos, partículas en suspensión	F3	40
			Olores	F4	30
			Contaminantes fotoquímicos	F5	40
		Clima	Microclimas	F6	50
		Suelo	Relieve y carácter topográfico	F7	30
			Calidad del suelo y subsuelo	F8	50
		Aguas continentales	Cantidad del recurso	F9	50
			Calidad del recurso	F10	50
			Áreas de recarga	F11	50
		Procesos	Incendios	F12	30
			Transporte de sólidos	F13	30
			Drenaje superficial	F14	40
			Recarga de acuíferos	F15	50
			Compactación y asiento	F16	30
		Total Medio Inerte			
	Medio Biótico	Vegetación	Especies vegetales protegidas	F17	50
			Especies vegetales de alto valor	F18	40
			Especies vegetales de medio valor	F19	35
			Especies vegetales de bajo valor	F20	30
		Fauna	Especies protegidas y/o singulares	F21	50
			Especies y poblaciones en general	F22	50
		Procesos del medio biótico			
			Movilidad de las especies	F23	50
	Total Medio Biótico				305
	Paisaje	Base paisajística	Base paisajística	F24	20
		Componentes del paisaje	Componentes singulares del paisaje	F25	20
Total paisaje				40	
			Total		1000

III.5.2.3. Identificación de los impactos ambientales del proyecto

Una vez conocidas las acciones del proyecto, el entorno que lo rodea y la capacidad de acogida del mismo, estamos en condiciones de iniciar la identificación de impactos. Los impactos ambientales son presentados en la *Matriz de Identificación de Impactos del Proyecto: método de Vicente Conesa* (véase anexo documental).

III.5.2.4. Calificación y valoración de los impactos ambientales del proyecto

III.5.2.4.1. Determinación de la importancia de los impactos

La importancia de un impacto es una medida cualitativa del mismo, que se obtiene a partir del grado de incidencia (intensidad) de la alteración producida, y de una caracterización del efecto.



Informe Preventivo

Estación de Gas L.P. para Carburación

Los criterios a través de los cuales se llega a establecer la importancia del impacto son los siguientes atributos ambientales:

Signo

El signo del impacto indica el carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas actividades impactantes que van a actuar sobre los distintos factores ambientales considerados. En algunos casos determinados, se puede incluir un tercer carácter: “previsible pero difícil de cualificar o sin estudios específicos” (representado por el signo “x”).

Intensidad (I)

Se refiere al grado de incidencia de la actividad sobre un factor ambiental. Los valores asignados a esta variable están comprendidos entre 1 y 12, en el que 12 representará una destrucción total del factor y el 1 una afección mínima. Los valores entre 1 y 12 expresan situaciones intermedias. La tabla 27 muestra los valores asignados.

Tabla 27 Intensidad del Impacto

CATEGORÍA	GRADO DE DESTRUCCIÓN DEL IMPACTO	VALOR
Baja	Afectación mínima del factor	1
Media		2
Alta		4
Muy alta		8
Total	Destrucción total del factor	12

Extensión (EX)

Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área, respecto al total del área del entorno, en que se manifiesta el efecto). La tabla 28 muestra los valores asignados.

Tabla 28 Extensión del impacto

CATEGORÍA	EXTENSIÓN DEL IMPACTO	VALOR
Puntual	Efecto muy localizado	1
Parcial	Situación intermedia	2
Extenso		4
Total	No puede ubicarse en un punto concreto del entorno, influye en toda su extensión	8

En el caso de que el impacto sea puntual, pero se produzca en un lugar crítico (vertido próximo y aguas arriba de una toma de agua, degradación paisajística en una zona muy visitada o cerca de un centro urbano, etc.) se le atribuirá un valor de +4 por encima del que le correspondería en función del porcentaje de extensión en que se manifiesta.

Momento (MO)

El momento hace referencia al tiempo transcurrido desde la aparición de la actividad, hasta que se manifiesta el efecto sobre el factor ambiental. Refleja el período de manifestación. Los valores correspondientes son mostrados en la tabla 29.

Tabla 29 Momento del impacto

CATEGORÍA	MOMENTO DEL IMPACTO	VALOR
Inmediato	El tiempo transcurrido es nulo	4
Corto plazo	Menor a un año	4
Medio plazo	El periodo de tiempo es de 1 a 5 años	2
Largo plazo	El impacto tarda en manifestarse más de 5 años	1



Si concurriese alguna circunstancia que hiciese crítico el momento del impacto, cabría atribuirle un valor de 1 a 4 unidades por encima de las especificadas.

Persistencia (PE)

Se refiere al tiempo que se supone que permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado volvería a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales o por la introducción de medidas correctoras. La tabla 30 muestra los valores asignados.

Tabla 30 Persistencia del impacto

CATEGORÍA	PERSISTENCIA DEL IMPACTO	VALOR
Fugaz	La permanencia del efecto tiene lugar durante menos de 1 año	1
Temporal	Dura entre 1 y 10 años	2
Permanente	Mayor de 10 años	4

La persistencia, es independiente de la reversibilidad. Un efecto permanente puede ser reversible o irreversible. Por el contrario, un efecto irreversible puede presentar una persistencia temporal. Los efectos fugaces y temporales son siempre reversibles o recuperables.

Reversibilidad (RV)

Indica la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actividad impactante por medios naturales, una vez que deja de actuar sobre el medio. Los valores asignados pueden ser observados en la tabla 31.

Tabla 31 Reversibilidad del impacto

CATEGORÍA	REVERSIBILIDAD DEL IMPACTO	VALOR
Corto plazo	La reversibilidad del impacto tiene lugar durante menos de 1 año	1
Mediano plazo	Dura entre 1 y 10 años	2
Irreversible	Mayor de 10 años	4

Recuperación del impacto (MC)

Indica la posibilidad de retornar (total o parcialmente) a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras). En la tabla 32 se observa los valores asignados.

Tabla 32 Recuperación del impacto

RECUPERACIÓN DEL IMPACTO	VALOR
Totalmente recuperable de forma inmediata	1
Totalmente recuperable a mediano plazo	2
Parcialmente	4
Irrecuperable con posibilidad de introducir medidas correctoras	4
Irrecuperable	8

Sinergia (SI)

Atributo que contempla la interacción y reforzamiento de dos o más efectos simples, provocando un efecto superior al que generan actuando independientemente. Los valores son mostrados en la tabla 33.



Informe Preventivo

Estación de Gas L.P. para Carburación

Tabla 33 Sinergia del impacto

SINERGIA DEL IMPACTO	VALOR
No existe sinergia del impacto	1
Existe sinergia entre una acción y otra/s que actúan sobre el mismo factor	2
Altamente sinérgico	4

Acumulación (AC)

Indica el incremento progresivo de la manifestación del efecto a medida que la acción impactante actúa de forma continuada. Cuando una actividad no produce efectos acumulativos (acumulación simple), el efecto se valora como 1. Si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa a 4.

Efecto (EF)

Indica la forma de manifestación de un efecto sobre un factor, como resultado de una acción. Si la repercusión de la acción es consecuencia directa de ella, el efecto será directo y valdrá 4. Si la repercusión de la acción no es consecuencia directa de ella, el efecto será indirecto valdrá 1.

Periodicidad (PR)

Indica la regularidad de manifestación de un efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo). La tabla 34 muestra los valores asignados.

Tabla 34 Periodicidad del impacto

PERIODICIDAD DEL IMPACTO	VALOR
Irregular o inhabitual y discontinuo	1
Periódico	2
Continuo	4

Importancia del impacto (I)

Una vez calificadas las once variables de la valoración ambiental, se procede a calcular el valor de la importancia del impacto (no del componente). Este valor se calcula mediante la siguiente expresión matemática:

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

Donde:

I= Intensidad
EX= Extensión
MO= Momento
PE= Persistencia
RV= Reversibilidad
SI= Sinergia
AC= Acumulación
EF= Efecto
PR= Periodicidad
MC= Recuperabilidad

La importancia del impacto toma valores entre 13 y 100 y presenta valores intermedios (entre 40 y 60) cuando se da alguna de las siguientes circunstancias:

- Intensidad total, y afección mínima de los restantes símbolos.
- Intensidad muy alta o alta, y afección alta o muy alta de los restantes símbolos.



- Intensidad alta, efecto irrecuperable y afección muy alta de alguno de los restantes símbolos.
- Intensidad media o baja, efecto irrecuperable y afección muy alta de al menos dos de los restantes símbolos.

Los impactos con valores de importancia inferiores a 25 son irrelevantes. Los impactos moderados presentan una importancia entre 25 y 50. Serán severos cuando la importancia se encuentre entre 50 y 75 y críticos cuando el valor sea superior a 75.

En la matriz de impactos se han identificado las acciones que pueden causar impacto sobre uno o varios factores ambientales, a cada interacción acción-factor se le determinará su importancia de acuerdo a la metodología desarrollada. Los resultados obtenidos de esta valoración se muestran en la *Matriz de importancia de impactos del proyecto: método Vicente Conesa*. (Véase anexo documental).

III.5.2.4.2. Análisis cualitativo global

Una vez calculada la importancia de cada uno de los impactos, y consignados estos valores en la matriz de importancia, se procede al análisis del proyecto en su conjunto; para ello se efectúa, como paso preliminar, una *depuración* de la matriz, en la que se eliminan aquellos impactos:

- Irrelevantes, es decir aquellos cuya importancia está por debajo de un cierto valor umbral.
- Que se presentan sobre factores intangibles para los que no se dispone de un indicador adecuado.
- Extremadamente severos, y que merecen un tratamiento específico. Generalmente se adoptan alternativas de proyecto en donde no se presenta estos casos, por esta razón al eliminarlos no se está sesgando el análisis cualitativo global.

Valoración cualitativa del impacto ambiental total

Para valorar cualitativamente la importancia del efecto de cada actividad sobre estos factores se realiza una doble valoración: la relativa y la absoluta. Para obtener la valoración absoluta de estas acciones se pueden sumar las importancias del impacto de cada elemento por columnas. El valor más alto identificaría a la acción más agresiva. Sin embargo, los valores de la importancia de cada cuadro de la matriz no guardan una proporción entre sí, es decir, sí que podemos decir que una acción tiene un impacto mayor o menor que otra, pero no podemos saber cuánto mayor o menor es.

Del mismo modo, si sumamos las importancias por filas, obtendríamos cuáles son los factores ambientales impactados en mayor o menor medida, pero no podríamos deducir si su contribución al deterioro del medio ambiente total es pequeña o grande.

La valoración relativa es más laboriosa de calcular. Este sistema da una buena aproximación para comparar acciones entre sí y deducir en qué proporción se diferenciarán sus impactos. También permite saber en qué porcentaje va a contribuir un factor ambiental al deterioro del medio ambiente total.

Al comparar los resultados que se obtienen en situaciones diferentes, podrá hacerse una valoración cualitativa de las distintas alternativas del proyecto.



Informe Preventivo

Estación de Gas L.P. para Carburación

Las fórmulas utilizadas son:

- La importancia total (I_i), de los efectos debidos a cada acción (i).

$$I_i = \sum_j I_{ij}$$

- La importancia total ponderada de (I_{Ri}), de los mismos.

$$I_{Ri} = \sum_j I_{ij} * P_j / \sum_j P_j$$

- La importancia total (I_j), de los efectos causados a cada factor (j).

$$I_j = \sum_i I_{ij}$$

- La importancia total ponderada (I_{Rj}), de los mismos.

$$I_{Rj} = \sum_i I_{ij} * P_i / \sum_i P_i$$

- La importancia total (I) (es la absoluta), de los efectos debidos a la actuación.

$$I = \sum_i I_i$$

- La importancia total ponderada (I_R) (es la relativa), de los efectos debidos a la actuación.

$$I_R = \sum_j I_{Rj}$$

Los valores que aparecen en la matriz de importancia nos informan numéricamente sobre las alteraciones que sufren los factores del medio por parte de las acciones impactantes del proyecto, en las diferentes fases del proyecto.

En la matriz de impactos se han calificado y valorado cualitativamente la importancia del efecto de cada acción sobre los factores ambientales con los cuales hubo interacción de acuerdo a la metodología desarrollada. Los resultados obtenidos de esta valoración se muestran en la *Matriz de Calificación y Valoración de los Impactos Ambientales del Proyecto* (Véase anexo documental).



III.5.2.5. Descripción de los principales impactos ambientales

Luego de haber realizado el cálculo de importancia relativa del impacto que considera las UIP asignadas a los subfactores ambientales, los resultados indican que el 53.83% del impacto ambiental negativo durante las etapas del proyecto serán asimilados por doce subfactores, mismos que se describen a continuación:

ACCIÓN	SUBFACTOR AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL
Emisión de gases contaminantes	Gases contaminantes de combustión	Aumento en la concentración de gases contaminantes en la atmósfera
DESCRIPCIÓN		
Durante la etapa de construcción, la emisión de gases contaminantes de combustión se dará principalmente por uso de maquinaria especializada que pueda utilizarse en diferentes actividades de esta etapa.		
La actuación de las acciones sobre el subfactor ambiental considerado, repercutirán en un impacto ambiental perjudicial, con un grado de incidencia sobre el factor de baja a media; lo anterior, considerando la naturaleza del proyecto y la pequeña cantidad y/o tiempo que se estará usando la maquinaria.		
Las acciones producirán un efecto extenso, incapaz de localizarse en el medio.		
El tiempo que transcurrirá entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado será inmediato; el tiempo que se espera permanecerá el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a su acción será Temporal con un estimado entre 1-10 años.		
Es posible retornar a las condiciones iniciales previas a la acción por medio naturales una vez que se deja de actuar sobre el medio en un tiempo de entre 1 y 10 años.		
Existirá un incremento progresivo de la manifestación del efecto, a medida que la acción impactante actúa de forma continuada en el tiempo.		
El efecto será directo, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de ésta.		
La regularidad de la manifestación del efecto será irregular		
El efecto es susceptible de introducir medidas de mitigación.		

ACCIÓN	SUBFACTOR AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL
Aumento en la presión sonora	Confort sonoro	Contaminación acústica
DESCRIPCIÓN		
Durante las tres etapas del proyecto, existirá un aumento en la presión sonora derivado, en la primera etapa del uso de equipo para el derribo del muro, en la segunda etapa será por el uso de maquinaria, mientras que en la etapa de operación y mantenimiento será la acción de la bomba al momento de realizar el trasiego de Gas L.P. el que genere la contaminación acústica.		
La actuación de las acciones sobre el subfactor ambiental considerado, repercutirán en un impacto ambiental perjudicial, con un grado de incidencia sobre el factor baja, considerando la naturaleza del proyecto.		
Las acciones producirán un efecto local, limitado al sitio del proyecto y sus colindancias.		
El tiempo que transcurrirá entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el subfactor del medio será inmediato; el tiempo que se espera permanezca el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción será fugas (menos de 1 año).		
Es posible retornar a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales una vez que se deje de actuar sobre el medio, en un tiempo menor a 1 año.		
Existirá un incremento progresivo de la manifestación del efecto, a medida que la acción impactante actúa de forma continuada en el tiempo.		
La regularidad de la manifestación del efecto será impredecible.		



Informe Preventivo

Estación de Gas L.P. para Carburación

Si bien el efecto es recuperable por medio naturales en un tiempo corto, también es susceptible de introducirse medidas mitigatorias.

ACCIÓN	SUBFACTOR AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL
Emisión de polvos y partículas	Polvos, humos y partículas en suspensión	Aumento en la concentración de polvos y partículas suspendidas
DESCRIPCIÓN		
Durante todas las etapas del proyecto, la emisión de polvos y partículas será una constante; la emisión de polvos y partículas es un impacto irrelevante.		
La actuación de las acciones sobre el subfactor ambiental considerado, repercutirán en un impacto ambiental perjudicial, con un grado de incidencia sobre el factor baja.		
El tiempo que transcurrirá entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado será inmediato; el tiempo que se espera permanecerá el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción será inmediato (menor a un año)		
Es posible retornar a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales una vez que se deja de actuar sobre el medio en un tiempo menor a un año.		
El efecto será directo, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de ésta.		
La regularidad de la manifestación del efecto será irregular.		
El efecto es recuperable de inmediato, no obstante, también se considera como mitigable.		

ACCIÓN	SUBFACTOR AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL
Emisión de compactación del suelo	Compactación y asiento	Incremento en densidad y disminución de macro-porosidad en el suelo
DESCRIPCIÓN		
Durante la etapa de construcción se efectuará una compactación del suelo, debido a la circulación dentro del predio, así como la colocación de diferentes planchas de concreto.		
La actuación de las acciones sobre el subfactor ambiental considerado, repercutirán en un impacto ambiental perjudicial, con un grado de incidencia sobre el factor media.		
El tiempo que transcurrirá entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado será inmediato; el tiempo que se espera permanecerá el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción será inmediato.		
Es posible retornar a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales una vez que se deja de actuar sobre el medio, en un tiempo mayor a 10 años.		
El efecto será directo, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de ésta.		
La regularidad de la manifestación del efecto será irregular.		
El efecto es irreparable, no obstante, se considera como mitigable.		

ACCIÓN	SUBFACTOR AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL
Emisión de contaminantes fotoquímicos	Contaminantes fotoquímicos	Aumento en la concentración de contaminantes fotoquímicos o smog fotoquímico
DESCRIPCIÓN		
La contaminación fotoquímica se da como consecuencia de la aparición en la atmósfera de oxidantes, originados al reaccionar entre sí los óxidos de nitrógeno, hidrocarburos y el oxígeno en presencia de radiación ultravioleta.		
Durante el trasiego de Gas L.P., se emanarán pequeñas cantidades a la atmosfera, producto de la liberación de presiones en la tubería y el propio contenedor de Gas L.P.		



La actuación de las acciones sobre el subfactor ambiental considerado, repercutirán en un impacto ambiental perjudicial, con un grado de incidencia sobre el factor baja; lo anterior, considerando la naturaleza del proyecto y la pequeña cantidad de Gas L.P. emitida.

Las acciones producirán un efecto extenso, incapaz de localizarse en el medio.

El tiempo que transcurrirá entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado será inmediato; el tiempo que se espera, permanecerá el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción será temporal (1-10 años).

Es posible retornar a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales una vez que se deja de actuar sobre el medio será entre 1 y 10 años.

El efecto será directo, es decir, consecuencia directa de la acción

La regularidad de la manifestación será impredecible.

El efecto es susceptible de introducir medidas de mitigación.

ACCIÓN	SUBFACTOR AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL
Generación de residuos sólidos y líquidos	Calidad del suelo y subsuelo	Contaminación del suelo y subsuelo

DESCRIPCIÓN

Durante las etapas de Preparación y Construcción, todas sus actividades son susceptibles de generar residuos sólidos y líquidos, mientras que en la etapa de Operación y Mantenimiento las actividades de Limpiezas programadas Administración de las instalaciones y Mantenimiento preventivo y correctivo generarán este tipo de residuos. Dichos residuos repercutirán en una contaminación del suelo y subsuelo.

La actuación de las acciones sobre el subfactor ambiental considerado repercutirán en un impacto ambiental perjudicial, con un grado de incidencia de la acción sobre el factor baja; lo anterior, considerando la naturaleza del proyecto y el número de personas involucradas en sus etapas.

Las acciones producirán un efecto muy localizado, considerando que el impacto será de carácter puntual; limitado a la instalación del proyecto y predios colindantes.

El tiempo que transcurrirá entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el subfactor del medio considerado será inmediato, el tiempo transcurrido será nulo.

El tiempo que se espera permanecerá el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción, mediante la introducción de medidas correctoras, será Temporal (1-10 años).

No se considera exista posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez aquella deja de actuar sobre el medio.

Existirá un incremento progresivo de la manifestación del efecto, a medida que la acción impactante actúa de forma continuada en el tiempo.

El efecto será Directo, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de ésta.

La regularidad de manifestación del efecto se dará de manera irregular en el tiempo.

El efecto es recuperable parcialmente, considerando la introducción de medidas de mitigación.

ACCIÓN	SUBFACTOR AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL
Demanda del recurso	Cantidad del recurso	Explotación de acuíferos

DESCRIPCIÓN

Durante la etapa de Operación y mantenimiento, las limpiezas programadas y no programadas de la instalación del proyecto, además de su uso básico para el servicio de los trabajadores y clientes en sanitarios, causará la demanda del recurso. Esto ocasionará una explotación de aguas continentales, ya sean superficiales o subterráneas.

La actuación de dichas acciones sobre el subfactor ambiental considerado será de carácter perjudicial, pero con un grado de afectación mínima; considerando la naturaleza del proyecto y dimensiones del mismo.

El efecto producido por la demanda del recurso no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, tendiendo una influencia generalizada en todo el entorno considerado.



Informe Preventivo

Estación de Gas L.P. para Carburación

El plazo de manifestación del impacto que se espera transcurra entre la aparición de la actividad y el comienzo del efecto sobre el subfactor ambiental considerado será a mediano plazo, tardando en manifestarse entre uno y cinco años

El tiempo que se supone permanecerá el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales será temporal, entre 1 y 10 años.

Existe la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción a medio plazo, una vez que deja de actuar sobre el medio.

Se contempla el reforzamiento del efecto con otros más simples, lo que provocará un efecto superior; esto se refiere a la demanda continua y análoga del recurso hídrico con otros establecimientos.

Se contempla el incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada la acción que lo genera.

La forma de manifestación del efecto sobre el subfactor, será consecuencia directa de la acción; El abastecimiento del recurso para la instalación del proyecto se realiza mediante el servicio de agua potable de la ciudad de Victoria de Durango.

La regularidad de manifestación del efecto será impredecible en el tiempo, clasificándolo como discontinuo.

Existe la posibilidad de retornar parcialmente a las condiciones iniciales previas a la actuación, considerando la introducción de medidas de mitigación.

ACCIÓN	SUBFACTOR AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL
Generación de residuos líquidos	Calidad del recurso	Contaminación de aguas continentales
DESCRIPCIÓN		
Durante la etapa de construcción, así como en la etapa de Operación y mantenimiento, durante las limpiezas programadas y no programadas de la instalación del proyecto, además de su uso básico para el servicio de los trabajadores y clientes en sanitarios, causará la generación de residuos líquidos lo que ocasionará contaminación de aguas continentales.		
La actuación de dichas acciones sobre el subfactor ambiental considerado será de carácter perjudicial, pero con un grado de afectación media; considerando que las aguas residuales generadas son del tipo doméstico, éstas serán canalizadas al drenaje municipal.		
El efecto producido por la demanda del recurso no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, tendiendo una influencia generalizada en todo el entorno considerado.		
El plazo de manifestación del impacto que se espera transcurra entre la aparición de la actividad y el comienzo del efecto sobre el subfactor ambiental considerado será a inmediato, el tiempo transcurrido será nulo.		
El tiempo que se supone permanecerá el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción mediante la introducción de medidas correctoras será temporal;		
la posibilidad de reconstrucción del subfactor afectado por el proyecto, por medios naturales, una vez que deja de actuar sobre el medio, se dará a mediano plazo.		
Se contempla el reforzamiento del efecto con otros más simples, lo que provocará un efecto superior; esto se refiere a la generación de residuos líquidos que producen otros establecimientos.		
No se contempló el incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada la acción que lo genera.		
La forma de manifestación del efecto sobre el subfactor, será consecuencia directa de la acción.		
La regularidad de manifestación del efecto será de forma irregular en el tiempo, clasificándolo como irregular.		
Existe la posibilidad de retornar parcialmente a las condiciones iniciales previas a la actuación, considerando la introducción de medidas de mitigación.		



ACCIÓN	SUBFACTOR AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL
Disminución de las áreas de re-carga	Áreas de recarga	Disminución de las áreas de re-carga de acuíferos.
DESCRIPCIÓN		
Se contempla que la actividad de la etapa de construcción producirá una disminución de las áreas de recarga, esto al cubrir suelos anteriormente desnudos con edificaciones y/o concreto. La actuación de dicha acción sobre el subfactor ambiental considerado será de carácter perjudicial, pero con un grado de afectación baja; concedieron que el efecto es puntualizado. El plazo de manifestación del impacto que se espera transcurra entre la aparición de la actividad y el comienzo del efecto sobre el subfactor ambiental considerado será inmediato. La permanencia del efecto sobre el subfactor afectado será permanente, considerando el tiempo necesario para que el subfactor afectado retorne a las condiciones iniciales previas a la actuación. La posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, por medios naturales, una vez que deja de actuar sobre el medio, será irreversible. No existe reforzamiento del efecto. Existirá un incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persista de forma continuada la acción que lo genera. La forma de manifestación del efecto sobre el subfactor, será consecuencia directa de la acción; La regularidad de manifestación del efecto será discontinua en el tiempo (efecto irregular). El efecto es irrecuperable por medios naturales.		

ACCIÓN	SUBFACTOR AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL
Generación de incendios	Incendios	Contaminación ambiental
DESCRIPCIÓN		
La vegetación removida, en caso de no ser acumulada y depositada debidamente en lugares seguros es susceptible de incendiarse; así mismo, existe un riesgo latente de explosión (aunque poco probable) del tanque de gas. La actuación de las acciones sobre el subfactor ambiental considerado, repercutirán en un impacto ambiental perjudicial, con un grado de incidencia sobre el factor baja. Las acciones producirán un efecto local, limitado al sitio del proyecto y sus colindancias. El tiempo que transcurrirá entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado será inmediato; el tiempo que permanecerá el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción será menor a un año. Es posible retornar a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales en un tiempo de entre 1 y 10 años. El impacto no es acumulativo ni sinérgico. El efecto es indirecto y no depende de la acción en sí. El impacto es susceptible de introducir medidas de mitigación		

ACCIÓN	SUBFACTOR AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL
Remoción de vegetación	Especies vegetales de bajo valor	Eliminación de vegetación primaria
DESCRIPCIÓN		
Las malezas existentes en el predio, y que puedan obstruir en la zona de construcción será removida para evitar que obstruya con las actividades. La actuación de las acciones sobre el subfactor ambiental considerado, repercutirá en un impacto ambiental perjudicial, con un grado de incidencia sobre el factor baja. Las acciones producirán un efecto localizado, limitado al sitio del proyecto. El tiempo que transcurrirá entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado será inmediato; el tiempo que se espera permanecerá el efecto desde su aparición		



Informe Preventivo

Estación de Gas L.P. para Carburación

y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción será temporal (1-10 años)

Es posible retornar a las condiciones naturales antes de la acción una vez que se deje de actuar sobre el subfactor, con un tiempo estimado de entre uno y diez años.

El efecto será directo, es decir, consecuencia directa de la acción

El efecto es totalmente recuperable una vez que se deje de actuar sobre el subfactor

ACCIÓN	SUBFACTOR AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL
Perturbación de la fauna	Especies y poblaciones en general	Ahuyentamiento de fauna

DESCRIPCIÓN

Las actividades durante la preparación del sitio, así como en la etapa de construcción y de recepción y suministro de Gas L.P. serán fuentes generadoras de ruido y vibraciones, lo que ocasionará la perturbación y desplazamiento de fauna silvestre; se considera el reforzamiento del efecto con el desplazamiento vehicular y de personal.

La actuación de dichas acciones sobre el subfactor ambiental considerado repercutirá en un impacto ambiental perjudicial, con un grado de incidencia de la acción sobre el factor bajo; lo anterior, considerando lo citado en apartados anteriores que a la letra dice: "El AI no presenta condiciones que brinden un hábitat adecuado para el establecimiento de un número importante de poblaciones de animales silvestres, debido a la condición actual de la zona, lo cual ha provocado que el hábitat necesario para la manutención de la fauna prácticamente haya sido inhabilitado, al grado de que se considere que las poblaciones, que anteriormente eran características del área, hayan sido expulsadas".

El área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto será parcial, limitada a la instalación del proyecto y predios colindantes.

El tiempo que se supone transcurrirá desde la aparición de la actividad y el comienzo del efecto sobre el subfactor del medio considerado será inmediato, puesto que el tiempo transcurrido será nulo.

El tiempo que permanecerá el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornará a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales será fugaz, adicional a esta consideración, se contempla la introducción de medidas correctoras.

La posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que deja de actuar sobre el medio, será a corto plazo.

Dentro de la caracterización del impacto se consideró el atributo que contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples por acciones que actúan simultáneamente, a lo que cabría esperar la manifestación de un efecto superior.

Existirá un incremento progresivo de la manifestación del efecto a medida que persiste de forma continuada.

El efecto se considera es directo, puesto que la repercusión de la acción es consecuencia directa de esta.

La regularidad de manifestación del efecto se dará de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular).

El efecto es recuperable parcialmente a corto plazo con la posibilidad de introducir medidas preventivas y de mitigación.



III.5.2.6. Discusión de resultados

III.5.2.6.1. Por factores ambientales

De acuerdo a los criterios utilizados para la valoración de los impactos ambientales ocasionados por las actividades del proyecto, el valor máximo de interacción será de $\pm 5,400$ (± 100 unidades x 54 impactos), el valor resultante para el proyecto es de -1173, que representa 53.83% del impacto total posible.

Conforme a la metodología descrita, los impactos producidos se distribuyen de la siguiente manera: 54 impactos en el subsistema físico natural (46 impactos en el medio inerte, 5 impactos al medio biótico y 3 impacto al medio paisajístico).

Tabla 35 Interacciones del proyecto con el Área de Influencia

Subfactor ambiental afectado				Otra y/o actividad del proyecto													Interacciones del Sistema Ambiental					
Subsistema	Medio	Factor	Subfactor	Preparación			Construcción							Operación y mantenimiento				Por subfactor ambiental	Por factor ambiental	Por medioambiente	Por subsistema ambiental	
				Remoción de la vegetación	Derribo de muro	Limpieza del terreno	Pavimentación del área de circulación	Delimitación de área perimetral	Construcción de área de almacenamiento	Construcción de oficina con sanitario	Cisterna y biodigestor	Traslado de Gas L.P.	Limpieza programada	Administración de las instalaciones	Mantenimiento de las instalaciones							
Físico Natural	Medio Inerte	Aire	Nivel de gases contaminantes de combustión	F1													3	21	46	54		
			Confort sonoro	F2		1			1	1	1	1	1				7					
			Polvos, humos, partículas en suspensión	F3	1	1	1	1		1	1	1	1	1		1	10					
			Olores	F4												0						
			Contaminantes fotoquímicos	F5												1						
		Clima	Microclimas	F6									1				0				0	
			Suelo	Relieve y carácter topográfico	F7																0	
				Calidad del suelo y subsuelo	F8	1		1		1	1	1			1	1	1				8	
			Aguas continentales	Cantidad del recurso	F9											1	1				1	3
				Calidad del recurso	F10	1		1			1	1			1	1	1				7	
	Procesos	Áreas de recarga		F11					1	1							3					
		Incendios		F12			1								1		2					
		Transporte de sólidos		F13													0					
		Drenaje superficial	F14													0						
		Recarga de acuíferos	F15													0						
		Compactación y asiento	F16				1		1							2						
		Especies vegetales protegidas	F17				1									0						
		Especies vegetales de alto valor	F18													0						
	Medio Biótico	Vegetación	Especies vegetales de medio valor	F19													0					
			Especies vegetales de bajo valor	F20	1												1					
			Especies protegidas y/o singulares	F21													0					
			Especies y poblaciones en general	F22	1		1									1	4					
			Movilidad de las especies	F23								1					0					
			Base paisajística	F24					1	1	1						3					
			Componentes del paisaje	F25													0					
Paisaje			Componentes del paisaje	F25													0					

En la metodología utilizada se realizan dos tipos de valoración cualitativa del impacto ambiental: la importancia absoluta del impacto y la importancia relativa del impacto que considera las unidades de importancia (UIP) que se asignan a cada subfactor ambiental.

Los resultados del cálculo de la importancia absoluta del proyecto indican que el 53.83% de la afectación total del proyecto recae dentro de los subfactores ambientales que se mencionan en la siguiente tabla, los cuales se encuentran ordenados de mayor a menor respecto a su porcentaje global.

Tabla 36 Subfactores ambientales impactados: importancia absoluta

Lugar	Subfactor Ambiental Afectado		Total absoluto	Porcentaje
1	Polvos, humos, partículas en suspensión	F3	-233	17.53
2	Calidad del suelo y subsuelo	F8	-200	15.05
3	Calidad del recurso	F10	-189	14.22
4	Confort sonoro	F2	-162	12.19
5	Nivel de gases contaminantes de combustión	F1	-89	6.70
6	Áreas de recarga	F11	-84	6.32
7	Especies y poblaciones en general	F22	-82	6.17



Informe Preventivo

Estación de Gas L.P. para Carburación

8	Cantidad del recurso	F9	-78	5.87
9	Base paisajística	F24	78	5.87
10	Compactación y asiento	F16	-53	3.99
11	Incendios	F12	-33	2.48
12	Contaminantes fotoquímicos	F5	-28	2.11
13	Especies vegetales de bajo valor	F20	-20	1.50

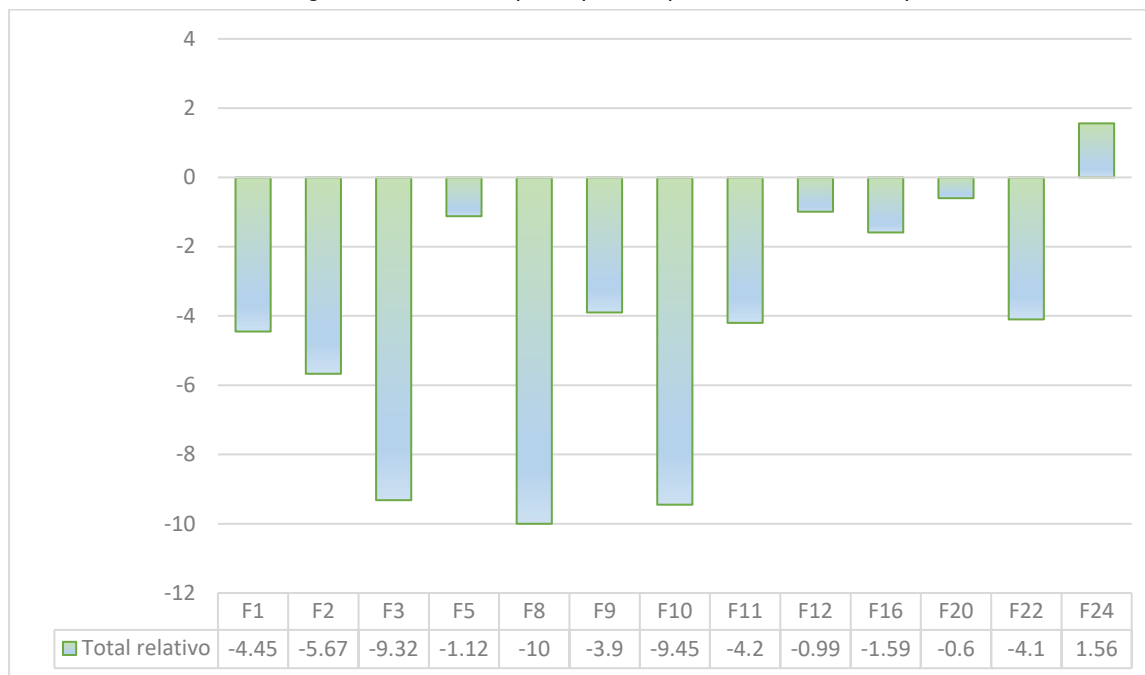
Posterior a la realización del cálculo de importancia relativa de los impactos, se puede apreciar que los tres subfactores mayor afectados son: *Calidad del suelo y subsuelo*, *Calidad del recurso* y *Polvos, humos y partículas en suspensión*, esto nos da una pauta para saber sobre que subfactores poner especial cuidado a la hora de implementar el proyecto.

Tabla 37 Subfactores ambientales afectados: importancia relativa

Lugar	Subfactor Ambiental Afectado		Total relativo	Porcentaje
1	Calidad del suelo y subsuelo	F8	-10	17.56
2	Calidad del recurso	F10	-9.45	16.59
3	Polvos, humos, partículas en suspensión	F3	-9.32	16.37
4	Confort sonoro	F2	-5.67	9.96
5	Nivel de gases contaminantes de combustión	F1	-4.45	7.81
6	Áreas de recarga	F11	-4.2	7.37
7	Especies y poblaciones en general	F22	-4.1	7.20
8	Cantidad del recurso	F9	-3.9	6.85
9	Compactación y asiento	F16	-1.59	2.79
10	Base paisajística	F24	1.56	2.74
11	Contaminantes fotoquímicos	F5	-1.12	1.97
12	Incendios	F12	-0.99	1.74
13	Especies vegetales de bajo valor	F20	-0.6	1.05



Gráfico 9. Significatividad del impacto por componente ambiental: importancia relativa.



III.5.2.6.2. Por actividades del proyecto

En la tabla 38 se aprecia la valoración de la importancia absoluta del impacto, el valor resultante es de -1173; los impactos están distribuidos de la siguiente manera: 12 impactos en la etapa de preparación, 25 en la etapa de construcción y 17 impactos en la etapa de operación y mantenimiento

Tabla 38 Actividades del proyecto: importancia absoluta

Actividades		Total absoluto	Porcentaje
Remoción de vegetación	A1	-114	9.72
Derribo de muro	A2	-46	3.92
Limpieza del terreno	A3	-115	9.80
Pavimentación del área de circulación	A4	-137	11.68
Delimitación del área perimetral	A5	-22	1.88
Construcción de zona de almacenamiento	A6	-153	13.04
Construcción de oficinas con sanitario	A7	-129	11.00
Cisterna y biodigestor	A8	-46	3.92
Trasiego de Gas L.P.	A9	-97	8.27
Limpiezas programadas	A10	-101	8.61
Administración de las instalaciones	A11	-92	7.84
Mantenimiento preventivo y correctivo	A12	-121	10.32

Luego de haber realizado el cálculo de la importancia relativa del impacto que considera las UIP asignadas a las actividades del proyecto, los resultados indican las actividades de la etapa de operación son las que afectarán más al ambiente de manera general, así mismo, la construcción de la zona de almacenamiento de la etapa de construcción se pone en primer lugar con un alto



Informe Preventivo

Estación de Gas L.P. para Carburación

porcentaje de manera individual. En la tabla 39 se aprecian los cambios experimentados en las actividades del proyecto en relación a su posición de importancia.

Tabla 39 Actividades del proyecto: Importancia relativa

Lugar	Actividades		Total relativo	Porcentaje
1	Construcción de zona de almacenamiento	A6	-16.83	16.43
2	Trasiego de Gas L.P.	A9	-14.55	14.21
3	Mantenimiento preventivo y correctivo	A12	-13.31	13.00
4	Construcción de oficinas con sanitario	A7	-10.32	10.08
5	Administración de las instalaciones	A11	-10.12	9.88
6	Limpiezas programadas	A10	-10.1	9.86
7	Pavimentación del área de circulación	A4	-8.22	8.03
8	Remoción de vegetación	A1	-6.84	6.68
9	Limpieza del terreno	A3	-5.75	5.61
10	Cisterna y biodigestor	A8	-2.76	2.69
11	Derribo de muro	A2	-2.3	2.25
12	Delimitación del área perimetral	A5	-1.32	1.29

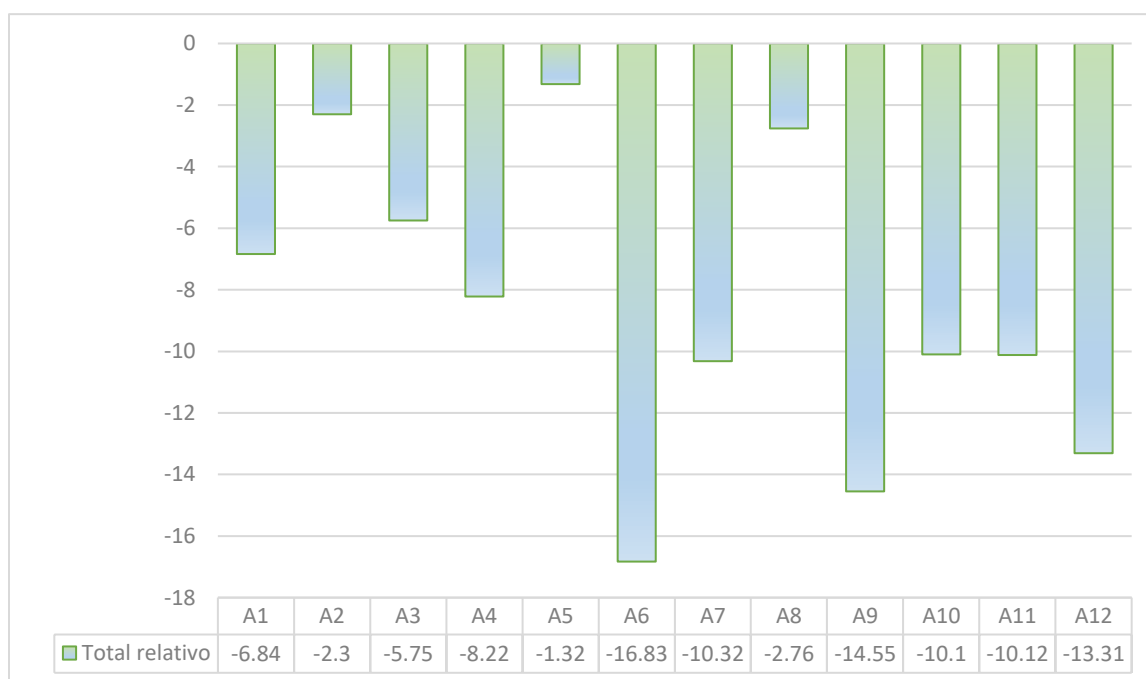


Gráfico 10. Significatividad del impacto por actividades ambiental: importancia relativa.

III.5.2.6.3. Jerarquización de impactos ambientales

De acuerdo a los resultados de la importancia relativa de los impactos, se presenta la distribución de los impactos de acuerdo a la jerarquización planteada en el método.



Tabla 40 Dictamen de impactos ambientales del proyecto

AMBIENTE	POSITIVOS			NEGATIVOS					TOTAL
	Crítico	Severo	Moderado	Irrelevante	Irrelevante	Moderado	Severo	Crítico	
Medio abiótico	0	0	0	0	26	20	0	0	46
Medio biótico	0	0	0	0	5	0	0	0	5
Paisaje	0	0	3	0	0	0	0	0	3
TOTAL	0	0	3	0	31	20	0	0	54
			3			51			

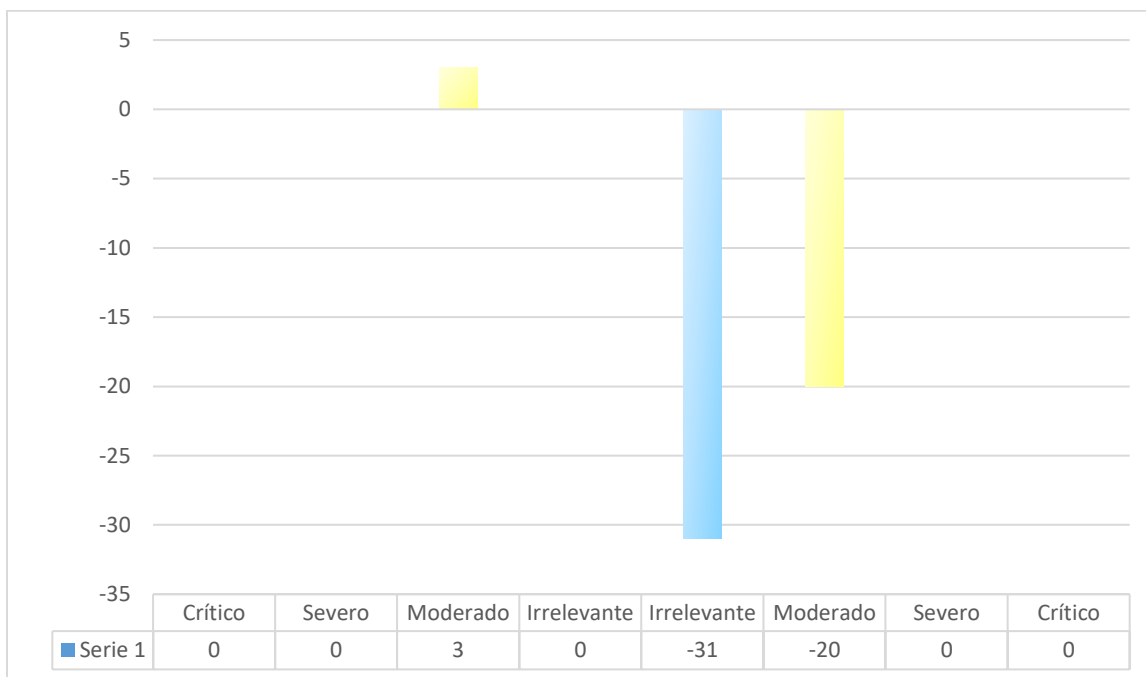


Gráfico 11. Jerarquización de los impactos ambientales del proyecto

En resumen, de acuerdo a la metodología planteada, el impacto de la ejecución del proyecto en el Área de Influencia (AI) puede calificarse como *Moderado* (-45.55). Con un total de 47 impactos; 43 impactos negativos (26 irrelevantes y 17 moderados), y 4 positivos (1 irrelevantes y 3 moderados).

El resultado final de la evaluación de impactos sirve para la identificación de los subfactores ambientales sobre los que se debe tener especial cuidado durante la ejecución del proyecto, y hacia donde se orientarán el programa de manejo ambiental para proteger, evitar, mitigar, minimizar y/o potenciar los impactos potenciales.



Informe Preventivo

Estación de Gas L.P. para Carburación

III.5.3. Prevención y mitigación de los impactos ambientales

III.5.3.1. Introducción

En el apartado III.5.1, fueron identificados y evaluados los impactos ambientales, que potencialmente puede inducir el proyecto en el Área de Influencia (AI), en virtud de que el objetivo de una evaluación de impacto ambiental es prevenir y corregir los efectos negativos, que la realización de un proyecto pueda tener para el ambiente, las medidas propuestas en el presente capítulo atenderán a los impactos con mayor valor, es decir aquellos considerados como relevantes.

Bajo esta premisa, se asume el hecho que identificados los impactos ambientales relevantes, se deben definir las medidas que permitirán la prevención y mitigación de los mismos, para ello se ha diseñado un instrumento, que, además de atender en conjunto las medidas solicitadas, permite visualizar el enfoque integral en la atención de los efectos negativos al ambiente bajo objetivos locales, por lo que se llevará a cabo la implementación de un *Sistema de Gestión y Manejo Ambiental (SGMA)* como un instrumento, en el que establecen los siguientes objetivos:

- Implementar medidas para prevenir y mitigar los impactos, comprometidas en el presente Informe Preventivo, para prevenir, mitigar y restaurar según sea el caso, los posibles efectos derivados de los impactos ambientales relevantes y potenciales esperados en cada una de las etapas de implementación del proyecto, en un marco de conservación y uso sostenible de los ecosistemas, los bienes y los servicios ambientales.
- Implementar acciones que permitan dar atención y cumplimiento estricto a los términos y condicionantes que la ASEA imponga en el caso de autorizarlo.
- Verificar el estricto cumplimiento de la legislación y la normatividad ambiental federal y estatal aplicable al proyecto.
- Vigilar que, en relación con el medio, cada actividad o etapa de la obra se realice según el proyecto y según las condiciones en que ha sido autorizado.
- Determinar la eficacia de las medidas de protección ambiental que han sido propuestas y en su caso corregirlas.

Aunado a las medidas propuestas en el presente Informe Preventivo, el proyecto estará sujeto en caso de ser autorizado en materia de impacto ambiental, a las medidas adicionales que sean establecidas en la resolución positiva emitida por la autoridad competente.



Tabla 41 Medidas de prevención y mitigación propuestas

SISTEMA AMBIENTAL
FACTORES AMBIENTALES
MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN
AIRE
<i>Etapa de preparación del sitio</i>
1. Se realizarán riegos periódicos, en horarios que la incidencia del sol sea menor, a fin de humedecer la zona de trabajo. 2. Se evitará la quema a cielo abierto de los residuos vegetales generados.
<i>Etapa de construcción</i>
1. Se realizarán riegos periódicos, durante horarios de menor incidencia solar, con el propósito de humedecer la zona de trabajo y se transportarán los agregados pétreos en vehículos cubiertos con una lona, de tal manera que se evite la emisión de partículas a la atmósfera y a las vías de comunicación. 2. Se evitarán las quemas a cielo abierto de residuos sólidos que se generen.
<i>Etapa de operación y mantenimiento</i>
1. No se permitirá acumular residuos sólidos urbanos, o de cualquier otra índole, fuera o dentro de los límites del predio por periodos prolongados.
TIERRA Y SUELO
<i>Etapa de preparación del sitio</i>
1. Se colocarán al inicio de las actividades suficientes depósitos rotulados con tapa y revestidos con bolsa plástica para el acopio de los residuos sólidos urbanos generados durante esta etapa; se dispondrán en los puntos de recolección autorizados por H. Ayuntamiento.
<i>Etapa de construcción</i>
1. Se establecerá una rutina de limpieza en todas las áreas, verificando que se retiren diariamente todos los desechos y basura de los sitios de trabajo. 2. Los residuos de manejo especial se situarán temporalmente en puntos específicos del predio de acuerdo a las características de los mismos, para su posterior disposición final donde indique la autoridad competente; éstos residuos y los residuos sólidos urbanos se manejarán por separado. 3. Los agregados pétreos se adquirirán de bancos debidamente autorizados 4. Se recomienda enviar el material susceptible de ser reciclado como varilla, alambre recocido, alambrón, papel, cartón, etc., a los lugares donde se lleve a cabo este tipo de actividad.
<i>Etapa de operación y mantenimiento</i>
1. Todos los residuos sólidos que se generen en el sitio del proyecto deberán ser recolectados cotidianamente y colocados en recipientes cerrados de acuerdo con las características de los mismos, ya sean estos húmedos o secos. 2. De acuerdo a lo proyectado, la basura se confinará en los sitios destinados para este fin hasta que sea recolectada por el servicio de limpieza municipal, conforme al convenio que se establezca. 3. En el proceso de recolección y almacenamiento de la basura se deberá separar el cartón, papel, recipientes de aluminio y vidrio, etc., para que sean reciclados. 4. Todos los residuos no reciclables se depositarán en el basurero autorizado, conforme lo dispongan las autoridades municipales.



Informe Preventivo

Estación de Gas L.P. para Carburación

SISTEMA AMBIENTAL
FACTORES AMBIENTALES
MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN
AGUAS CONTINENTALES
<i>Etapas de construcción</i>
1. Toda el agua que se requiera durante la etapa de construcción debe ser obtenida de acuerdo a lo que indique el organismo operador municipal o en su defecto, por la contratación de pipas, debiendo requerir previamente al proveedor del servicio que garantice la legal procedencia del recurso hídrico. 2. El abastecimiento de agua potable será a través de establecimientos cercanos al sitio del proyecto, por medio de garrafones de 20 litros y de las marcas comerciales distribuidas en la zona, según las necesidades del personal que laborará en el sitio del proyecto. 3. Durante todas las etapas del proyecto se deberá optimizar el uso del agua. 4. Para el impacto por la generación de aguas residuales sanitarias la medida de mitigación consistirá en la contratación de servicios sanitarios portátiles, a razón de uno por cada 15 trabajadores, estos tendrán mantenimiento periódico por parte de la contratista; con esta medida se mitigará en su totalidad el impacto. 5. No disponer las aguas residuales en cuerpos de agua o directamente al suelo a menos que cumpla con los límites máximos permisibles en la norma NOM-001-SEMARNAT-1996. 6. Se prohíbe el vertimiento de aguas residuales sin tratamiento en el terreno natural.
<i>Etapas de operación y mantenimiento</i>
1. Toda el agua que se requiera durante la etapa de operación y mantenimiento del proyecto deberá ser obtenida mediante contratación de pipas con proveedores debidamente autorizados. 2. Se deberán implementar medidas de ahorro de agua en el sitio del proyecto, las cuales deberán incluir como mínimo lo siguiente: • Instalar dispositivos ahorradores y muebles de bajo consumo en todos los servicios. • Instalar controles que interrumpan automáticamente el flujo de agua cuando no se hace uso de las instalaciones. • Mantener programas de monitoreo de los consumos de agua. 3. El abastecimiento de agua potable será a través de establecimientos cercanos al sitio del proyecto, por medio de garrafones de 20 litros y de las marcas comerciales distribuidas en la zona, según las necesidades del personal. 4. Todos los residuos líquidos generados por el proyecto serán canalizados a través del sistema o red interior de drenaje sanitario del proyecto hacia biodigestor el cual se encargará del tratamiento de las mismas. 5. En relación a las aguas pluviales, de acuerdo al diseño del proyecto las áreas contarán con un pendiente tal que garantice la conducción del agua hacia las zonas de menor riesgo y siguiendo el cauce de la ciudad.
FAUNA
<i>Etapas de preparación del sitio</i>
1. El manejo de fauna estará centrado principalmente a la protección de la vida silvestre 2. Previo a las actividades de preparación del sitio, se debe cerciorar que la fauna existente sea ahuyentada



SISTEMA AMBIENTAL
FACTORES AMBIENTALES
MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN
3. El personal debe limitarse a recorrer los espacios por donde se desarrollen sus actividades. 4. No se permitirá al personal producir ruidos muy fuertes con equipos de música y otros aparatos de audio. 5. Quedará estrictamente prohibido a todo el personal, clientes, visitantes y proveedores coleccionar, dañar o comercializar especies de fauna dentro y fuera de las áreas del proyecto. Se establecerán sanciones en caso de incumplimiento.
<i>Etapa de construcción</i>
1. El personal debe limitarse a recorrer los espacios por donde se desarrollen sus actividades. No se permitirá al personal que produzca ruidos muy fuertes, con equipos de música y otros aparatos de audio. 2. Queda estrictamente prohibido a todo el personal, clientes, visitantes y proveedores coleccionar, dañar o comercializar especies de fauna dentro y fuera de las áreas del proyecto. Se establecerán sanciones en caso de incumplimiento.
<i>Etapa de operación y mantenimiento</i>
1. Quedará prohibida la cacería y la extracción de especies de fauna, principalmente de aquellas especies en categoría de riesgo listadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, por parte del personal contratado. 2. Queda prohibido introducir fauna doméstica que pueda poner en riesgo a especies vulnerables. 3. El personal y huéspedes debe limitarse a recorrer los espacios por donde se desarrollen sus actividades. No se permitirá a los huéspedes que produzca ruidos muy fuertes, con equipos de música y otros aparatos de audio.

III.3. Planos de localización del área en la que se pretende realizar el proyecto

Los planos del proyecto y cartografía generada se presentan en forma de anexo en el impreso del Informe Preventivo y grabado en formato de lectura óptico; conteniendo:

1. Plano Civil de conjunto general
2. Plano métrico
3. Plano mecánico
4. Plano eléctrico
5. Plano contra incendios
6. Macrolocalización del SP y Área de Influencia (AI) en carta topográfica.
7. Macrolocalización del SP y AI en Google Earth
8. Microlocalización del SP y AI en Google Earth.
9. Geolocalización del SP y AI en Carta de Regionalización Fisiográfica.
10. Geolocalización del SP y AI en Carta de Climas.
11. Geolocalización del SP y AI en Carta Geológica.
12. Geolocalización del SP y AI en mapa de Clasificación de Relieve según Pendiente.
13. Geolocalización del SP y AI en Carta Edafológica.
14. Geolocalización del SP y AI en Carta Hidrológica de Aguas Superficiales.
15. Geolocalización del SP y AI en Carta Hidrológica de Aguas Subterráneas.



Informe Preventivo

Estación de Gas L.P. para Carburación

16. Geolocalización del SP y AI en Carta de Recursos Forestales.
17. Geolocalización del SP de acuerdo con el PEOGT

III.4. Condiciones adicionales

III.4.1. Proyecto Contra Incendio y Seguridad

III.4.1.1. Lista de componentes del sistema

- a) Extintores manuales clase ABC.
- b) Accesorios de protección.
- c) Alarma.
- d) Comunicaciones.
- e) Entrenamiento personal.
- f) Acciones a ejecutar en caso de siniestro
- g) Prohibiciones
- h) Rótulos de prevención

III.4.1.2. Descripción de los componentes del sistema

III.4.1.2.1. Extintores manuales Clase ABC y C

Como medida de seguridad y de prevención contra incendios, se tendrán instalados extintores de polvo químico seco del tipo manual de 9 kg de capacidad y de bióxido de carbono en 4 kg de capacidad, del tipo manual, instalados a una altura máxima de 1.50m y mínima de 1.30 m, medidos desde el nivel del piso terminado a la parte más alta del extintor, en los siguientes lugares:

- Dos en la zona de almacenamiento
- Dos en el área de la toma de carburación
- Uno en los servicios sanitarios
- Uno en la oficina / área de tablero eléctrico (clase C)

III.4.1.2.2. Accesorios de protección

A la entrada de la estación se tendrá instalado un anaquel con suficientes artefactos matachispas, los que serán adaptados a cada uno de los vehículos que tendrán acceso a la misma; se contará con un sistema de alarma general a base de una sirena eléctrica, sienta operada solo en casos de emergencia

III.4.1.2.3. Alarma

La alarma que se instaló es del tipo sonoro claramente audible en el interior de la estación, con apoyo visual de confirmación, operando ambos elementos con corriente eléctrica **CA 127 V**.



III.4.1.2.4. Comunicaciones

Se cuenta con teléfonos convencionales conectados a la red pública con un cartel en el muro adyacente en donde se tienen especificados los números a marcar para llamar a los bomberos, a la policía y a las unidades de rescate correspondientes al área, como Cruz Roja, unidad de emergencia del IMSS más cercana, etc., contando con un criterio preestablecido.

III.4.1.2.5. Entrenamiento de personal

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

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

III.4.1.2.6. Acciones a efectuar en caso de siniestro

1. Uso de accesorios de protección
2. Uso de los medios de comunicación
3. Evacuación de personal y desalojo de vehículos
4. Cierre de válvulas estratégicas de Gas
5. Corte de electricidad
6. Uso de extintores

III.4.1.2.7. Prohibiciones

Dentro de la Estación se prohíbe el uso de: **FUEGO**.

Para el personal con acceso a la zona de almacenamiento y trasiego:

1. Protectores metálicos en las suelas y tacones de los zapatos
2. Peines, excepto los de aluminio
3. Toda ropa de rayón, seda y materiales semejantes que pueden producir chispas
4. Toda clase de lámparas de mano a base de combustión y las eléctricas que no sean las apropiadas para atmósferas de Gas Inflamable

III.4.1.2.8. Rótulos de prevención

En el recinto de la estación se instalarán en forma distribuida en lugares apropiados letreros con leyendas como

- | | |
|---|---|
| I. Alarma contra incendio | En el interruptor de la alarma y paro de emergencia |
| II. Prohibido estacionarse | En las áreas de entrada y salida |
| III. Prohibido fumar | En el área de trasiego |
| IV. Extintor | Junto a cada extintor |
| V. Peligro, gas inflamable | En el área de almacenamiento y toma de suministro |
| VI. Se prohíbe el paso de vehículos o personas no autorizadas | En el área de almacenamiento |
| VII. Código de colores en tubería | Zona de almacenamiento |



Informe Preventivo

Estación de Gas L.P. para Carburación

VIII. Se prohíbe encender fuego	Área de almacenamiento y toma de suministro
IX. Velocidad máxima 10 km/h	En el área de circulación
X. Salida de emergencia	En la salida de emergencia (por ambos lados)
XI. Prohibido cargar gas si hay persona a bordo del vehículo	En el área de toma de suministro (carburación)
XII. Procedimientos que indican diferentes pasos de maniobras	En el área de toma de suministro (carburación)

III.4.2.9 Programa de Mantenimiento Preventivo y Correctivo

- 1) Iniciar libro de mantenimiento (bitácora) autorizado por una Unidad de Verificación y dar aviso a **SECRETARIA DE ENERGIA**. Verificar que las instalaciones coincidan con los planos y croquis. Así como lo indicado en la *memoria técnico descriptiva* y contar con “Manual de operaciones”
- 2) Visita semestral de una Unidad de Verificación con el siguiente programa
 - a. Verificar las condiciones de seguridad que guarde el recipiente de almacenamiento, la bomba, el compresor, las válvulas de relevo de presión con sus capuchones y la manguera para el trasiego de Gas, así como mantener el área libre de basura y materiales combustibles, analizando su estado general detectando posibles fugas, para su corrección
 - b. Si en la revisión se encontraran partes que presenten corrosión, limpiar perfectamente el óxido producido, utilizando pintura primaria para después pintarla con un acabado en los colores reglamentarios que utiliza la industria para recipientes y tuberías.
 - c. Verificar el correcto funcionamiento de los elementos contra incendio y seguridad del recipiente con periodicidad mínima de 5 años, anotando programa y servicios en libro bitácora y prueba no destructiva de ultrasonido cada 10 años (la primera y posteriormente cada 5 años) a partir de la fecha de fabricación del tanque de acuerdo a la placa de datos del recipiente
 - d. Toma de suministro y toma de recepción. Revisión de soportes y abrazaderas. Verificar el buen funcionamiento de las válvulas de exceso de flujo y el estado en que se encuentran las mangueras de trasiego checando que estén colocadas en los soportes correctamente, protegiéndolas contra golpes y rayos solares, además de revisión de fugas
 - e. Contar con cuñas para ruedas de los vehículos cuando los recipientes de carburación se estén llenando; comprobar que se utilicen las pinzas para conectar a tierras físicas a los vehículos
 - f. Que se cuente con los rótulos de prevención descritos en la *Memoria Técnico-Descriptiva*
 - g. Revisar el funcionamiento de la bomba, del filtro, de la válvula relevo de presión automático y la instalación eléctrica
 - h. Mantener con periodicidad determinada por el fabricante la carga de los extintores para obtener el uso adecuado en cualquier momento, anotando la fecha
 - i. En caso de posibles cambios en la Estación, solicitar la intervención de una Unidad de Verificación y personal con experiencia en el ramo para reportar a la **SECRETARIA DE ENERGIA**



- j. Debe existir una persona responsable del mantenimiento quien debe contar con un operador calificado que se encargue del suministro de Gas L.P., a los recipientes para carburación en vehículos, bajo la supervisión de una Unidad de Verificación

III.4.3. Manual de Operaciones

De acuerdo a Memoria Técnica – Descriptiva de la Estación de Carburación Tipo B, Subtipo B 1, Grupo I

- A. Tener a la mano un diagrama isométrico de la estación acerca de la toma de suministro a las unidades que utilizan el gas L.P. como carburante
- B. Tomar en cuenta el programa de mantenimiento preventivo y correctivo para una estación de Gas L.P. para carburación de vehículos
- C. Operativo de recepción de Gas L.P. al sistema
 - a. Que todas las válvulas del sistema estén cerradas, excepto las de la línea de llenado cuando exista
 - b. Verificar el porcentaje de líquido con que cuente el recipiente, antes de iniciar el llenado
 - c. Observar la operación de llenado del recipiente, para lo cual los operadores deben tener la capacitación correspondiente
 - d. No permitir que el porcentaje sea mayor del 90% para evitar el sobrellenado
 - e. En caso de cualquier anomalía tener a mano los teléfonos de la empresa distribuidora, para reportarla
- D. Operativo de trasiego
 - a. Para iniciar el trasiego de Gas L.P., a un vehículo asegurarse que todas las válvulas del sistema estén abiertas, excepto la localizada en la punta de la manguera
 - b. Apagar el motor del vehículo y que ninguna persona se encuentre a bordo de la unidad al momento de cargar el mismo con Gas L.P.
 - c. Colocar cuñas a las ruedas del vehículo
 - d. Colocar pinzas de tierra a la unidad
 - e. Proceder a cargar el recipiente del vehículo con un máximo de 90 %.
 - f. Iniciar carga con el control manual de la bomba (estación de botones), arrancar para apagar al 90% como máximo; este inciso se usa cuando el llenado se haga por medio de la bomba de trasiego
 - g. Cerrar la válvula de trasiego (pistola de llenado y/o conector ACME)
 - h. Enrollar y guardar la manguera de trasiego en su lugar de origen
 - i. Desconectar conexión de “tierra” de la unidad y quitar cuñas
 - j. Verificar que no haya fugas al momento de retirar la manguera del recipiente de la unidad; si acaso existiera fuga en la válvula de llenado del recipiente, tener a la mano una estaca de madera para poder destrabar el sello de la misma y se acomode perfectamente el asiento.
 - k. Retirar la unidad del lugar de trasiego
 - l. Cuándo se termine el operativo del día, cerrar todas las válvulas del sistema.

En el apartado de anexo documental de éste Informe Preventivo se incluye *Manual de Operaciones* específico para la instalación del proyecto elaborado por la comisión de seguridad e higiene, como evidencia de cumplimiento a este apartado.



Informe Preventivo

Estación de Gas L.P. para Carburación

III.4.4. Equipo de protección personal

A continuación, se enlista el equipo de seguridad personal utilizado por el personal operativo dentro del área de almacenamiento y trasiego de la estación, de acuerdo a la NOM-017-STPS-2008:

1. Pantalón azul y camisa Caqui (100% algodón).
2. Botas de trabajo con casquillo, con suela antiderrapante.
3. Guantes de carnaza o de electricista.
4. Lentes transparentes (opcionales).
5. Faja.
6. Impermeable.

III.4.5. Procedimiento de operación del sistema contra incendio

A continuación, se muestran las actividades que se idean llevar a cabo durante la operación del sistema contra incendio (uso de extintor) en la Estación en el supuesto de una emergencia:

- Localizar lugar de fuga.
- Tomar extintor de su base.
- Quitar seguro del extintor.
- Sujetar con una mano manguera y accionar manija.
- Dirigir descarga (polvo) al lugar de la fuga a no menos de 3 m.
- Cerrar válvula y mangueras.
- Verificar que la fuga no persista.
- Retirarse caminando hacia atrás, nunca darle la espalda a la fuga.
- Reportar a Supervisor de Estaciones.



CAPITULO IV REFERENCIAS

AGE (Instituto Geográfico Nacional). (s.f.). *Ocupación y procesos territoriales*. Gobierno de España, España. Recuperado el 6 de noviembre de 2019, de: https://www.ign.es/espmapi/mapi_01_texto.pdf.

Arroyo-Cabral, J., León-Paniagua, L., Ríos-Muñoz, C. A., Espinosa-Martínez, D. V., & Merdrano-González, L. (2015). Mamíferos de Nayarit. *Revista Mexicana de Mastozoología (Nueva Época)*, 5(1), 33-62.

Balvanera, P. (2012). Los servicios ecosistémicos que ofrecen los bosques tropicales. *Revista Ecosistemas*, 21(1-2).

Blight, G. (1997); *Mechanics of residual soils*. Balkema/Totterdam, 237p.

Comisión Nacional del Agua (2020). Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Valle De Santa María del Oro (1812), estado de Nayarit. *Diario Oficial de la Federación*, México. 42 pp.

CONAFOR (Comisión Nacional Forestal). (2014). Carta Recursos Forestales. Escala 1:50,000

Fernández-Vitora, V. C. (2000). *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental*. 3a edición. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España. 412 pp. ISBN: 84-7114-647-9.

Gómez-Orea, D. y Gómez-Villardo, M. T. (2013). *Evaluación de Impacto Ambiental*. 3ª Edición. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España. 747 pp. ISBN 13: 9788484766438.

INEGI (Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática). (2008). *Conjunto de datos vectoriales de climas, escala 1: 1 000,000. Serie I*.

INEGI (Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática). (2005). *Conjunto de datos vectorial edafológico. Escala 1:250, 000. Serie II*

INEGI (Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática). (2001). *Conjunto de datos vectoriales Fisiográficos. Escala 1:1 000, 000. Serie I*.

INEGI (Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática). (1988). *Conjunto de datos Geológicos. Escala 1:250, 000. Serie I*.

INEGI (Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática). *Conjunto de datos Geológicos. Escala 1:250, 000. Serie I*.

INEGI (Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática). (1999). *Conjunto de datos vectoriales de aguas superficiales. Escala 1:250, 000. Serie I*.

INEGI (Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática). (1989). *Conjunto de datos vectoriales de aguas subterráneas. Escala 1:250, 000. Serie I*.



Informe Preventivo

Estación de Gas L.P. para Carburación

INEGI (Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática). (1999). *Conjunto de datos vectoriales de aguas superficiales. Escala 1:250, 000. Serie I.*

INEGI (Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática). (1999). *Síntesis de Información Geográfica del Estado de Nayarit.* INEGI: México. 152 pp

Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC). (2014). *Proyecto F.61157.02.005 "Factores de emisión para los diferentes tipos de combustibles fósiles y alternativos que se consumen en México".* Informe técnico. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México. 46 Pp.

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

Jacobo – Sapien, E. A. (2015). *Riqueza, composición y distribución de las aves de Nayarit (tesis de licenciatura).* Xalisco, Nayarit: Universidad Autónoma de Nayarit.

Ramírez Silva, J. P., De a Rosa, D., Hernández Cadena, F. J., & Woolrich Piña, G. A. (2016). *Mamíferos de Nayarit, México.*

SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). (1994). *Acuerdo por el que se modifica el numeral 5.4 de la 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.* Diario Oficial de la Federación. México.

SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). (1996). *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 municipal.* Diario Oficial de la Federación. México.

SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). (2012). *Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).* México. 553 pp.

SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). (2005). *Norma Oficial Mexicana NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2005 Especificaciones de los combustibles fósiles para la protección ambiental.* Diario Oficial de la Federación. México,

SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). (2010). *Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-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.* Diario Oficial de la Federación. México,

SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). (2013). *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.* Diario Oficial de la Federación. México



SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). (2015). *Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2015, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.* Diario Oficial de la Federación. México.

Vázquez, A. (2001). *El mercado de los bonos de carbono.* Derecho ambiental y ecología 41 (7): 51.