

## **DISTRIBUIDORA DE GAS NOEL, S.A. DE C.V.**



### **INFORME PREVENTIVO (OPERACIÓN)**

### **ESTACIÓN DE CARBURACIÓN PARA GAS L.P.**

UBICADA EN:

**CARR. A SAN PEDRO AHUACATLÁN KM. 0.70, SAN PEDRO AHUACATLÁN,  
MUNICIPIO DE SAN JUAN DEL RÍO, ESTADO DE QUERÉTARO.**

ELABORÓ:

**L.D.A. MERCEDES CARBAJAL TAPIA**

**ENERO 2018**

## ÍNDICE GENERAL

CAPÍTULO	CONTENIDO	PÁG.
I.	DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	6
I.1.	Proyecto	6
I.1.1.	Ubicación del proyecto	6
I.1.2.	Superficie total del predio y del proyecto	8
I.1.3.	Inversión requerida	10
I.1.4.	Número de empleos directos e indirectos generados por el desarrollo del proyecto	10
I.1.5.	Duración total de proyecto	11
I.2.	Promovente	11
I.2.1	Registro federal de contribuyentes del promovente	12
I.2.2.	Nombre y cargo del representante legal	12
I.2.3.	Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones	12
I.3.	Responsable del Informe Preventivo	12
II.	REFERENCIAS, SEGÚN CORRESPONDA, AL O LOS SUPUESTOS DEL ARTÍCULO 31 DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE	14
II.1.	Normas Oficiales Mexicanas u otras disposiciones que regulen los impactos ambientales generados	15
II.2.	Obras o actividades previstas en el Plan Parcial de Desarrollo Urbano u Ordenamiento Ecológico	17
II.3.	Actividad Prevista en Parque Industrial evaluado por la SEMARNAT	24
III.	ASPECTOS TÉCNICOS AMBIENTALES	25
III.1.a).	Descripción General de la Obra o Actividad proyectada	25
a)	Localización del Proyecto	25
b)	Dimensiones del proyecto	30
c)	Características del proyecto	31
d)	Uso actual del suelo	37
e)	Programa de Trabajo	40
f)	Abandono del Sitio	53
III.2.b).	Identificación de las sustancias o productos que van a emplearse y sus características físico químicas.	54
III.3.c).	Identificación y estimación de las emisiones, descargas y residuos, así como las medidas de control	54
III.4.d).	Descripción del ambiente e identificación de fuentes de emisión de contaminantes existentes en el área de influencia del proyecto	57
III.5.e).	Identificación de los Impactos Ambientales significativos o relevantes y determinación de las acciones y medidas para su prevención y mitigación	94
III.6.f).	Planos de localización del área del proyecto	118
III.7.g).	Condiciones adicionales	118

UBICACIÓN	ÍNDICE DE TABLAS	PÁG.
Tabla I.1.1.-1.	Coordenadas UTM del proyecto e Identificación de cada uno de los puntos de la poligonal del predio en donde se ubica el proyecto.	8
Tabla I.1.2.-1.	Dimensiones del proyecto	10
Tabla I.1.3.-1.	Inversión requerida	10
Tabla I.1.5.-1	Calendarización de obra	11
Tabla II.1.-1.	NOM's aplicables a las obras o actividades del proyecto durante sus	15

	distintas etapas	
Tabla II.2.-1	Integración del establecimiento al POEGT	18
Tabla II.2.-2.	Tabla resumen de la UGAT 199	21
Tabla II.2.-3.	Descripción de algunas de las directrices urbano territoriales	23
Tabla III.1.a)-1.	Coordenadas UTM del proyecto e Identificación de cada uno de los puntos de la poligonal del proyecto.	27
Tabla III.1.b)-1.	Dimensiones del proyecto	31
Tabla III.1.c)-1.	Tipo de combustible a ser comercializado	32
Tabla III.1.e)-1.	Calendarización de obra	41
Tabla III.1.e)-2.	Calendarización de obra	46
Tabla III.1.e)-3.	Áreas verdes del proyecto	47
Tabla III.1.e)-4.	Maquinaria y equipo que fue utilizado	49
Tabla III.1.e)-5.	Material que fue utilizado durante la etapa de preparación del sitio y bases	50
Tabla III.1.e)-6.	Material que fue utilizado durante la etapa de losas de cimentación y pavimentos	50
Tabla III.1.e)-7.	Combustibles y lubricantes que fueron utilizados durante la etapa de preparación del sitio y construcción	50
Tabla III.1.e)-8.	Residuos que fueron generados durante la etapa de preparación del sitio y construcción	51
Tabla III.1.e)-9.	Aguas residuales que fueron generadas durante la etapa de preparación del sitio y construcción	52
Tabla III.1.e)-10.	NOM's aplicables a las obras o actividades del proyecto durante la etapa de preparación del sitio y construcción	52
Tabla III.2.b)-1.	Tipo de combustible a ser comercializado	54
Tabla III.3 c)-1.	Residuos a ser generados durante la etapa de operación y mantenimiento.	56
Tabla III.3 c)-2.	Aguas residuales a ser generados durante la etapa de operación y mantenimiento.	57
Tabla III.4.d)-C1.	Descripción del perfil de un Vertisol pélico (Vp) sin fase	63
Tabla III.4.d)-C2.	Datos físico-químicos de un Vertisol pélico (Vp) sin fase	66
Tabla III.4.d)-D1.	Hidrografía	70
Tabla III.4.d)-D2.	Uso de Suelos y Vegetación	80
Tabla III.4.d)2-1.	Festividades y Tradiciones que cuenta el municipio de San Juan del Río, Qro.	89
Tabla III.4.d)2-2.	Centros Turísticos con el que cuenta el municipio de San Juan del Río, Qro.	91
Tabla III.4.d)2-3.	Patrimonio histórico con el que cuenta el municipio de San Juan del Río, Qro.	92
Tabla III.5.e)-1.	Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales	94
Tabla III.5.e)-2.	Evaluación de los factores ambientales	94
Tabla III.5.e)-3.	Evaluación del proyecto en general	95
Tabla III.5.e)-4.	Evaluación de la operación y mantenimiento	95
Tabla III.5.e)-5.	Lista de cotejo de las actividades relevantes del proyecto	96
Tabla III.5.e)-6.	Lista de cotejo de los factores y componentes ambientales afectables	97
Tabla III.5.e)-7.	Matriz de interacciones	98
Tabla III.5.e)-8.	Simbología para la predicción de impactos ambientales	99
Tabla III.5.e)-9.	Método de indicadores característicos (Lizárraga, 1993)	99
Tabla III.5.e)-10.	Matriz de interacciones calificada	101
Tabla III.5.e)-11.	Impactos ambientales por etapa de proyecto	101
Tabla III.5.e)-12.	Impactos ambientales por factor ambiental	102

Tabla III.5.e)-13.	Matriz integral de las medidas de prevención y de mitigación de los impactos ambientales generados por el proyecto de estación de carburación	103
--------------------	---	-----

UBICACIÓN	ÍNDICE DE FIGURAS	PÁG.
Figura I.1.1.-1	Ubicación del proyecto	7
Figura I.1.1.-2.	Formas de acceso al sitio del proyecto	7
Figura I.1.2.-1.	Plano Topográfico	9
Figura I.1.2.-2.	Plano Civil	9
Figura II.2.-1.	Región Ecológica 18.27-Unidad Ambiental Biofísica 54	18
Figura II.2.-2.	Programa d9e Ordenamiento Ecológico SEMARNAT	19
Figura II.2.-3.	Ficha UGAT 199, Integración del proyecto al PEDUOET	20
Figura II.2.-4.	Ubicación de la UGAT 199	21
Figura II.2.-5.	Ubicación del proyecto en UGAT 700 119	21
Figura II.3.-1	Ubicación del proyecto, en donde se aprecia que no está dentro de parque industrial	24
Figura III.1.a)-1	Localización del proyecto	26
Figura III.1.a)-2	Formas de acceso al sitio del proyecto	26
Figura III.1.a)-3	Localización del proyecto. Fuente: Elaboración propia	27
Figura III.1.b)-1	Plano Topográfico	31
Figura III.1.b)-2.	Plano Civil	30
Figura III.1.c)-1.	Dispensario doble para el Gas L.P.	32
Figura III.1.d)-1.	Autorización de Uso de Suelo	38
Figura III.1.d)-2.	Foto satelital en donde se aprecia los usos dominantes en la zona del proyecto y predios colindantes	40
Figura III.1.d)-3.	Uso del Suelo INEGI. Fuente de Elaboración Propia.	40
Figura III.4.d)-A1.	Clima	60
Figura III.4.d)-A2.	Clima en el sitio del proyecto. Fuente: Elaboración propia.	61
Figura III.4.d)-B1.	Geología	64
Figura III.4.d)-B2.	Geología en el sitio del proyecto. Fuente: Elaboración propia.	65
Figura III.4.d)-C1.	Suelos	67
Figura III.4.d)-C2.	Edafología en el sitio del proyecto. Fuente: Elaboración propia	68
Figura III.4.d)-D1.	Regiones Hidrológicas del estado de Querétaro.	70
Figura III.4.d)-D4.	Hidrología Superficial en el sitio del proyecto. Fuente de elaboración propia.	72
Figura III.4.d)-D5.	Acuífero Valle de San Juan del Río	75
Figura III.4.d)-D6.	Zonas inundables	77
Figura III.4.d)-D7.	Ubicación del Acuífero Valle de San Juan del Río	78
Figura III.4.d)-A)1.	Áreas Naturales Protegidas del Estado de Querétaro	79
Figura III.4.d)-A)2.	Uso de Suelo y Vegetación	80
Figura III.4.d)-A)3.	Plano de Vegetación y usos de suelo.	81
Figura III.4.d)1-1.	AGEB zona de estudio.	91

UBICACIÓN	ÍNDICE DE FOTOS	PÁG.
Foto III.1.a)-1.	Vista desde la Carretera a San Pedro Ahuacatlán, de Oeste a Este, en donde se observa la fachada de la Estación.	28
Foto III.1.a)-2.	Vista desde la Carretera a San Pedro Ahuacatlán, de Oeste a Norte, en donde se observan los establecimientos colindantes	28
Foto III.1.a)-3.	Vista desde la Carretera a San Pedro Ahuacatlán, de Oeste a Sur, en donde se observan los establecimientos colindantes	29

Foto III.1.a)-4.	Vista desde la Carretera a San Pedro Ahuacatlán, de Este a Oeste, en donde se observan los establecimientos ubicados al frente de la estación.	29
Foto III.1.d)-1.	Usos predominantes en la zona del proyecto	39
Foto III.4.d)-A)1.	Interior de la estación en donde se observa que no existe vegetación en su interior y exterior.	82
Foto III.4.d)-A)2.	Vegetación existente en la zona de influencia del establecimiento.	82
Foto III.4.d)-A)3.	Esta es la vegetación predominante en la zona.	83
Foto III.4.d)-A)4.	Esta es la vegetación predominante de la zona.	83

## **I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO.**

### **I.1. Proyecto**

#### **ESTACIÓN DE CARBURACIÓN PARA GAS L.P.**

DISTRIBUIDORA DE GAS NOEL, S.A. DE C.V., es una Empresa de Servicio de Almacenamiento, Distribución y Comercialización para Gas L.P., que continua con la expansión de sus estaciones de carburación ofreciendo una respuesta más integral a la demanda del sector automotriz, con un combustible más eficiente en términos energéticos y menos contaminantes en los derivados de su combustión.

La estación cuenta con un tanque de almacenamiento fijo para el gas L.P., para vehículos con motor de combustión interna.

La adquisición del carburante es a través de PEMEX GAS, organismos subsidiarios y distribuidores autorizados en esta institución.

La empresa DISTRIBUIDORA DE GAS NOEL, S.A. DE C.V., es consciente de las restricciones y de los riesgos que llevan implícitas estas actividades, asume su responsabilidad y su apego irrestricto a las Normas establecidas por las Instituciones que regulan ésta área, y que le han permitido mantener el prestigio de empresa responsable y respetuosa de la legislación vigente.

#### **I.1.1. Ubicación del proyecto**

La Estación de Carburación para Gas L.P., se encuentra ubicada en la Carr. a San Pedro Ahuacatlán Km. 0.70, San Pedro de Ahuacatlán, Municipio de San Juan del Río, Estado de Querétaro. En la siguiente imagen satelital se puede apreciar la ubicación de la estación:

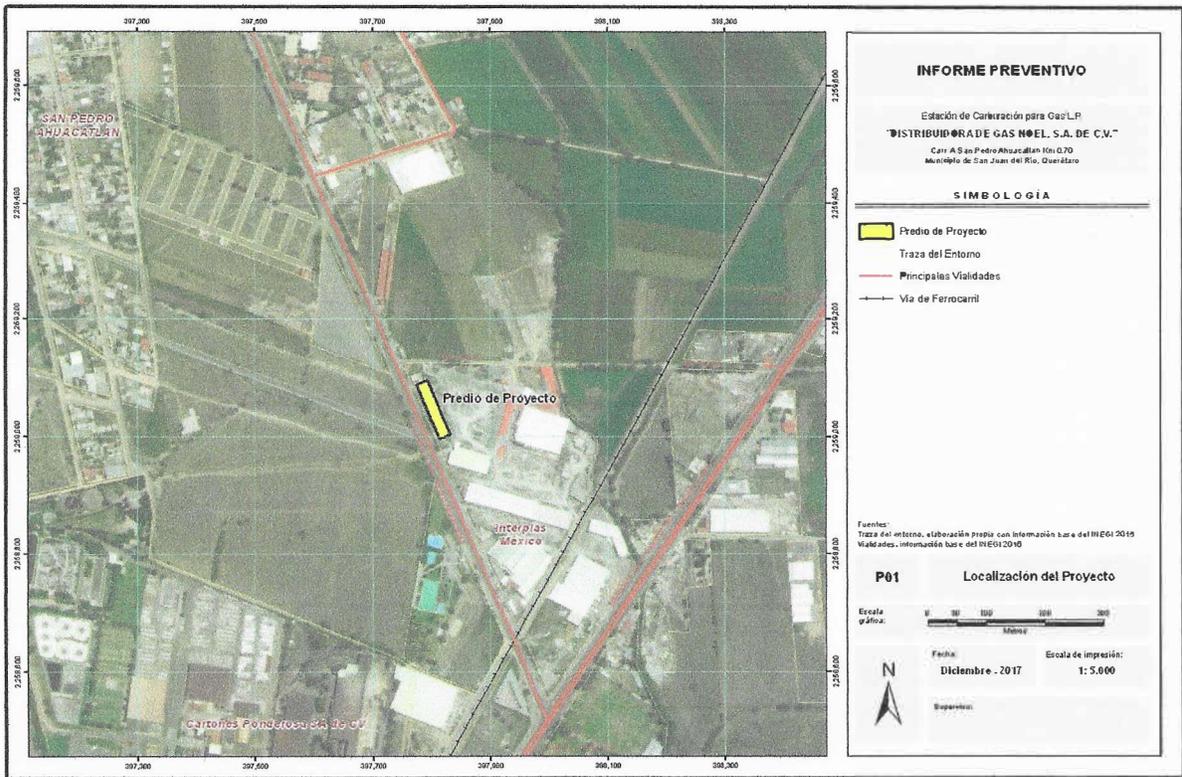


Figura I.1.1.-1 Ubicación del sitio

En la siguiente imagen satelital se puede apreciar las formas de acceso a la estación de carburación:



Figura I.1.1.-2. Formas de acceso al sitio

El predio hace frente con la Carretera a San Pedro Ahuacatlán, la cual por sus características físicas puede considerarse como una vialidad principal ya que hacia el Norte da acceso a varias comunidades tales como La Provincia, Las Margaritas, Los Alcanfores y la Llave; y hacia el Sur se entronca la carretera San Juan del Río-Tequisquiapan, así como con las avenidas Central y Constituyentes, que son las que dan acceso hacia el municipio de San Juan de Río. Asimismo la actividad solicitada de “Estación de Carburación”, se otorgó conforme Dictamen de Uso de Suelo DUS/218/D/12, de fecha 03 de septiembre de 2012, emitido por la Secretaría de Desarrollo Urbano, Obras Públicas y Ecología, del municipio de San Juan del Río, Querétaro, para la Parcela 229 Zona 2 Polígono 3/3, Ejido San Pedro Ahuacatlán, San Juan del Río, Querétaro; en donde se señala que de acuerdo al Plan de Desarrollo Urbano de Centro de Población de San Juan del Río, Qro., el predio se ubica en Corredor Urbano (CUR), por lo que se considera como Factible el Uso para Estación de Carburación de Gas L.P.

Las coordenadas UTM del predio en donde se ubica la estación, son:

VERTICE		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
DE	A				X	Y
				1	2,259,088.098	397,775.445
1	2	S 23°00'58.23" E	100.00	2	2,258,996.058	397,814.544
2	3	N 67°02'18.42" E	20.00	3	2,259,003.861	397,832.959
3	4	N 23°00'58.23" W	100.00	4	2,259,095.900	397,793.860
4	1	S 67°02'18.42" W	20.00	5	2,259,088.098	397,775.445
<b>SUPERFICIE: 2,000.00 m<sup>2</sup></b>						

Tabla I.1.1.-1. Coordenadas UTM del proyecto e identificación de cada uno de los puntos de la poligonal del predio en donde se ubica la estación de carburación.

### I.1.2. Superficie total de predio y del proyecto.

El predio en donde se ubica la Estación de Carburación para Gas L.P., es propiedad del C. Tomás Vega Mancilla (arrendador), del cual la empresa Distribuidora de Gas Noel, S.A. de C.V., representada por el C. Miguel Lagunas Asegura (arrendatario) arrenda una superficie de 2,000.00 m<sup>2</sup>, y de los cuales la estación de carburación ocupa un área de 740.00 m<sup>2</sup> para su operación por lo que el resto del predio se encuentra sin uso; la estación cuenta con un área construida de 58.98 m<sup>2</sup>, áreas verdes de 59.20 m<sup>2</sup>, así como áreas libres y de circulación de 621.82 m<sup>2</sup>, conforme al plano civil.



Por lo anterior, en la siguiente tabla se señalan las diversas áreas que contempla la estación:

ÁREA	SUPERFICIE P.B. (m <sup>2</sup> )
Oficinas	9.00
Servicios sanitarios	1.50
Área de almacenamiento	36.23
Carburación	12.25
<b>Área construida</b>	<b>58.98</b>
<b>Área verde</b>	<b>59.20</b>
<b>Área libre y circulación</b>	<b>621.82</b>
<b>SUPERFICIE TOTAL</b>	<b>740.00</b>

Tabla I.1.2.-1. Dimensiones del proyecto

### I.1.3. Inversión requerida

Para el desarrollo total de este proyecto, su construcción y puesta en operación, el promovente estimo una inversión de \$620,210.00 M.N. (seiscientos veinte mil, doscientos diez pesos 00/100 en moneda nacional), la cual se distribuye de la siguiente forma:

NO.	DESCRIPCIÓN DEL CONCEPTO	INVERSIÓN
1	Obra civil	\$293,110.00
2	Obra mecánica	\$216,100.00
3	Obra eléctrica	\$111,000.00
<b>Total</b>		<b>\$620,210.00</b>

Tabla I.1.3.-1. Inversión requerida

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

La cantidad de trabajadores que fueron empleados fue de 10 personas/mes en promedio, con un total de 40 personas durante las distintas etapas del proyecto, como acabados e instalaciones especiales; áreas verdes y limpieza, en un periodo aproximado de 6 meses y con un horario de trabajo de 8:00 A.M. a 6:00 P.M.

Asimismo, se tiene una plantilla de 3 empleados (1 administrador, 2 despachador, 1 técnico en mantenimiento).

**I.1.5. Duración total de Proyecto (incluye todas las etapas o anualidades) ó parcial (desglosada por etapas, preparación del sitio, construcción y operación).**

Las actividades de preparación y construcción del proyecto tuvieron un tiempo máximo de 6 meses, para dar inicio a la ocupación y funcionamiento de la estación. El programa general de trabajo quedó desglosado de la siguiente manera:

ETAPA Y ACTIVIDADES	MESES									AÑOS			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	15	30	45	>45
<b>Obtención de autorizaciones</b>													
Permisos uso de suelo	■	■	■										
Permiso de construcción	■	■	■										
<b>Preparación del sitio</b>													
Accesos				■									
Desmontes, despalmes y limpieza del sitio				■									
Nivelación y compactación				■									
<b>Construcción</b>													
Transporte de materiales y equipos					■								
Construcción de drenaje						■	■						
Excavación para colocar tanques						■	■						
Instalación de agua potable						■	■						
Construcción y edificios						■	■	■	■				
Instalación de tanques							■	■					
Electrificación							■	■					
Plantación de jardines								■					
<b>Operación y mantenimiento</b>										■	■	■	
<b>Abandono</b>													■

Tabla I.1.5.-1 Calendarización de obra

**I.2. Promovente**

DISTRIBUIDORA DE GAS NOEL, S.A. DE C.V.

**I.2.1. Registro Federal de Contribuyentes de la empresa promotora.**

DGN-811026-BU6

**I.2.2. Nombre y cargo del representante legal (anexar copia certificada del poder respectivo, en su caso), así como el Registro Federal de Contribuyentes del representante legal y, en su caso, la Clave Única de Registro de Población del mismo.**

- **Nombre:**  
María Teresa Navarro Ávalos 
- **Cargo:**  
Representante Legal.
- **RFC o CURP:**  
Se presenta el de la empresa que representa: DGN-811026-BU6

**I.2.3. Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones.**

- **Calle y Número:**  

- **Colonia o barrio:**  

- **Código Postal:**  

- **Municipio o Delegación:**  

- **Entidad Federativa:**  

- **Teléfono y Fax:**  

- **Correo electrónico:**  


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

**I.3. Responsable del Informe Preventivo**

1. **Nombre o razón social:**  
L.D.A. Mercedes Carbajal Tapia.

Firma del responsable del informe, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.



- 2. Registro Federal de Contribuyentes:**  
[REDACTED].
- 3. Nombre del responsable técnico del estudio, así como su Registro Federal de Contribuyentes y, en su caso, la Clave Única de Registro de Población.**  
L.D.A. Mercedes Carbajal Tapia.  
RFC: [REDACTED].
- 4. Profesión y Número de Cédula Profesional.**  
Profesión: Licenciada en Diseño Ambiental  
Cedula Profesional: 2179161
- 5. Dirección del responsable del estudio, que incluirá lo siguiente:**
- **Calle y Número o bien lugar o rasgo geográfico de referencia en caso de carecer de dirección postal:**  
[REDACTED]
  - **Colonia o barrio:**  
[REDACTED]
  - **Código Postal:**  
[REDACTED]
  - **Municipio o Delegación:**  
[REDACTED]
  - **Entidad Federativa:**  
[REDACTED]
  - **Teléfono y Fax:**  
[REDACTED]
- Registro Federal de Contribuyentes del responsable del estudio, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.
- Domicilio, teléfono y correo electrónico del responsable del estudio, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

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

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

<b>Normas Oficiales Mexicanas para Emisiones a la Atmósfera (NOM's)</b>		
<b>NOM-041-SEMARNAT-2006</b>	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.	Norma aplicable a los vehículos de combustión interna, por lo cual habrá que usar vehículos en buen estado mecánico y con el cumplimiento de la verificación vehicular.
Como se cumple: Se realizará el mantenimiento de los vehículos automotores que usan gasolina en los talleres establecidos para ese fin, además de que se llevará una bitácora de mantenimiento de los vehículos y maquinaria al día. También se realizará la verificación vehicular regular y periódicamente de todos los vehículos y maquinaria que participen en el proyecto.		
<b>NOM-045-SEMARNAT-2006</b>	Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diesel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.	Norma aplicable a los vehículos de combustión interna, por lo cual habrá que usar vehículos en buen estado mecánico y con el cumplimiento de la verificación vehicular.
Como se cumple: Con la realización de la verificación según un programa para todos los vehículos automotores en circulación que estén involucrados en el proyecto y se dará mantenimiento adecuado en talleres para ese fin.		
<b>NOM-050-SEMARNAT-1993</b>	Niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.	Norma aplicable a los vehículos de combustión interna, por lo cual habrá que usar vehículos en buen estado mecánico y con el cumplimiento de la verificación vehicular.
Como se cumple: La autoridad estatal elabora los programas de verificación anual, siendo que la empresa responsable del proyecto se compromete a realizar la verificación periódica para todos los vehículos automotores (camiones de volteo) que estén involucrado en el proyecto.		
<b>Normas Oficiales Mexicanas para Residuos Peligrosos (NOM's)</b>		

<b>NOM-052-SEMARNAT-2005</b>	Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	Permite la identificación y clasificación de los residuos como peligrosos y por ende determina su disposición según la normatividad.
Como se cumple: Clasificando y separando los residuos sólidos según su naturaleza y características y disponiéndolas según especificaciones de la normativa aplicable.		
<b>Normas Oficiales Mexicanas para Flora y Fauna (NOM's)</b>		
<b>NOM-059-SEMARNAT-2010</b>	Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, o cambio-lista de especies en riesgo.	Permite realizar el análisis de las especies en categoría de riesgo, amenaza o protección.
Como se cumple: Con la revisión de las especies que son sujetas de protección según la norma para proveer las medidas necesarias para su protección según el caso.		
<b>Normas Oficiales Mexicanas para Emisiones de Ruido (NOM's)</b>		
<b>NOM-080-SEMARNAT-1994</b>	Límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.	Normativa que regula la emisión de ruido proveniente de vehículos automotores a efecto de proveer las medidas de protección o mitigación para los operadores, personal o habitantes cercanos a la zona de estudio.
Como se cumple: Con la colocación de dispositivos silenciadores en los mofles de los camiones materialistas, involucrados en el desarrollo del proyecto.		
<b>NOM-081-SEMARNAT-1994</b>	Límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	Normativa que regula la emisión de ruido proveniente de fuentes fijas a efecto de proveer las medidas de protección o mitigación para el personal o habitantes cercanos a la zona de estudio.
Como se cumple: Con la concientización al personal que laborará durante distintas etapas del proyecto.		
<b>Normas Oficiales Mexicanas para Descargas de Aguas Residuales (NOM's)</b>		
<b>NOM-002-SEMARNAT-1996</b>	Límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.	Normativa que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal con el fin de prevenir y controlar la contaminación de las aguas y bienes nacionales, y proteger la infraestructura de dichos sistemas.
Como se cumple: Con la concientización al personal que laborará en la estación de no verter al drenaje ningún tipo de químico o hidrocarburo, así como tomar las medidas necesarias conforme señale la Norma según sea el caso.		

**Tabla II.1.-1.** NOM's aplicables a las obras o actividades del proyecto durante sus distintas etapas

Otras NOM's reguladas por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS), y que serán aplicables a la estación de carburación durante su etapa de operación y mantenimiento, son los siguientes:

- NOM-002-STPS-2000, relativa a las condiciones de seguridad, prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo.
- NOM-005-STPS-1998, relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.
- NOM-010-STPS-1999, relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se manejen, transporten, procesen o almacenen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral.
- NOM-017-STPS-2001, relativa a los equipos de protección personal - selección, uso y manejo en los centros de trabajo.
- NOM-022-STPS-1999, relativa a la electricidad estática en los centros de trabajo - condiciones de seguridad e higiene.
- NOM-025-STPS-1999, relativa a las condiciones de iluminación en los centros de trabajo.
- NOM-026-STPS-1998, relativa a los colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.

Una norma oficial mexicana de especial atención debido a la naturaleza del proyecto, es la siguiente:

- NOM-003-SEDG-2004, Estaciones de Gas L.P. para Carburación. Diseño y Construcción.

También se deberá dar cumplimiento a las siguientes NOM's reguladas por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT):

- NOM-004-SCT/2008, Sistemas de identificación de unidades destinadas al transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos.
- NOM-005-SCT/2008, Información de emergencia para el transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos.
- NOM-006-SCT2/2011, Aspectos básicos para la revisión ocular diaria de la unidad destinada al autotransporte de materiales y residuos peligrosos.
- NOM-007-SCT2/2010, Marcado de envases y embalajes destinados al transporte de sustancias y residuos peligrosos.
- NOM-009-SCT2/2009, Especificaciones especiales y de compatibilidad para el almacenamiento y transporte de las sustancias, materiales y residuos peligrosos de la clase 1 explosivos.
- NORMA Oficial Mexicana NOM-010-SCT2/2009, Disposiciones de compatibilidad y segregación para el almacenamiento y transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos.
- NOM-011-SCT2/2012, Condiciones para el transporte de las sustancias y materiales peligrosos envasadas y/o embaladas en cantidades limitadas.

- NOM-020-SCT2/1995, Requerimientos generales para el diseño y construcción de autotanques destinados al transporte de materiales y residuos peligrosos, especificaciones SCT 306, SCT 307 y SCT 312.
- NOM-024-SCT2/2010, Especificaciones para la construcción y reconstrucción, así como los métodos de ensayo (prueba) de los envases y embalajes de las sustancias, materiales y residuos peligrosos.
- NOM-043-SCT/2003, Documento de embarque de sustancias, materiales y residuos peligrosos.

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

**PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO (POEGT)**

Con fundamento en el artículo 26 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico (RLGEEPA, última reforma DOF. 28 de septiembre de 2010), la propuesta del programa de ordenamiento ecológico está integrada por la regionalización ecológica (que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial) y los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a ésta regionalización.

El POEGT propone la regionalización ecológica, que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial, y los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a cada región.

La base para la regionalización ecológica, comprende unidades territoriales que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades.

***En relación a este ordenamiento, la Estación de Carburación para Gas L.P.”, se ubica en la Región Ecológica 18.20, en la Unidad Ambiental Biofísica 52, que comprende Llanuras y Sierras de Querétaro e Hidalgo y se localiza en el Sur de Hidalgo y Querétaro, y cuenta con una superficie de 14,532.32 km<sup>2</sup>.***

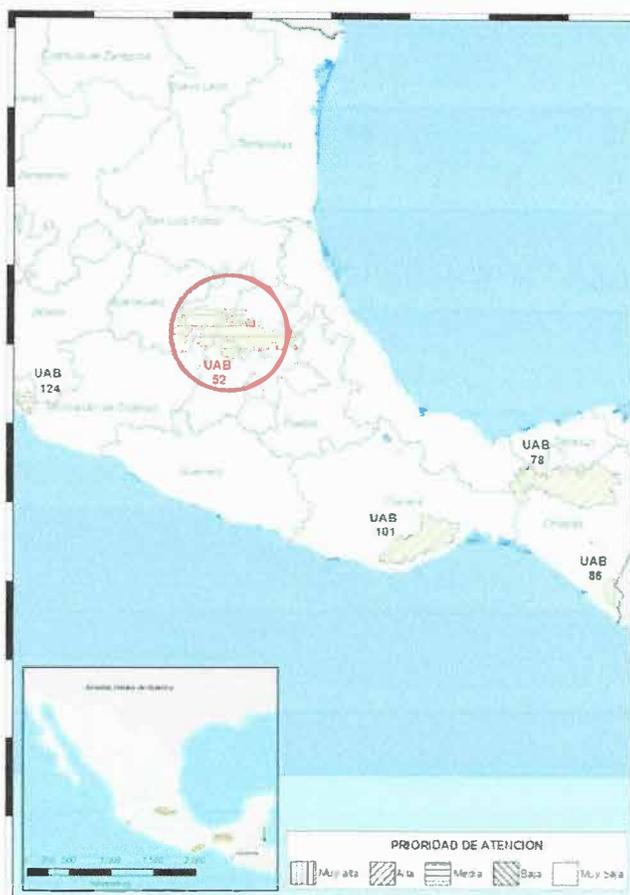


Figura II.2.-1. Región Ecológica 18.20-Unidad Ambiental Biofísica 52

Enseguida se presenta una tabla resumen de cómo se encuentra integrado el establecimiento que nos ocupa al caso al POEGT:

CLAVE REGIÓN	UAB	NOMBRE DE LA UAB	RECTORES DEL DESARROLLO	COADYUVANTES DEL DESARROLLO
18.20	52	LLANURAS Y SIERRAS DE QUERÉTARO E HIDALGO	FORESTAL-PRESERVACIÓN DE FLORA Y FAUNA	AGRICULTURA-DESARROLLO SOCIAL-GANADERÍA-MINERÍA
ASOCIADOS DEL DESARROLLO	OTROS SECTORES DE INTERÉS	POLÍTICA AMBIENTAL	NIVEL DE ATENCIÓN PRIORITARIA	ESTRATEGIAS
-	PEMEX	RESTAURACION Y APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE	MEDIA	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 18, 24, 25, 26, 27, 28, 29,31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44

Tabla II.2.-1 Integración del establecimiento al POEGT

La vinculación con el establecimiento se presenta en la estrategia del Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana, Inciso E) Desarrollo Social - Numeral 38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza. Los aspectos referidos se cumplen con el desarrollo del proyecto, lo cual muestra concordancia con las premisas del POEGT, además de que se trata de una obra de interés y beneficio social.

## El Estado de Querétaro cuenta con un Programa de Ordenamiento Ecológico (R31).

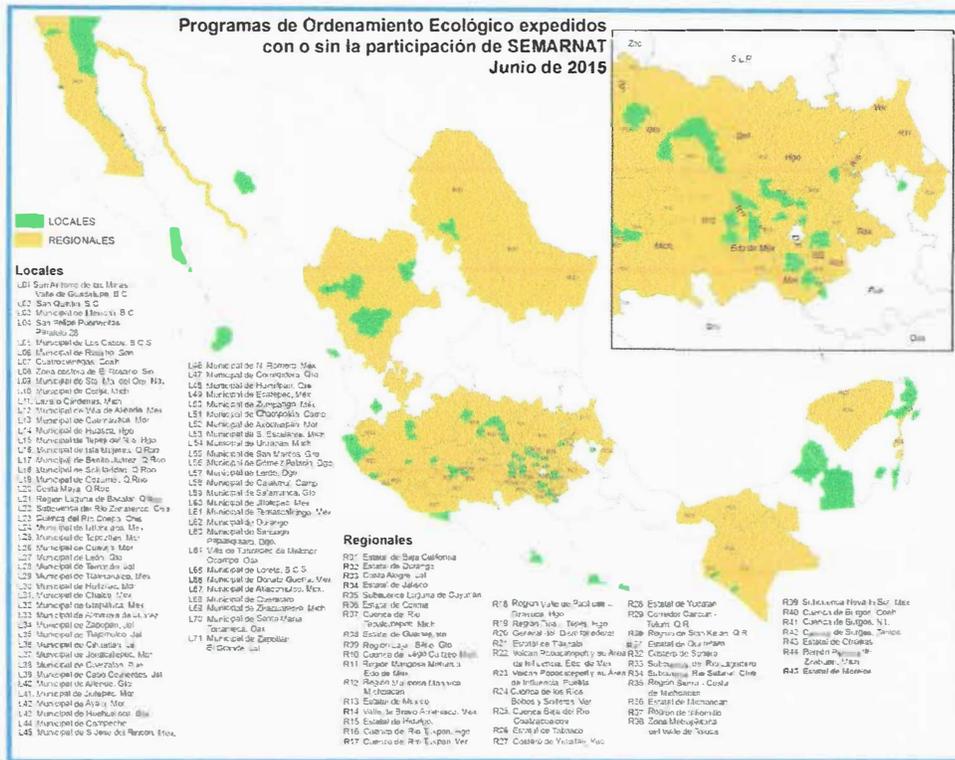


Figura II.2.-2. Programa de Ordenamiento Ecológico SEMARNAT

### Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Querétaro (POEREQ)

El POEREQ como un instrumento básico para la planeación ambiental, pretende ser de utilidad para resolver, prevenir y minimizar conflictos ambientales y sociales derivados de las políticas de desarrollo, de este modo, la sociedad en su conjunto obtendrá una ganancia neta en términos de calidad de vida, dentro de un escenario de desarrollo sustentable.

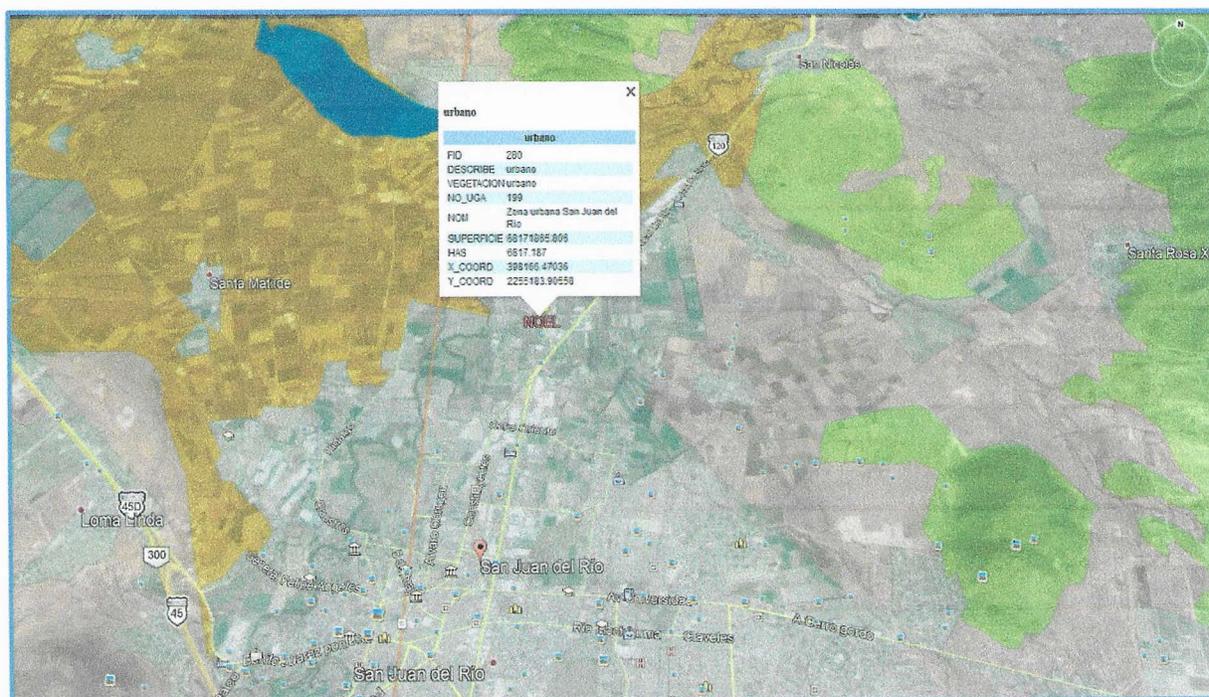
Este Programa de Ordenamiento Ecológico plasma los lineamientos ecológicos que pretenden inducir el uso del suelo y las actividades productivas, de modo de lograr la protección del ambiente, así como la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, teniendo como base la conservación y protección de los recursos naturales como principio de la aspiración hacia el mejoramiento de los niveles de bienestar de los pobladores del estado. Esta orientación requiere ser tomada seriamente por todos los sectores del desarrollo, y representa un cambio de valores que apuntan hacia la sustentabilidad como una nueva forma de construcción de un estado soberano, donde las condiciones ambientales, sociales y económicas se han tomadas en cuenta de manera equitativa.

El modelo de Ordenamiento Ecológico plasma, por Unidad de Gestión Ambiental (UGA), los lineamientos ecológicos que pretenden inducir el uso del suelo y las actividades productivas, de modo que se logre la protección del ambiente, así como la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

En el programa se especifican por UGA la superficie, los municipios que forman parte, usos de suelo y vegetación, aptitud y acciones o criterios.

El ordenamiento ecológico está dirigido hacia el desarrollo humano integral y el desarrollo sustentable de la entidad considerando como base de éstos la conservación y protección de los recursos naturales como principio de la aspiración hacia el mejoramiento de los niveles de bienestar de los pobladores del estado. Esta orientación requiere ser tomada seriamente por todos los sectores del desarrollo que han sido identificados, y representa un cambio de valores que apuntan hacia la sustentabilidad como una nueva forma de construcción de un estado soberano, donde las condiciones ambientales, sociales y económicas son tomadas en cuenta de una manera equitativa.

*De acuerdo al Modelo de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Querétaro, la zona donde se ubica la Estación de Carburación para Gas L.P., se encuentra dentro de la Unidad de Gestión Ambiental 199 (UGA 199) de nombre Zona Urbana de San Juan del Río, como lo muestra la siguiente imagen:*



**Figura II.2.-3.** Ubicación de la UGA 199 Zona Urbana de San Juan del Río, conforme al proyecto. Modelo de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Querétaro.



El Programa de Ordenamiento Ecológico consta de lineamientos o metas ambientales a lograr para cada unidad de gestión ambiental, las acciones que serán necesarias para lograrlo y los responsables de efectuar cada una. Se hacen además algunas especificaciones asociadas a las acciones, denominadas *criterios de regulación ecológica*. Estos señalan la manera en cómo se deberán efectuar aquellas que requieren de señalamientos más particulares.

Enseguida se presenta una tabla con las acciones que le corresponden a la Unidad de Gestión Ambiental 199 Zona Urbana de San Juan del Río:

No. UGA	Nombre UGA	Acciones
228	San Juan del Río – La Galera	A001 A002 A003 A004 A005 <b>A006</b> A010 A012 A020 A021 A022 A023 A025 A026 A027 A028 A030 A032 A035 A044 A045 A046 A047 <b>A050</b> A055 A067 A070 A072 <b>A074</b> A075 A078 A083 A084 A085 A086 A087 <b>A088</b> A089 A090 A111 A112 <b>A113</b>

Tabla II.2.-2. Tabla de Acciones UGA 199

En la siguiente tabla se presentan algunos de los lineamientos, acciones, criterios ecológicos y personas responsables de efectuar cada acción:

No. Lineamiento	Lineamiento	Tiempo cumplir lineamiento	No. Acción	Acción	Responsable	Involucrados	Criterio de Regulación Ecológica
L03	Controlar el flujo de aguas residuales descargadas en aguas, bienes nacionales y en los sistemas de alcantarillado	5 Años	<b>A006</b>	Se construirán, rehabilitarán y operarán plantas de tratamiento de agua para tratar al menos	SEDESU, CEA, CONAGUA, JAPAM,	Propietarios y Usuarios	NOM-002-SEMARNAT-1996 (03 JUNIO 1998), NOM-

	para que no rebasen los límites permisibles de contaminantes de acuerdo a las Normas Oficiales Mexicanas.			un 70% de las aguas residuales, en un lapso no mayor de cuatro años.	Autoridad Municipal.		001SEMARNAT-1996 (24 DICIEMBRE 1996).
<b>L12</b>	Reglamentar que las reforestaciones, se hagan con especies nativas de los ecosistemas presentes en cada UGA.	3 Años	<b>A050</b>	Se generará un programa estatal de reforestación con especies nativas producto de viveros regionales, definiendo las zonas prioritarias para esta, estableciendo su ubicación cartográficamente. Este programa incluirá las medidas necesarias para que la sobrevivencia sea de al menos el 50 %. El programa se elaborará en un lapso no mayor a un año, y se iniciará su implementación en no más de dos años.	SEDESU, SEMARNAT, CONAFOR, SEDEA, Autoridad municipal.	Propietarios, OSC, Dirección de la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda.	Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (25 Febrero 2003), Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (25 Febrero 2003), Ley de Fomento y Desarrollo Forestal Sustentable del Estado de Querétaro (22 Diciembre 2004), Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (11 Octubre 2001), NOM-061SEMARNAT-1994, (13 MAYO 1994) NOM-126-SEMARNAT-2000, (20 MARZO 2001) NOM-007SEMARNAT-1997, (30 MAYO 1997) NOM-020-SEMARNAT2001, (10 DICIEMBRE 2001) NOM-060-SEMARNAT-1994. (13 MAYO 1994).
<b>L14</b>	Mantener de forma permanente en los ecosistemas: a) La estructura (tipos de vegetación, heterogeneidad espacial, distribución y conectividad). b) La composición (riqueza y abundancia de especies) y; c) La función (procesos hidrológicos y geomorfológicos).	4 Años	<b>A074</b>	Se restringe la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre la vegetación nativa; la eliminación y daño a la vegetación, así como la quema en orillas de caminos, propiedades o parcelas agrícolas. El municipio deberá establecer sanciones para quien la elimine, la deteriore o la queme, en un lapso no mayor de un año.	SEDESU, SEDEA, SDUOP, CONAFOR, SCT, SAGARPA, CONAGUA, SEMARNAT, PROFEPA, PEMEX, CFE Autoridad municipal.	Propietarios, usuarios, público en general	NOM-039-SEMARNAT-1993 (22 OCTUBRE 1993), NOM-043SEMARNAT-1993,(22 OCTUBRE 1993), NOM-075-SEMARNAT1995 (26 DICIEMBRE 1995), NOM-085-SEMARNAT-1994 (02 DICIEMBRE 1994), y NOM-097SEMARNAT-1995 (01 FEBRERO 1996), Ley Estatal de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (11 Octubre 2001), Ley General De Desarrollo Forestal Sustentable (25 Febrero 2003) y su Reglamento, Ley de Fomento y Desarrollo Forestal Sustentable del Estado de Querétaro (22 Diciembre 2004), NOM-015SEMARNAP / SAGAR-1997(2 Marzo 1999).
<b>L16</b>	Proteger la biodiversidad y los recursos naturales, manteniendo la integridad de	3 Años	<b>A088</b>	La autoridad municipal elaborará y aplicará un reglamento en materia de	SEDESU, SEMARNAT, Autoridad municipal, Congreso Local.	Sociedad en general, OSC.	Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y Protección al

	las especies y los ecosistemas.			regulación ecológica, en un lapso no mayor de un año.			Ambiente (11 Octubre 2001).
L23	Integrar la educación ambiental para la sustentabilidad, en todas las actividades ecológicas del Estado.	6 Años	A113	Se informará y/o capacitará a los diferentes sectores de la población en el manejo integral de residuos sólidos en calidad de agua y aire, en un lapso no mayor de dos años.	SEDESU, USEBEQ, SEMARNAT, UAQ, CECADESU, Autoridad Municipal.	Instituciones de educación superior, OSC, sociedad en general.	Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (05 Febrero 1917), Agenda 21 (Junio 1992), Ley de Aguas Nacionales (01 Diciembre 1992) (01 Diciembre 1992), Ley de Educación (24 Septiembre 2003), LGEEPA (28 Enero 1988), Ley Estatal de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (11 Octubre 2001), Ley de Prevención y Gestión Integral de Residuos del Estado de Querétaro (20 Febrero 2004), Código Urbano Municipal (26 Febrero 2007).

Tabla II.2.-3. Tabla de Lineamientos y Acciones UGA 199

***La Estación de Carburación para Gas L.P., se sujetará a estos lineamientos, acciones y criterios ecológicos, por lo que el establecimiento, no impacta negativamente al medio ambiente, así como tampoco a los recursos naturales de la zona de estudio, además de que el establecimiento es socialmente útil, ya que da respuesta más integral a la demanda del sector automotriz, con un combustible más eficiente en términos energéticos y menos contaminante en los derivados de su combustión.***

***La estación funciona con las medidas de seguridad establecidas por la Paraestatal PEMEX desde el diseño y construcción, y dota de los servicios de suministro del combustible (Gas L.P.) para los usuarios en su zona de influencia.***

***En este sentido se aprovechó un predio que estaba de ocioso, ayudando a ser eficiente a la infraestructura pública y al equipamiento urbano existente. Lo anterior, lleva a considerar que la Estación de Carburación para Gas L.P., es factible en materia territorial, ya que es compatible con todos los rubros antes mencionados, permite la mejora y está dentro de los esquemas de ordenamientos para no generar incompatibilidad con otras actividades o usos de suelo.***

***Además de lo anterior, la vinculación que tiene el establecimiento es la de brindar el servicio a los asentamiento humanos que ya se encuentran en la zona de estudio, la cual ya está consolidada desde hace mucho tiempo. Tampoco afecta al medio ambiente con su operación y/o funcionamiento, más bien se generan beneficios tanto al sector servicio, comercio e industria como a los propietarios de unidades vehiculares que utilizan Gas L.P. como combustible.***

**II.3. Si la obra o actividad está prevista en un parque industrial que haya sido evaluado por esta Secretaría**

La *Estación de Carburación para Gas L.P.*, no se encuentra dentro de ningún parque industrial, ya sea de competencia federal, estatal o municipal. Por lo anterior, en la siguiente foto satelital se muestra la ubicación de la estación, la cual se encuentra en zona urbana del municipio de San Juan del Río:



**Figura II.3.-1** Ubicación de la Estación, en donde se aprecia que no se encuentra dentro de ningún parque industrial

***Asimismo, cabe mencionar que se cuenta con el Dictamen de Uso de Suelo DUS/218/D/12, de fecha 03 de septiembre de 2012, emitido por la Secretaría de Desarrollo Urbano, Obras Públicas y Ecología, del municipio de San Juan del Río, Querétaro, para la Parcela 229 Zona 2 Polígono 3/3, Ejido San Pedro Ahuacatlán, San Juan del Río, Querétaro; en donde se señala que de acuerdo al Plan de Desarrollo Urbano de Centro de Población de San Juan del Río, Qro., el predio se ubica en Corredor Urbano (CUR), por lo que se considera como Factible el Uso para Estación de Carburación de Gas L.P.***

### III. ASPECTOS TÉCNICOS Y AMBIENTALES.

#### III.1 a) Descripción general de la obra o actividad proyectada.

Artículo 28.- de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, señala que la evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, y

Conforme al Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental; el proyecto de referencia se encuentra previsto en el:

Capítulo II De las Obras o Actividades que requieren Autorización en Materia de Impacto Ambiental y de las Excepciones:

Artículo 5, inciso D, *apartado VIII. Construcción y operación de instalaciones para transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de gas licuado de petróleo.*

#### **a) Localización del Proyecto:**

La Estación de Carburación para Gas L.P., se ubica en la Carr. a San Pedro Ahuacatlán Km. 0.70, San Pedro de Ahuacatlán, Municipio de San Juan del Río, Estado de Querétaro.

En la siguiente imagen satelital se puede apreciar la ubicación de la Estación:

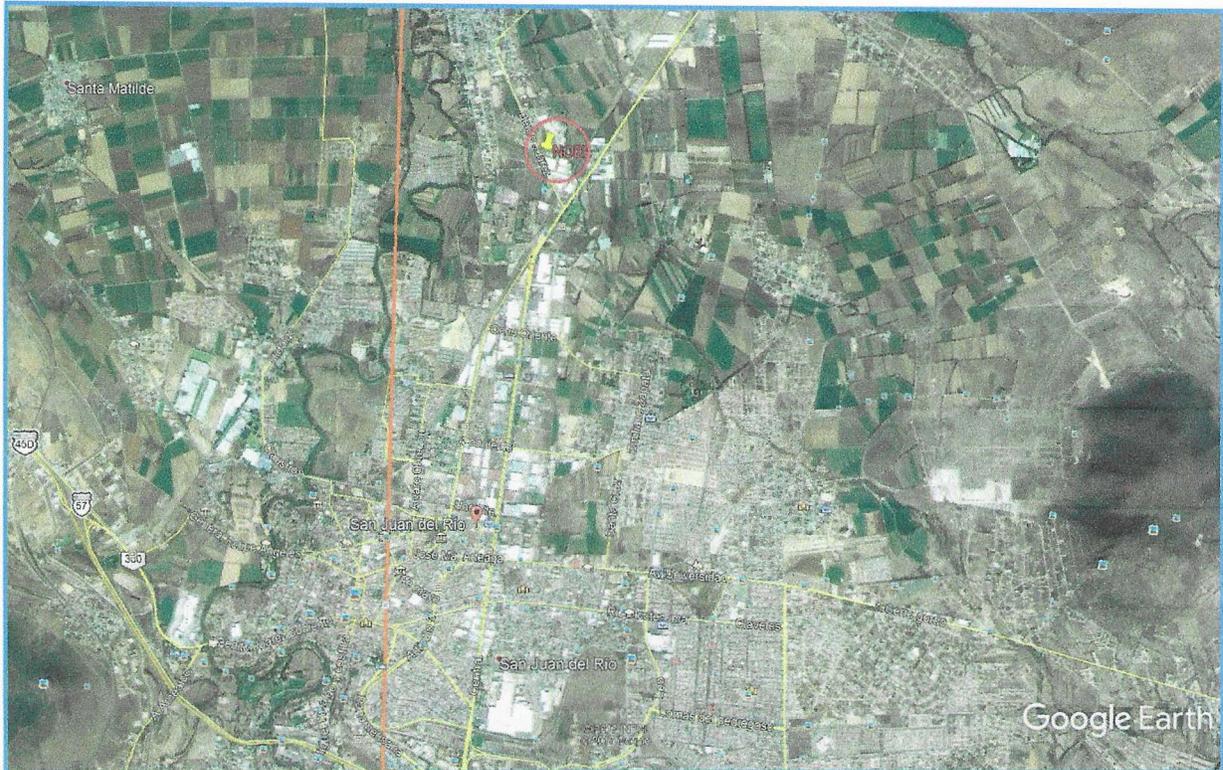


Figura III.1.a)-1 Localización del sitio

En la siguiente imagen satelital se puede apreciar las formas de acceso a la Estación de Carburación:



Figura III.1.a)-2. Formas de acceso al sitio del proyecto

Las coordenadas UTM del predio en donde se ubica la estación, son:

VERTICE		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
DE	A				X	Y
				1	2,259,088.098	397,775.445
1	2	S 23°00'58.23" E	100.00	2	2,258,996.058	397,814.544
2	3	N 67°02'18.42" E	20.00	3	2,259,003.861	397,832.959
3	4	N 23°00'58.23" W	100.00	4	2,259,095.900	397,793.860
4	1	S 67°02'18.42" W	20.00	5	2,259,088.098	397,775.445
<b>SUPERFICIE: 2,000.00 m<sup>2</sup></b>						

Tabla III.1.a)-1. Coordenadas UTM del proyecto e identificación de cada uno de los puntos de la poligonal del predio en donde se llevará a cabo el proyecto.

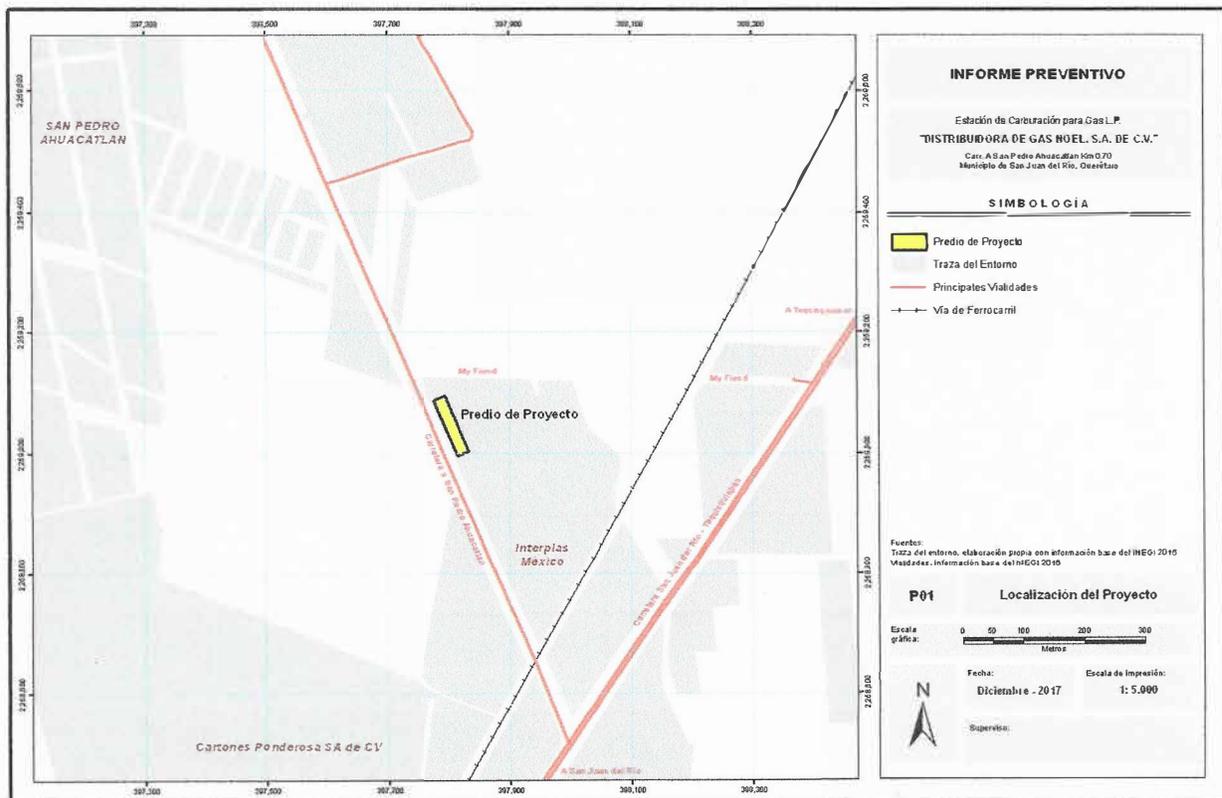
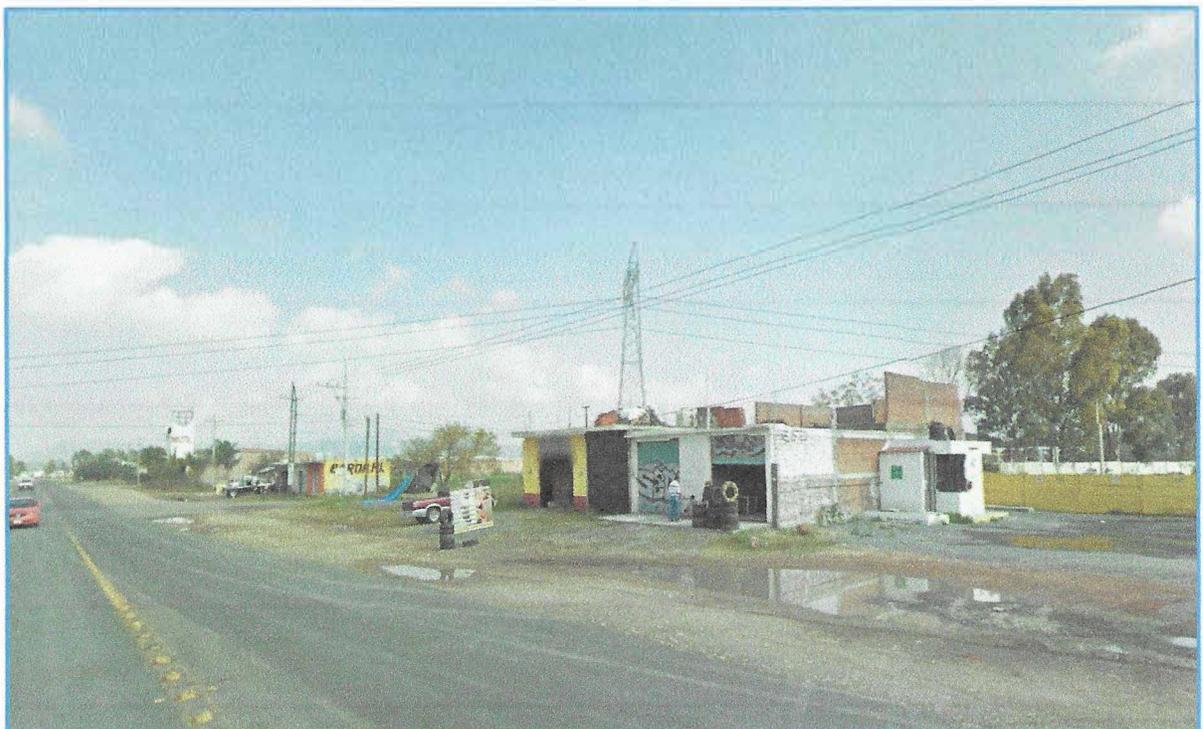


Figura III.1.a)-3. Localización del proyecto. Fuente: Elaboración propia

**Anexo fotográfico de la zona:**



**Foto III.1.a)-1.** Vista desde la Carretera a San Pedro Ahuacatlán, de Oeste a Este, en donde se observa la fachada de la Estación.



**Foto III.1.a)-2.** Vista desde la Carretera a San Pedro Ahuacatlán, de Oeste a Norte, en donde se observan los establecimientos colindantes.



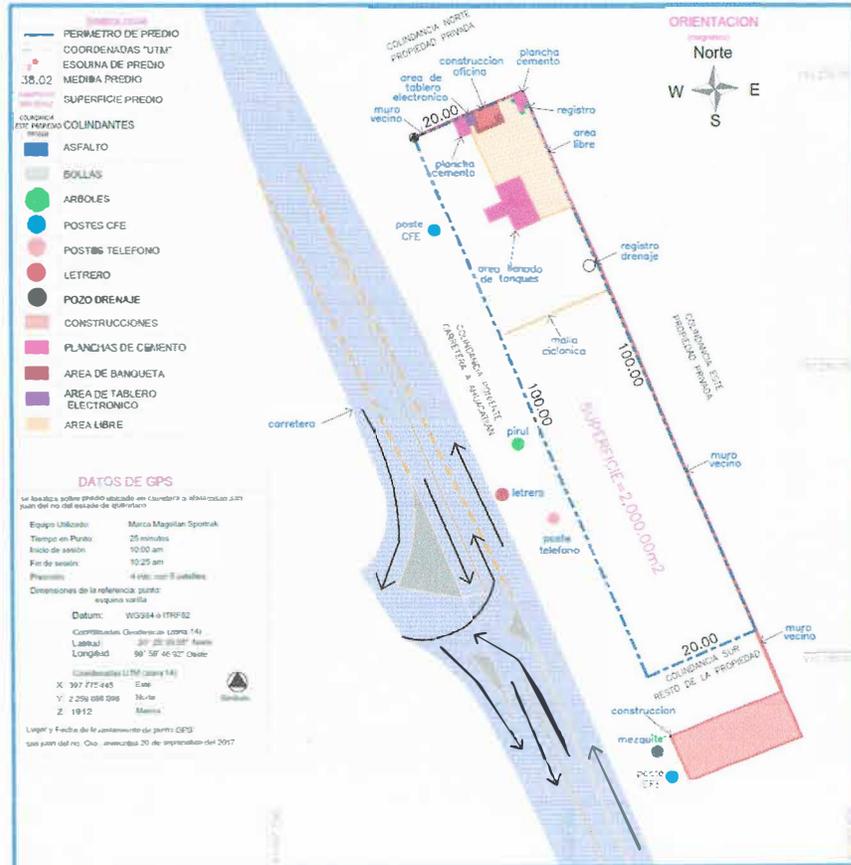
**Foto III.1.a)-3.** Vista desde la Carretera a San Pedro Ahuacatlán, de Oeste a Sur, en donde se observan los establecimientos colindantes



**Foto III.1.a)-4.** Vista desde la Carretera a San Pedro Ahuacatlán, de Este a Oeste, en donde se observan los establecimientos ubicados al frente de la estación.

**b) Dimensiones del proyecto.**

El predio en donde se ubica la Estación de Carburación para Gas L.P., es propiedad del C. Tomás Vega Mancilla (arrendador), del cual la empresa Distribuidora de Gas Noel, S.A. de C.V., representada por el C. Miguel Lagunas Asegura (arrendatario) arrenda una superficie de 2,000.00 m<sup>2</sup>, y de los cuales la estación de carburación ocupa un área de 740.00 m<sup>2</sup> para su operación por lo que el resto del predio se encuentra sin uso; la estación cuenta con un área construida de 58.98 m<sup>2</sup>, áreas verdes de 59.20 m<sup>2</sup>, así como áreas libres y de circulación de 621.82 m<sup>2</sup>, conforme al plano civil.



**Figura III.1.b)-1 Plano Topográfico**

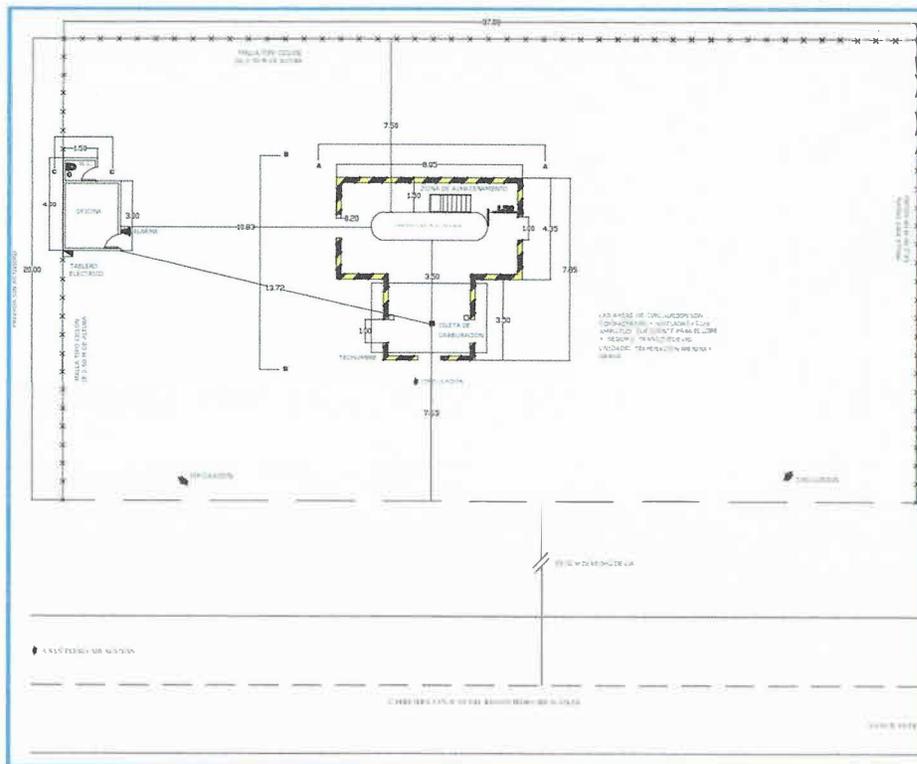


Figura III.1.b)-2. Plano Civil

Por lo anterior, en la siguiente tabla se señalan las diversas áreas que contempla la estación:

ÁREA	SUPERFICIE P.B. (m <sup>2</sup> )
Oficinas	9.00
Servicios sanitarios	1.50
Área de almacenamiento	36.23
Carburación	12.25
<b>Área construida</b>	<b>58.98</b>
Área verde	59.20
Área libre y circulación	621.82
<b>SUPERFICIE TOTAL</b>	<b>740.00</b>

Tabla III.1.b)-1. Dimensiones del proyecto

**El predio no contará, ni contará con afectaciones permanentes o temporales, es un predio ya consolidado en una vialidad definida.**

### **c) Características del proyecto (proyecto particular).**

El presente proyecto consta de una Estación de Carburación para Gas L.P. con 1 dispensario para el abastecimiento del gas y cuenta con un tanque de almacenamiento para gas L.P. con capacidad de 5,000 litros base agua. El combustible que se ofrecerá a los clientes, es el siguiente:

- Gas L.P.: El gas licuado del petróleo (GLP) es la mezcla de gases licuados presentes en el gas natural o disuelto en el petróleo. Los componentes del GLP, aunque a temperatura y presión ambientales son gases, son fáciles de licuar, de ahí su nombre. En la práctica, se puede decir que los componentes del GLP son una mezcla de propano y butano.
- Ver la siguiente tabla:

Nombre comercial	Nombre técnico	Estado físico	Tipo de envase	Etapa o proceso	Cantidad almacenada	Características de peligrosidad						Destino o uso final
						C	R	E	T	I	B	
Gas L.P.	Gas L.P.	Gaseoso	Tanque de almacenamiento	Operación	2,700 kg				X	X		Sector servicio, industria, comercio y doméstico

Tabla III.1.c)-1. Tipo de combustible a ser comercializado

El tipo de equipo para Carburación a utilizar se presenta a continuación:



Figura III.1.c)-1. Dispensario doble para el Gas L.P.

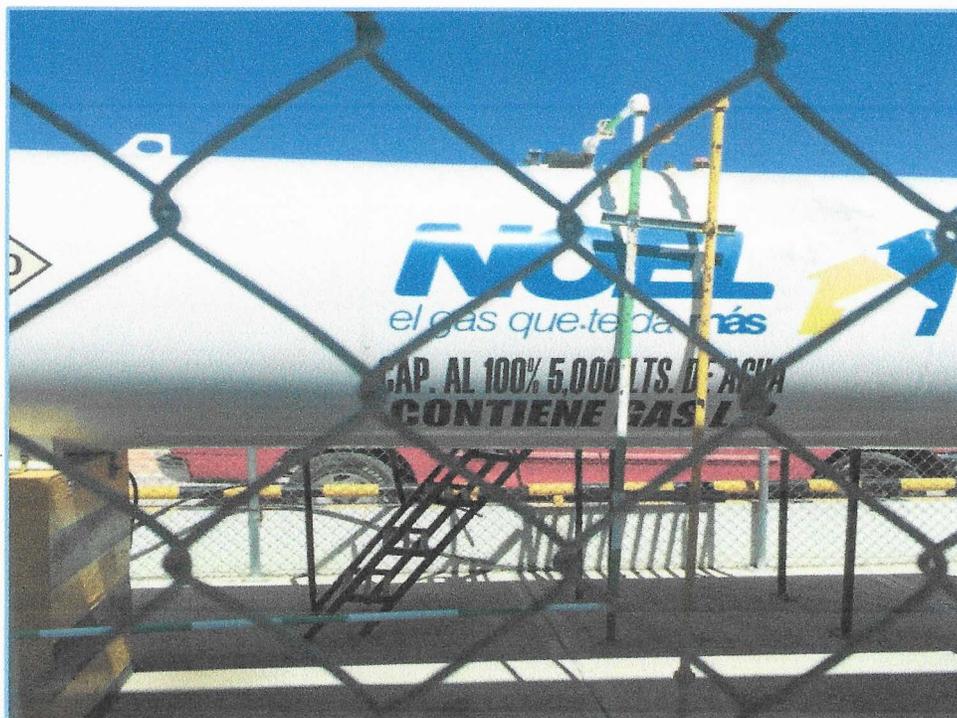


Figura III.1.c)-2. Tanque de almacenamiento.

#### *Actividades de la estación de carburación*

La operación y mantenimiento de la estación de carburación cumple con las especificaciones establecidas en los manuales de operación de la NOM-003-SEDG-2004, los cuales se anexan al presente documento.

De manera general, la estación de carburación realizará las siguientes actividades:

- Recibo de combustible: El Gas L.P. se recibirá en pipas que se estacionarán en la zona de descarga, a un costado del tanque de almacenamiento.
- Descarga de combustible: El encargado de control de operación de la estación, previa verificación del nivel del tanque de almacenamiento, será el responsable de programar la descarga de la pipa al tanque, ordenando la conexión de la boquilla de descarga de la pipa a la succión de la bomba correspondiente, vigilando siempre que las conexiones sean totalmente herméticas para evitar cualquier fuga por pequeña que parezca, una vez efectuada la operación de descarga total del combustible, se procederá a desconectar las mangueras y dar la orden de salida de la pipa.
- Tránsito vehicular: Se tienen señalamientos de tránsito, los cuales se hacen respetar por el personal de control de la estación de carburación; la circulación de los vehículos es conforme al proyecto autorizado por la autoridad competente en la materia.

- Carga de combustibles a vehículos: Siguiendo el esquema autorizado los vehículos entran y se estacionan frente a las bombas del dispensario, en donde el personal encargado de esta operación atiende las necesidades de abasto de Gas L.P., teniendo especial cuidado de evitar cualquier tipo de fuga del combustible; el personal no permite que los mismos clientes se despachen, ya que no tienen la habilidad ni la instrucción requerida para esa operación.

### *Mantenimiento de la estación de carburación*

Para el mantenimiento de la estación de carburación se cuenta con un programa, el cual está integrado por todas las actividades que se desarrollan en el lugar para conservar las condiciones óptimas de seguridad y operación de los equipos e instalaciones eléctricas, tierras físicas, extintores, drenajes, trampa de combustible, sistema de control de inventarios, monitoreo de fugas, limpieza ecológica, pintura en general, señalamientos, etc.

El programa de mantenimiento fue elaborado principalmente en base a los manuales de mantenimiento de cada equipo o, en su caso, en base a las indicaciones de los fabricantes. Existen dos tipos de mantenimiento, el preventivo y el correctivo.

Por seguridad y para evitar riesgos, toda reparación es realizada por personal capacitado, utilizando las herramientas y refacciones adecuadas que garanticen los trabajos de reparación, y atendiendo correctamente en tiempo y forma cualquier eventualidad. Estos trabajos los realiza el propio personal de mantenimiento que trabaja en la estación de carburación, o bien personal de empresas especializadas.

Actualmente las estaciones de carburación son establecimientos altamente seguros que cumplen con las normas y exigencias de seguridad requeridas por dependencias federales, estatales y municipales. Preocupados por la seguridad y el cuidado del medio ambiente, este tipo de establecimientos centran sus esfuerzos en la prevención de fugas y atención a contingencias. A continuación se mencionan las medidas de seguridad consideradas en estaciones de carburación:

#### **a).- Pruebas de Seguridad**

- Pruebas de hermeticidad con producto (tanque y líneas).
- Válvulas de seguridad.
- Sistema hidroneumático.
- Surtidor de agua y aire.
- Conectores rápidos de mangueras de descarga.

#### **b).- Drenajes**

- Pluvial.
- Sanitario.

### c).- Carburación

- Contenedores de captación de fugas.
- Parachoques.
- Extintores.
- Válvulas Shut off (automático): Cortan el suministro de combustible en caso de algún percance o siniestro como fugas, incendios o choques.

### d).- Tuberías de conducción.

TRAYECTORIA	DIÁMETRO	CÉDULA
Alimentación de Bomba:	51 mm (2")	80
Descarga de la Bomba:	25 mm (1")	80
Retorno de gas L.P. líquido:	19 mm (¾")	80
Retorno de gas L.P. vapor:	19 mm (¾")	80
Toma de suministro:	25 mm (1")	80

### e).- Almacenamiento

- A través del tanque estacionario tipo intemperie, cilindro horizontal fabricado especialmente para gas L.P., de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-009-SESH-2011 "Recipientes Sujetos a Presión no Expuestos a Calentamiento por Medios Artificiales para Contener Gas L.P. Tipo no Portátil para Instalaciones de Aprovechamiento Final de Gas L.P. como Combustible".

Para que las estaciones de carburación operen de manera segura se debe realizar un mantenimiento preventivo y correctivo, seguir los procedimientos para el manejo seguro de los productos de la marca, tener definido el plan de contingencias o programa interno de protección civil y tener personal capacitado para actuar en el caso que se presente una eventualidad.

#### *Programa interno de protección civil*

Las estaciones de carburación deben contar con un Programa Interno de Protección Civil que involucre a todos sus trabajadores, los cuales tendrán asignadas una serie de actividades que desempeñarán con responsabilidad en caso de presentarse una situación de emergencia; las actividades se evaluarán y determinarán en forma específica para cada estación de carburación de acuerdo a su localización.

Las siguientes actividades requieren ser claramente especificadas:

- Uso del equipo contra incendio para atender la emergencia.
- Suspensión del suministro de energía eléctrica.
- Evacuación de personas y vehículos que se encuentren en la estación de carburación.
- Control del tráfico vehicular para facilitar su retiro de la estación de carburación.
- Reporte telefónico a Bomberos y Protección Civil.
- Prevención a vecinos.

El personal que cubrirá cada uno de los aspectos señalados en el inciso anterior, deberá estar capacitado y conocerá además lo siguiente:

- El contenido del Manual de Operación y Mantenimiento de Estaciones de Carburación.
- La ubicación y uso del equipo contra incendio.
- La localización de los tableros eléctricos y circuitos que controlan la operación de la estación de carburación.
- La ubicación de los botones de paro de emergencia.
- Propiedades y manejo de Gas L.P.
- Uso y manejo de extintores.
- Primeros auxilios.
- Detección, atención y supresión de fugas de gas L.P.

#### *Detección de riesgos*

La estación de carburación contará con un estudio de análisis de riesgos. El encargado de la estación de carburación evaluará las fuentes de peligro que existan en el área donde se ubica el establecimiento, con el fin de determinar el riesgo potencial que pudiera afectar su seguridad y elaborar a través de una empresa especializada el Programa Interno de Protección Civil relativo con base en esta situación.

Además, se implantará un programa de simulacros, con el cual se ponga en práctica el Programa Interno de Protección Civil para cada situación específica de riesgo y se capacitará al personal en diversas materias, también se establecerán las rutas de evacuación y ubicación de los señalamientos respectivos.

A continuación se mencionan algunas de las situaciones de emergencia en las estaciones de carburación con carácter enunciativo y no limitativo:

- Fugas o derrames.
- Conatos de fuego o incendio.
- Accidentes vehiculares.
- Temblores.
- Asaltos.

#### *Prevención de contingencias*

La aplicación oportuna y correcta de los programas de mantenimiento preventivo, correctivo y limpieza programada eliminarán las posibles situaciones de riesgo, ya que toda situación que se salga de rango se podrá corregir o reparar a tiempo.

Además, no hay que perder de vista que existen situaciones impredecibles causadas por posibles accidentes, como pueden ser conatos de incendio, por lo cual es importante considerar lo siguiente:

- Los extintores no son para evitar un incendio, son equipos portátiles diseñados para combatir los conatos de incendio; si el personal está debidamente capacitado y actúa a tiempo, se podrá evitar que éste se propague causando un verdadero incendio, de aquí la importancia de la capacitación del personal y del Programa Interno de Protección Civil.
- Los extintores en la estación de carburación serán de 9 kg de polvo químico seco para sofocar incendios tipo ABC, es decir de:
  - A. Papel, cartón, telas, madera.
  - B. Grasas y combustibles.
  - C. De origen eléctrico (corto circuito).
- La ubicación y señalamiento de los extintores permitirán identificarlos fácilmente.
- Siempre se tendrá libre el acceso a los extintores.
- De ser posible, se utilizará agua para sofocar incendios en la estación de carburación.
- Si el conato de incendio no puede ser controlado, se procederá de acuerdo a lo señalado en el Programa Interno de Protección Civil.

**d) Indicar el uso actual del suelo en el sitio seleccionado (industrial, urbano, suburbano, agrícola y/o erial). Describir brevemente los usos predominantes en la zona del proyecto y en los predios colindantes.**

*Conforme al Dictamen de Uso de Suelo DUS/218/D/12, de fecha 03 de septiembre de 2012, emitido por la Secretaría de Desarrollo Urbano, Obras Públicas y Ecología, del municipio de San Juan del Río, Querétaro, para la Parcela 229 Zona 2 Polígono 3/3, Ejido San Pedro Ahuacatlán, San Juan del Río, Querétaro; en donde se señala que de acuerdo al Plan de Desarrollo Urbano de Centro de Población de San Juan del Río, Qro., el predio se ubica en Corredor Urbano (CUR), por lo que se considera como Factible el Uso para Estación de Carburación de Gas L.P.*

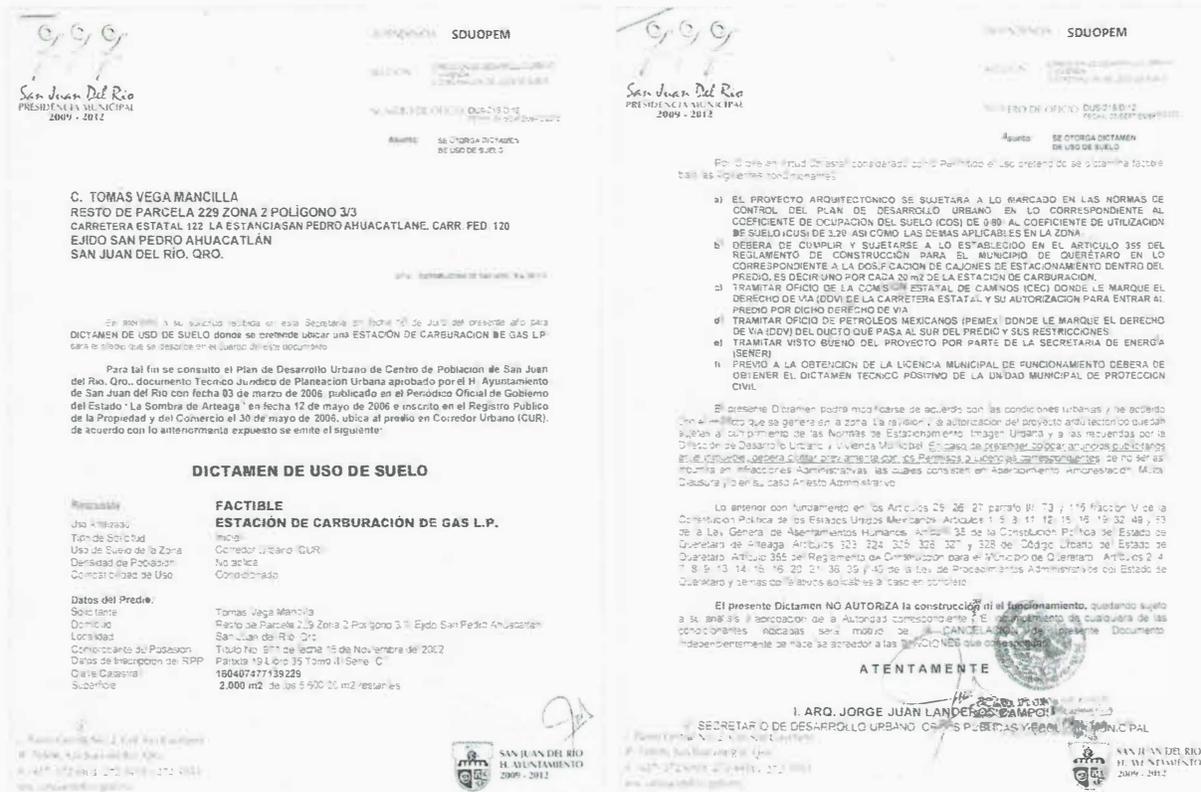


Figura III.1.d)-1. Autorización de Uso de Suelo

Descripción de los usos predominantes en la zona y en los predios colindantes:

Como se puede observar en las siguientes fotos, las actividades que se desarrollan en los predios colindantes son:

- Al Norte, en 20.00 m con terreno propiedad privada (sin actividad).
- Al Sur, en 20.00 m con terreno propiedad privada (sin actividad).
- Al Este, en 30.00 m con terreno propiedad privada (sin actividad).
- Al Oeste, en 30.00 m con derecho de vía de la carretera a San Pedro Ahuacatlán.

Asimismo, los usos predominantes de la zona son comercio, servicio, industria, terrenos sin actividad y la agricultura.

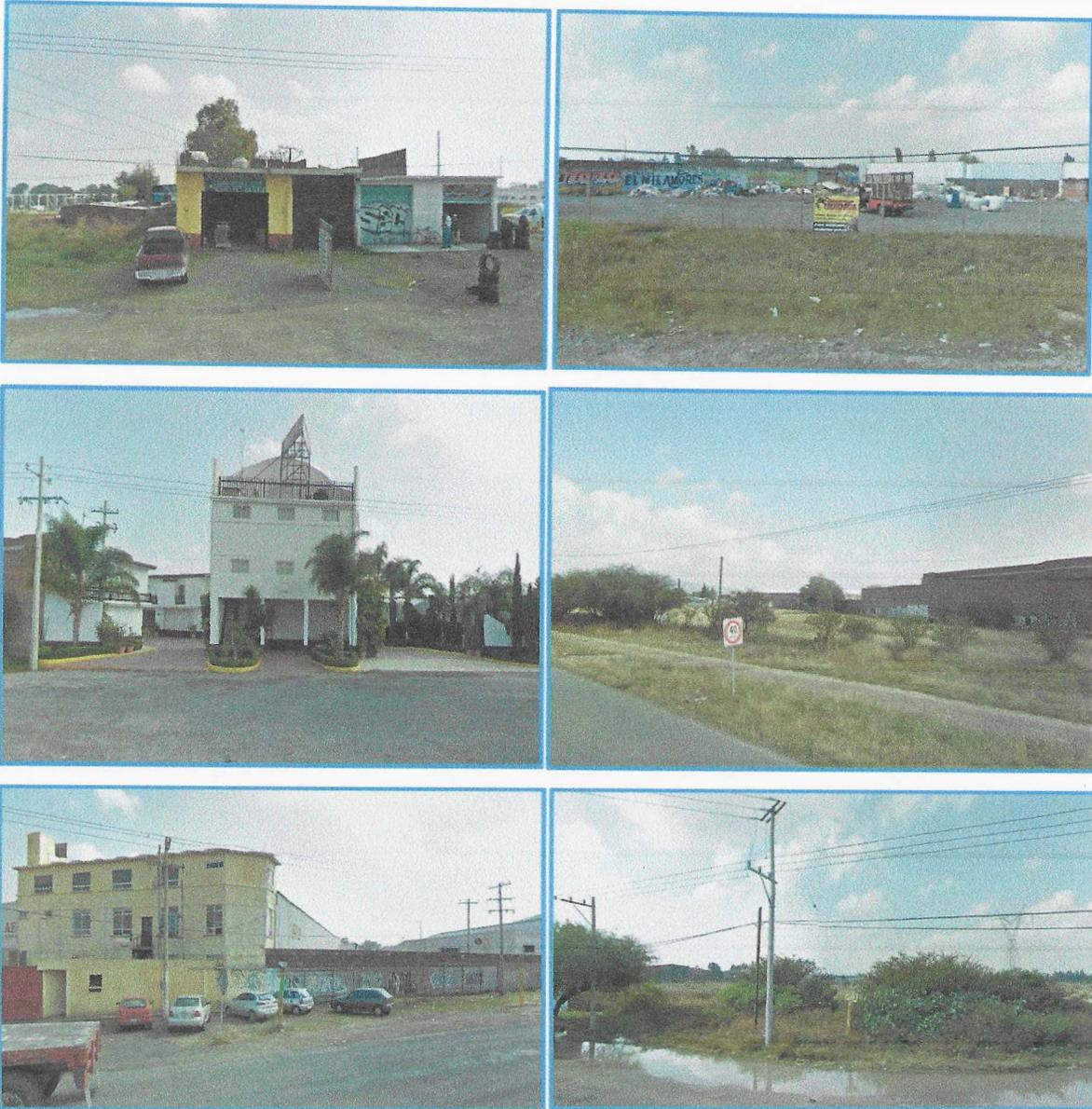


Foto III.1.d)-1. Usos predominantes en la zona del proyecto.



Figura III.1.d)-2. Foto satelital en donde se aprecia los usos dominantes en la zona del proyecto y predios colindantes

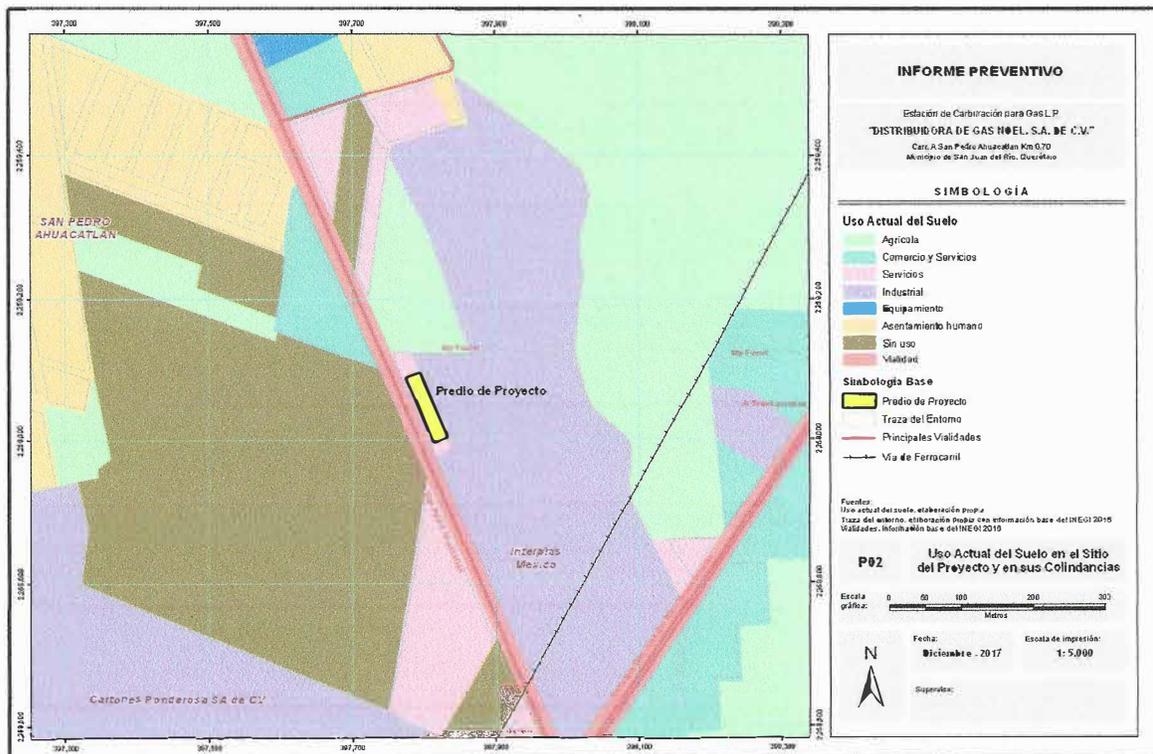


Figura III.1.d)-3. Uso del Suelo INEGI. Fuente de Elaboración Propia.

De acuerdo al plano cartografico anterior, se observa que el **Uso Actual del Suelo** en donde se ubica la estación de carburación es considerado como **Servicios**, asimismo el uso de suelo que predomina en la zona es el **Industrial y Sin Uso**.

### e) Programa de Trabajo

El desarrollo y construcción de la estación tuvo una duración aproximada de 6 meses, para dar inicio la ocupación de operaciones del inmueble. El programa general de trabajo quedó desglosado de la siguiente manera:

ETAPA Y ACTIVIDADES	MESES									AÑOS			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	15	30	45	>45
<b>Obtención de autorizaciones</b>													
Permiso de uso de suelo	■	■	■										
Permiso de construcción	■	■	■										
<b>Preparación del sitio</b>													
Accesos				■									
Desmontes, despalmes y limpieza del sitio				■									
Nivelación y compactación				■									
<b>Construcción</b>													
Transporte de materiales y equipos					■								
Construcción de drenaje						■	■						
Excavación para colocar tanque						■							
Instalación de agua potable						■	■						
Construcción y edificios						■	■	■					
Instalación de tanques							■						
Electrificación							■	■					
Plantación de jardines								■					
<b>Operación y mantenimiento</b>										■	■	■	
<b>Abandono</b>													■

Tabla III.1.e)-1. Calendarización de obra

#### Preparación del sitio

Las actividades que integraron esta etapa, fueron las siguientes:

- Limpieza del terreno.
- Levantamiento topográfico y trazo.
- Despalmes.
- Excavación.

#### Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

*Servicios provisionales y barreras protectoras*

Se colocaron barreras o tapias en las áreas donde se tenía colindancia con la vía pública o en áreas que se consideraron peligrosas para las personas.

#### *Electricidad*

Se previó y pagó a la CFE los servicios de electricidad provisional requeridos durante la etapa de preparación y construcción.

#### *Alumbrado*

Se mantuvo alumbrada la zona de estudio durante la etapa de preparación y construcción, cuando fue necesario.

#### *Servicio telefónico*

En acuerdo entre las partes, el contratista proveo, mantuvo y pagó por el servicio telefónico en la oficina de campo durante el desarrollo de la obra.

#### *Servicio de agua*

Se proveo y mantuvo la provisión de agua potable mediante pipas que se requirieron según las necesidades de la obra.

#### *Servicio sanitario*

El contratista tuvo la obligación de proporcionar servicios sanitarios suficientes para los trabajadores, desde el inicio de la obra hasta su terminación y entrega, por lo que se proveo la contratación de letrinas portátiles ante una empresa especializada.

#### *Barreras*

Se delimito el perímetro del predio para prevenir la entrada de personas o equipo no autorizado al área de construcción, también para proteger a las propiedades adyacentes contra daños durante las operaciones de construcción y a las estructuras del propio sitio.

#### *Control del agua*

Se niveló el terreno para el desagüe durante la temporada de lluvias, lo anterior con la finalidad de mantener las excavaciones libres de agua. Asimismo, se operó y mantuvo en buenas condiciones el equipo de bombeo.

También se protegió el sitio contra encharcamientos o agua corriendo, promoviendo barreras contra el agua como sea requerido para evitar la erosión del suelo.

### *Bodegas*

Se proporcionaron bodegas provisionales para proteger a los materiales de construcción de la intemperie, así como para disminuir el robo de los mismos, para lo cual se provee de puertas de acceso con chapas de seguridad y candados.

### *Protección del trabajo terminado*

Se protegieron los trabajos terminados y se provee de protección especial donde se requirió. También, se provee de protección provisional y desmontable en los trabajos terminados, lo anterior con la finalidad de minimizar los daños a partir de las actividades que se llevaron a cabo en las áreas colindantes. Además, se tuvo proyectado prohibir el paso a las áreas verdes una vez que se realizara la plantación de los árboles que sean autorizados por la autoridad competente en la materia.

### *Vigilancia*

Se provee de vigilancia y servicios de protección para la obra y los trabajos que realiza el contratista, lo anterior con la finalidad de evitar que haya robos o vandalismo, y no permitir la entrada a personal no autorizado.

### *Estacionamiento y caminos de acceso*

Se construyeron y conservaron caminos provisionales resistentes al mal tiempo, con acceso a la vía pública para darle servicio a la bodega de materiales de la obra y se designó un área de carga, descarga y estacionamiento para los empleados y proveedores.

### *Limpiezas*

Se mantuvieron las áreas libres de desperdicios, escombros y basura; el sitio se mantuvo con un aspecto limpio y ordenado; se limpiarán los escombros y rebabas producto de la construcción; se sacaron semanalmente los desperdicios, escombros, basura y las rebabas del sitio, que fueron depositados en sitios autorizados por la autoridad competente en la materia; se colocaron contenedores de basura dentro del perímetro del área en donde se realizaron trabajos de preparación y construcción del proyecto, colocándolos de tal forma que no obstruyan la circulación ni labores de los trabajadores; el retiro de los contenedores fue periódicamente de acuerdo al ritmo de la obra y de los trabajos, para lo cual el contratista tuvo la obligación de contratar y pagar el suministro de dichos contenedores, así como la disposición final adecuada de los residuos.

## **Etapas de construcción**

### *Estado actual del predio*

En cuanto al entorno inmediato de la zona del proyecto, se puede mencionar que la obra proyectada se ubicó en un lote baldío en donde posiblemente se llevaron actividades agrícolas, por lo que ya había sido impactado y por consecuencia se encontraba desprovisto de vegetación, asimismo la zona de influencia del proyecto es de tipo agrícola e industrial, además de que el entorno se muestra moderadamente intervenido, topografía plana y cobertura vegetal de pastos con baja densidad. En los alrededores del predio e interior del mismo no existía vegetación arbórea.

#### *Estudio de mecánica de suelos*

En este apartado no se llevó a cabo este estudio de mecánica de suelos ya que por el tipo de proyecto se determinó únicamente un estudio de dictamen estructural.

Derivado que las instalaciones para carburación están sujetas al cumplimiento de la NOM-003-SEDG-2004 ESTACIONES DE GAS L.P. PARA CARBURACIÓN. DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN, en los numerales 7.3.1.6 y 7.3.1.6 que cito al texto dice:

7.3.1.6 El diseño y construcción de las bases de sustentación no metálicas para recipientes **con capacidad igual o superior a 7500 l agua**, deben ajustarse a las especificaciones del reglamento de construcción de la entidad federativa correspondiente. La resistencia del terreno debe determinarse por mecánica de suelos o considerar un valor de 5 ton/m<sup>2</sup>.

7.3.1.7 Para el cálculo de las bases de sustentación, como mínimo debe **considerarse** que el recipiente se encuentra **completamente lleno con un fluido cuya densidad sea de 0,60 kg/L.**

Como se ha mencionado en este estudio la Estación de Carburación para Gas L.P., tiene una capacidad de 5,000 litros base agua por lo que no le obliga un estudio de mecánica de suelos, esto de acuerdo a lo mencionado en el numeral 7.3.1.6 ya que la capacidad de almacenamiento es menor a lo que precisa la Norma en el numeral antes mencionado, más sin embargo se anexa un Cálculo estructural para las bases de sustentación del Tanque de almacenamiento y asegurar la construcción y desempeño de estas de acuerdo a lo marcado por la NOM-003-SEDG-2004. Se anexa la final del documento.

Para iniciar los trabajos de construcción, en referencia al trazo y nivelación se procedió a despallar la capa excedente existente y retirarla fuera de la obra, esto conforme a los niveles del terreno natural y a las plataformas que se diseñaron para el desplante de la construcción. Los trabajos se realizaron de acuerdo a las siguientes características:

- Si el material descubierto contiene la humedad óptima o muy cercana a ésta, se conformará y nivelará el terreno natural con el equipo adecuado.
- Cuando se presentan materiales muy saturados, es necesario escarificarlo y removerlo para su secado, y posteriormente tenderlo, conformarlo y compactarlo, pero en ningún caso con

humedad por arriba de la óptima, porque se presentarán baches y bufamientos, los cuales podrían fracturar el pavimento. Una alternativa más rápida y económica a este proceso, es retirar la capa saturada y sustituirla por material de banco de mejor calidad tipo sub-rasante.

- Se compactara el 90 % de su P.V.S.M.

Para el caso de construcción de sub-rasante, se coloca la capa de material de banco de menor calidad que la sub-base, con un espesor no menor de 20 cm, agregando la humedad óptima, se homogeniza y se compacta al 95 % de su peso volumétrico seco máximo porter.

Se construirá sobre esta sub-rasante, la capa de base hidráulica nivelada compuesta de una mezcla granular de banco y grava triturada, la cual se acamellona, se incorpora el agua requerida para la humedad óptima, se homogeniza y se compacta al 95 % de su peso volumétrico seco máximo porter; por ningún motivo colocar capas menores de 15 cm cuando falte material grueso.

#### *Procesos que fueron considerados antes de iniciar la preparación del predio*

La preparación del predio consideró los siguientes procesos generales en la superficie de 500.00 m<sup>2</sup>:

- Limpieza del terreno.
- Despalme y desmonte del terreno.
- Nivelación del terreno.

Los trabajos preliminares para preparar el predio consistieron de manera general en: trazo, limpieza del terreno, nivelación, excavaciones, despalmes, afine y compactaciones, y escarificados y mejoramiento del terreno. El estudio de mecánica de suelos fue la base para conocer el tipo de terreno en el que se iba a trabajar, cuál era la capacidad de carga del mismo, así como su humedad, densidad, abundamiento, etc.; además de aportar información que permitió proporcionar la estructura y características de los pavimentos.

Por otra parte, se despalmó la capa excedente existente y se retiró fuera de la obra, esto conforme a los niveles del terreno natural, y se realizaron los movimientos de tierras necesarios para generar las plataformas de desplante de las construcciones.

#### *Excavaciones y cimentaciones*

Conforme a los niveles de desplante del diseño estructural, se compactó al 90 % una capa de 20 cm de terreno natural, enseguida se construyó un terraplén de tepetate de 40 cm o conforme al diseño, compactado al 95 % de su peso volumétrico, y sobre el cual se construyó la cimentación de acuerdo al proyecto y especificaciones establecidos en el diseño estructural.

#### *Estructura de pavimento en áreas de circulación vehicular y cajones de estacionamiento*

a) Diseño de pavimento

1. Se realizó una excavación, conforme a los niveles de proyecto, para construir una base de 60 cm de espesor.
2. Se compactó una capa de 20 cm de espesor de terreno natural al 90 % de su peso volumétrico seco máximo porter.
3. Después se construyó sobre esta compactación una sub-rasante de rellenos de tepetate compactada al 95 % de su peso volumétrico seco máximo porter.
4. Sobre esta sub-rasante se construyó una base hidráulica nivelada con relleno de tepetate mejorado con grava y de 20 cm de espesor, compactado al 95 % de su peso volumétrico seco máximo porter.
5. Enseguida se construyó un pavimento de concreto hidráulico de 15 cm de espesor y con resistencia mínima de 250 kg/cm<sup>2</sup>.

b) Materiales

1. Rellenos de tepetate: 700.00 m<sup>3</sup>.
2. Concreto hidráulico premezclado: 700.00 m<sup>2</sup>.

*Programa de trabajo y personal a utilizar*

La preparación y construcción de la estación tuvo aproximadamente una duración de 6 meses, para iniciar la ocupación de las instalaciones. El programa general de trabajo quedó desglosado de la siguiente manera:

CALENDARIZACIÓN DE OBRA								
ESTACIÓN DE CARBURACIÓN		PERSONAL A UTILIZAR	MESES					
No.	Etapas		1	2	3	4	5	6
1	Preparación del sitio	4 personas						
2	Construcción	6 personas						

Tabla III.1.e)-2. Calendarización de obra

- Preparación del sitio: Consistió en la instalación de obras de apoyo; el trazo y limpieza del terreno; excavaciones, movimiento de tierras, rellenos con tepetate, y compactaciones con maquinaria pesada y camiones de volteo en los traslados; en cuanto al despalme se retirarán de 30 a 40 cm.

- Construcción de la obra civil: Construcción de cimentación, estructura, losas de entrepiso, estructuras metálicas, azoteas y acabados.
- Pavimentos: Colocación de pavimentos de concreto hidráulico.
- Acabados e instalaciones especiales: Colocación de pisos, lambrines, y acabados de muros y techos.
- Áreas verdes: Preparación de la tierra, plantación y ornamentación.
- Limpieza: Se retiraron todas las obras de apoyo existentes, como almacenes y letrinas portátiles. También se limpió el lugar procurando que no quedaran residuos de escombros y material.

#### *Recursos naturales a afectar*

La construcción de la Estación de Carburación para Gas L.P., se realizó en un predio que con anterioridad fue afectado en sus condiciones originales y que forma parte de la zona sub urbana de la ciudad de San Juan del Río, Qro., en donde las actividades eran la agricultura.

El suelo natural existente en el interior del sitio del proyecto, fue el único elemento natural afectado debido a las actividades del proyecto.

Asimismo, la etapa de preparación y construcción de la Estación de Carburación para Gas L.P., demandó la utilización de materiales pétreos y de construcción diversa clase, lo cual contribuirá al detrimento de los recursos naturales en el municipio de San Juan del Río, Qro.

#### *Áreas verdes*

Las áreas verdes del proyecto representan un 8.00 % del total del terreno, lo cual significa que una superficie de 59.20<sup>2</sup> corresponderá a área permeable en el sitio del proyecto, por lo que la empresa realizara lo conveniente para dar cumplimiento a lo señalado. Ver la siguiente tabla:

Área	m <sup>2</sup>	%
Superficie construida o pavimentada	680.80	92.00
Áreas verdes	59.20	8.00
<b>Superficie Total</b>	<b>740.00 m<sup>2</sup></b>	<b>100</b>

Tabla III.1.e)-3. Áreas verdes del proyecto

El propósito fundamental de las áreas verdes del proyecto es compensar en la medida de lo posible las zonas pavimentadas; realizando un contraste de color y ambiente fresco; otro objetivo es el de contribuir con un porcentaje de área permeable para aportar agua al subsuelo y recargar los mantos acuíferos de la región.

Las áreas verdes deben de considerar la plantación de especies arbóreas o arbustivas que se indiquen por parte de la autoridad competente en la materia.

*Programa de utilización de maquinaria y equipo*

La capa de suelo vegetal es un material blando o suelto que fue eficientemente excavado con excreta jalada por un tractor de orugas de 90 a 110 caballos de potencia.

La arcilla debido a sus características es un material que por su consistencia o cementación fue eficientemente excavado por un tractor de orugas con cuchilla, de 140 a 160 caballos de potencia en la barra.

El equipo de compactación que se utilizó en este caso será el rodillo pata de cabra y en su defecto un rodillo neumático. El rodillo liso vibratorio o estático sólo se utiliza para allanar la superficie de la capa compactada.

La compactación en los rellenos de cepas de cimentación se realizaron con equipos tipo bailarina y apisonador Wacker de pata.

El equipo de compactación que se utilizó en cada caso dependió del tipo de material.

La maquinaria y equipo que se utilizó durante la preparación del sitio y el mejoramiento del terreno es el siguiente:

- Camión volteo de 7 y 14 m<sup>3</sup> de capacidad de carga.
- Camión pipa de agua de 5,000 y 7,000 litros de capacidad de almacenamiento.
- Motoniveladora Caterpillar para nivelaciones y compactaciones.
- Retroexcavadora Caterpillar para excavaciones y movimientos de tierra.
- Vibrocompactador para bases de tepetate y rasantes.
- Camión bomba para concreto.
- Vibrador para concreto para colado de elementos de concreto hidráulico.

Ver la siguiente tabla:

Maquinaria y equipo	Cantidad	Tiempo empleado en la obra	Horas de trabajo diario	Tipo de combustible utilizado
Camión volteo	1	3 meses	0.3286 hr/m <sup>3</sup>	Diesel
Camión pipa de agua	1	1.5 meses	6.70 hr/jor	Diesel
Motoniveladora Caterpillar	1	1 semana	0.0286 hr/m <sup>3</sup>	Diesel
Retroexcavadora	1	1 semana	0.0064 hr/m <sup>3</sup>	Diesel

Caterpillar				
Vibrocompactador	1	1 semana	0.0571 hr/m <sup>3</sup>	Diesel
Camión bomba para concreto	1	2 semanas	0.30 hr/m <sup>3</sup>	Diesel
Vibrador para concreto	1	1 semana	0.14 hr/m <sup>3</sup>	Gasolina

Tabla III.1.e)-4. Maquinaria y equipo que fue utilizado

### *Personal ocupado*

La cantidad de trabajadores que se emplearon fue de 20 personas/mes en promedio, con un total de 100 personas durante las distintas etapas del proyecto, en un periodo aproximado de 6 meses y con un horario de trabajo de 8:00 A.M. a 6:00 P.M.

### *Materiales e insumos*

#### Especificaciones de materiales de banco:

Los materiales de banco fueron suministrados por una empresa autorizada para la extracción de materiales pétreos de la zona.

#### Definición:

Son materiales pétreos o suelos seleccionados por sus características físicas para emplearse en la construcción de revestimientos y para sub-bases y bases de pavimento.

#### Materiales:

- Toda la construcción y materiales, cumplieron o excedieron los requerimientos de las especificaciones y las recomendaciones del estudio de mecánica de suelos. Además, todos los materiales cumplieron con las especificaciones aplicables del Municipio, en base a la fuente de procedencia, calidad, graduación, límite líquido, índice plástico y proporciones de mezclas.
- La disponibilidad local y variaciones de los requerimientos de cada Estado pueden cambiar las graduaciones y parámetros de estos materiales. El contratista indicó cuando sometió el material a pruebas, las aplicaciones que se le dieron al material.

#### Pruebas o control de calidad:

Los materiales fuera de la obra fueron transportados a la misma en vehículos en buen estado de operación y mantenimiento.

### Etapa de preparación del sitio y bases:

Tipo de material	Volumen	Forma de traslado
Tepetate	1,750.00 m <sup>3</sup>	250 viajes de camiones de volteo de 7 m <sup>3</sup> de capacidad
Agua	192.00 m <sup>3</sup>	12 viajes de pipas de 16 m <sup>3</sup> de capacidad

Tabla III.1.e)-5. Material que fue utilizado durante la etapa de preparación del sitio y bases

### Etapa de losas de cimentación y pavimentos:

Aunque se contrató el servicio de concreto premezclado, se ocuparon las siguientes cantidades de materiales:

Tipo de material	Volumen	Forma de traslado
Arena	112.00 m <sup>3</sup>	8 viajes de camiones de volteo de 14 m <sup>3</sup> de capacidad
Grava triturada ¾"	168.00 m <sup>3</sup>	12 viajes de camiones de volteo de 14 m <sup>3</sup> de capacidad
Cemento	120.00 Ton	3 viajes de camiones de 40 Ton de capacidad
Agua	48.00 m <sup>3</sup>	3 viajes de pipas de 16 m <sup>3</sup> de capacidad

Tabla III.1.e)-6. Material que fue utilizado durante la etapa de losas de cimentación y pavimentos

### *Combustibles y lubricantes*

La forma de suministro de los combustibles y lubricantes fueron en las fuentes externas de suministro cercanas al predio como estaciones de servicio y refaccionarias. Quedó estrictamente prohibido el almacenamiento de este tipo de sustancias en la zona de estudio durante la etapa de preparación del sitio y construcción.

Ver la siguiente tabla:

Maquinaria y equipo	Horas de trabajo totales	Tipo de combustible utilizado	Cantidad de combustible utilizado	Cantidad de lubricante utilizado
Camión volteo	227.55	Diesel	4,362.11 L	140.02 L
Camión pipa de agua	244.43	Diesel	3,849.70 L	36.99 L
Motoniveladora Caterpillar	25.42	Diesel	358.17 L	17.73 L
Retroexcavadora Caterpillar	10.12	Diesel	119.72 L	3.63 L
Vibrocompactador	50.75	Diesel	888.66 L	19.73 L
Camión bomba para concreto	88.20	Diesel	1,242.67 L	16.28 L
Vibrador para concreto	44.90	Gasolina	56.12 L	3.04 L

Tabla III.1.e)-7. Combustibles y lubricantes que fueron utilizados durante la etapa de preparación del sitio y construcción

### *Residuos generados*

Durante la construcción del proyecto fueron generados residuos de manejo especial como escombros y de residuos sólidos urbanos producto del consumo de alimentos por parte de los trabajadores. Este tipo

de residuos fueron envasados y almacenados temporalmente en un sitio estratégico dentro de la zona de estudio, mientras fueron trasladados a sitios de disposición final autorizada.

Ver la siguiente tabla:

Residuo	Actividad de procedencia	Tipo de residuo	Cantidad aproximada	Almacenamiento temporal	Disposición final
Escombros	Preparación y construcción del proyecto	Residuos de manejo especial	1805.94 m <sup>3</sup> /mes	Sitio estratégico dentro de la zona de estudio	Sitios de disposición final autorizada
Desechos de alimentos y envolturas diversas	Consumo de alimentos	Residuos sólidos urbanos	700 kg/mes	Sitio estratégico dentro de la zona de estudio	Relleno sanitario municipal

**Tabla III.1.e)-8.** Residuos que fueron generados durante la etapa de preparación del sitio y construcción

### *Aguas residuales*

Las aguas residuales generadas durante la etapa de preparación del sitio y construcción, fueron las provenientes de las necesidades fisiológicas de los trabajadores, y para ello el contratista tuvo la obligación de contratar el servicio de letrinas portátiles ante una empresa especializada.

Ver la siguiente tabla:

Actividad de procedencia	Volumen aproximado	Características fisicoquímicas	Tratamiento	Equipo utilizado	Disposición final
Servicios sanitarios	2.5 m <sup>3</sup> /semana	Las de aguas grises	Sanitizante biodegradable	Letrinas portátiles	Sitios de disposición final autorizada

**Tabla III.1.e)-9.** Aguas residuales que fueron generadas durante la etapa de preparación del sitio y construcción

### *Emisiones a la atmósfera*

Las emisiones a la atmósfera fueron los gases de combustión de la maquinaria y equipo que fueron utilizados durante la etapa de preparación del sitio y construcción, así como las partículas suspendidas producto de su operación.

Se tendrá la previsión de que las emisiones a la atmósfera estén dentro de los límites máximos permisibles establecidos en las siguientes normas oficiales mexicanas:

<b>NOM-041-SEMARNAT-2006</b>	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.	Norma aplicable a los vehículos de combustión interna, por lo cual habrá que usar vehículos en buen estado mecánico y con el cumplimiento de la verificación vehicular.
------------------------------	---	---

<p>Como se cumple: Se realizará el mantenimiento de los vehículos automotores que usan gasolina en los talleres establecidos para ese fin, además de que se llevará una bitácora de mantenimiento de los vehículos y maquinaria al día. También se realizará la verificación vehicular regular y periódicamente de todos los vehículos y maquinaria que participen en el proyecto.</p>		
<b>NOM-045-SEMARNAT-2006</b>	<p>Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diesel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.</p>	<p>Norma aplicable a los vehículos de combustión interna, por lo cual habrá que usar vehículos en buen estado mecánico y con el cumplimiento de la verificación vehicular.</p>
<p>Como se cumple: Con la realización de la verificación según un programa para todos los vehículos automotores en circulación que estén involucrados en el proyecto y se dará mantenimiento adecuado en talleres para ese fin.</p>		
<b>NOM-050-SEMARNAT-1993</b>	<p>Niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.</p>	<p>Norma aplicable a los vehículos de combustión interna, por lo cual habrá que usar vehículos en buen estado mecánico y con el cumplimiento de la verificación vehicular.</p>
<p>Como se cumple: La autoridad estatal elabora los programas de verificación anual, siendo que la empresa responsable del proyecto se compromete a realizar la verificación periódica para todos los vehículos automotores (camiones de volteo) que estén involucrado en el proyecto.</p>		
<b>NOM-080-SEMARNAT-1994</b>	<p>Límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.</p>	<p>Normativa que regula la emisión de ruido proveniente de vehículos automotores a efecto de proveer las medidas de protección o mitigación para los operadores, personal o habitantes cercanos a la zona de estudio.</p>
<p>Como se cumple: Con la colocación de dispositivos silenciadores en los mofles de los camiones materialistas, involucrados en el desarrollo del proyecto.</p>		
<b>NOM-081-SEMARNAT-1994</b>	<p>Límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.</p>	<p>Normativa que regula la emisión de ruido proveniente de fuentes fijas a efecto de proveer las medidas de protección o mitigación para el personal o habitantes cercanos a la zona de estudio.</p>
<p>Como se cumple: Con la concientización al personal que laborará durante distintas etapas del proyecto.</p>		

**Tabla III.1.e)-10.** NOM's aplicables a las obras o actividades del proyecto durante la etapa de preparación del sitio y construcción

## f) Abandono del Sitio

Por la naturaleza del proyecto se considera que el sitio no será abandonado, sin embargo si esto llegará a suceder, en su momento, se considerara que obra o actividad se puede desarrollar en el sitio respetando y cumpliendo con la normatividad aplicable en aspectos ambientales y uso de suelo.

Al término de la vida útil del proyecto, la empresa responsable de la estación de carburación se compromete a dismantelar toda la infraestructura existente en el sitio, incluyendo la obra civil, enviando a disposición final adecuada los residuos sólidos urbanos y escombros que sean generados, así como a realizar los estudios que sean necesarios para evidenciar ante las autoridades competentes la inexistencia de pasivo ambiental alguno.

Durante el tiempo en que se ejecuten los trabajos a que se refiere el párrafo anterior, la empresa responsable del proyecto garantizará que el sitio no sea utilizado como tiradero de basura ni como escondite de la delincuencia.

### **III.2 b) 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.**

El proyecto de referencia se ubica en el Sector Terciario “Comercio y Servicios” y consiste en la construcción de una Estación de Carburación para Gas L.P., con almacenamiento fijo “Tipo B-Comercial-Subtipo B1”; por su capacidad total de almacenamiento se clasifica dentro del “Grupo I”, con una capacidad de almacenamiento de hasta 5,000 L base agua.

El tanque de almacenamiento para Gas L.P. tiene una capacidad instalada de 5,000 L base agua (2,700 kg) muy por debajo de la cantidad de reporte de 50,000 kg (92592.5926 L base agua) establecida en el Segundo Listado de Actividades Altamente Riesgosas (Publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 4 de mayo de 1992), por lo tanto las actividades desarrolladas no se consideran actividades altamente riesgosas.

El proyecto para la estación de carburación se llevó a cabo en base a la NOM-003-SEDG-2004, además de que estará libre de riesgos con respecto a las áreas colindantes, ya que no se encuentra próximo a centros de concentración masiva de personas, tales como: escuelas, hospitales, cines, centros comerciales o de servicios, ni asociado a otras actividades industriales, que se puedan considerar incompatibles, además de que en la cercanía del sitio de la estación no se encuentran sitios con características ecológicas relevantes ni lugares históricos o culturales importantes.

- Gas L.P.: El gas licuado del petróleo (GLP) es la mezcla de gases licuados presentes en el gas natural o disuelto en el petróleo. Los componentes del GLP, aunque a temperatura y presión ambientales son gases, son fáciles de licuar, de ahí su nombre. En la práctica, se puede decir que los componentes del GLP son una mezcla de propano y butano.

Ver la siguiente tabla:

Nombre comercial	Nombre técnico	Estado físico	Tipo de envase	Etapa o proceso	Cantidad almacenada	Características de peligrosidad						Destino o uso final
						C	R	E	T	I	B	
Gas L.P.	Gas L.P.	Gaseoso	Tanque de almacenamiento	Operación	2,700 kg				X	X		Vehículos

Tabla III.2.b)-1. Tipo de combustible a ser comercializado

La empresa responsable de la estación de carburación almacena el Gas L.P. con fines de comercialización para abastecer al público en general, teniendo como fuente abastecimiento a Petróleos Mexicanos.

De acuerdo a las características de los productos y al Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales Peligrosos de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), el transporte de los combustibles, en este caso del Gas L.P., se debe realizar por medio de auto-tanques de los transportistas concesionarios por PEMEX, siendo que esas unidades vehiculares deben contar con el equipamiento necesario y adecuado para casos de accidentes.

El transporte del Gas L.P. desde las instalaciones de PEMEX hasta las instalaciones de la estación es responsabilidad de la empresa transportista (en el caso presente el propio PEMEX), para tal fin se hace uso de las carreteras federales y estatales que conecten a los municipios autorizados para la distribución del Gas L.P.

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

**Diagrama de Flujo de las Actividades**

La actividad o proceso de la estación de carburación es la comercialización del Gas L.P., el cual consta de dos etapas, la primera se encarga del llenado del tanque de almacenamiento, por medio de una pipa de abastecimiento, siendo el procedimiento de la siguiente manera:

- La pipa se estaciona correctamente, calzando las llantas para evitar chispazos, enseguida se conecta la unidad a tierra, el operador tiene que verificar el porcentaje de Gas L.P. líquido a expender, se conecta la manguera y se procede a encender la bomba, sin dejar de vigilar el llenado, previendo no llenar más del 90%. Después de terminar el llenado se desconectan tanto la manguera como la unidad a tierra, así como también se quitan las calzas, concluyendo la operación.

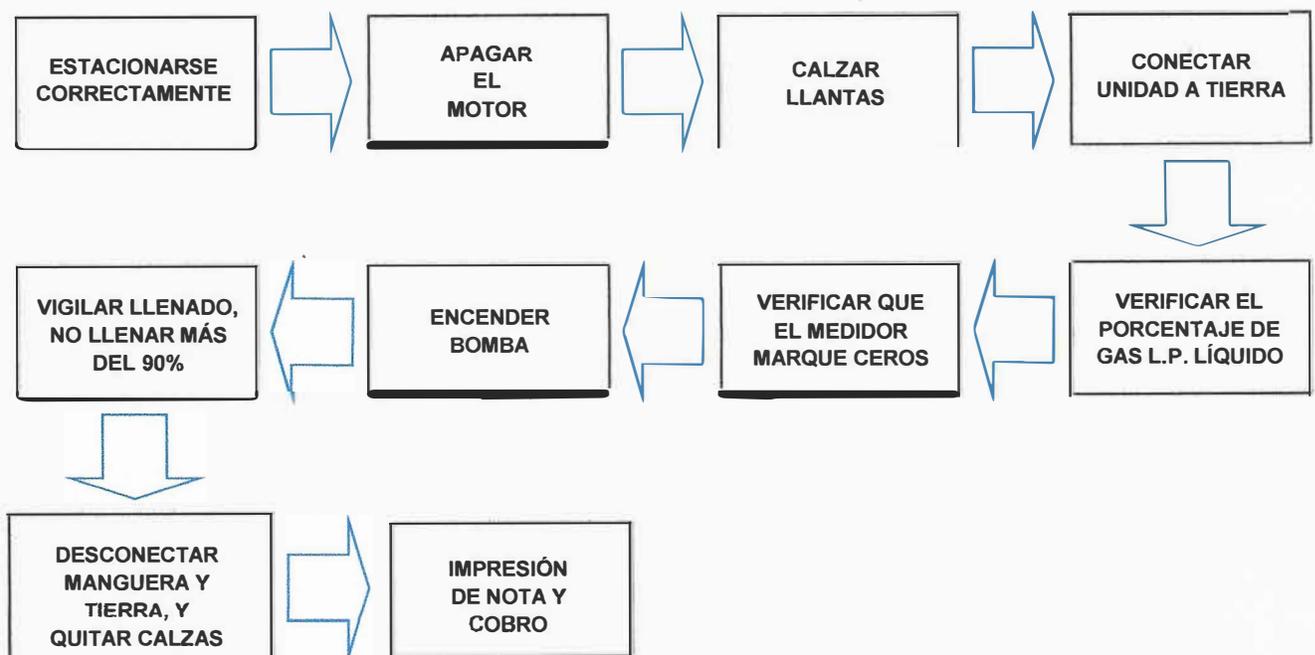
Ver el siguiente diagrama de flujo:



La segunda etapa consiste en el abastecimiento del Gas L.P. a los vehículos de clientes, siendo el procedimiento de la siguiente forma:

- Se estaciona correctamente el vehículo apagando el motor, se calzan las llantas y se conecta la unidad a tierra, luego se verifica el porcentaje de Gas L.P. líquido, además de checar que el medidor marque ceros; enseguida se enciende la bomba que proporciona el combustible, vigilando el llenado, cuidando no llenar más del 90%, concluyendo el llenado se desconectan la manguera y tierra, quitando las calzas, finalmente se procede a la impresión de la nota y cobro.

Ver el siguiente diagrama de flujo:



**Indicar las entradas, rutas y balances de insumos y materias primas, almacenamientos, productos y subproductos.**

En la estación de Carburación para Gas L.P., no se realiza ningún proceso industrial, solo se almacena y transvasa el gas L.P.

Por lo anterior, no existen líneas de producción, ni reacción principal o secundaria, por lo que en la estación no se realiza ningún proceso industrial de transformación.

La única materia prima que se utiliza es el Gas L.P., debido a que se realiza únicamente operaciones de transvase, no se generan subproductos, siendo el producto final la misma materia.

### **Generación de Emisiones**

#### *Residuos generados*

Durante la operación de la estación de carburación se generan residuos sólidos urbanos producto del consumo de alimento por parte de los trabajadores. Este tipo de residuos son envasados y almacenados temporalmente en un sitio estratégico dentro de las instalaciones, mientras son trasladados a sitios de disposición final autorizada.

Ver la siguiente tabla:

<b>Residuo</b>	<b>Actividad de procedencia</b>	<b>Tipo de residuo</b>	<b>Cantidad aproximada</b>	<b>Almacenamiento temporal</b>	<b>Disposición final</b>
Desechos de alimentos y envolturas diversas	Consumo de alimentos	Residuos sólidos urbanos	40.00 kg/mes	Sitio estratégico dentro de la zona de estudio	Relleno sanitario municipal

**Tabla III.3 c)-1.** Residuos a ser generados durante la etapa de operación y mantenimiento

La estación de carburación cuenta con un área destinada para el almacenamiento temporal de los residuos generados en su operación y mantenimiento. También cuenta con recipientes debidamente identificados para contener cada uno de los residuos a ser generados.

La disposición final de los residuos sólidos urbanos se realiza en el relleno sanitario municipal de San Juan del Río, Qro.

#### *Aguas residuales*

Las aguas residuales que son generadas durante la etapa de operación y mantenimiento, son las provenientes de las necesidades fisiológicas de los trabajadores, clientes y visitantes de la estación de carburación, y para ello se cuenta con servicios sanitarios que descargarán las aguas residuales al sistema de alcantarillado del municipio de San Juan del Río, Qro. De lo anterior, la empresa paga

mensualmente la cuota de saneamiento que para tal efecto tenga establecida el organismo operador correspondiente.

Ver la siguiente tabla:

Actividad de procedencia	Volumen aproximado	Características fisicoquímicas	Tratamiento	Equipo utilizado	Disposición final
Servicios sanitarios	6.0 m <sup>3</sup> /semana	Las de aguas grises	El establecido por el organismo operador correspondiente	Retretes y mingitorios	Sistema de alcantarillado del municipio de San Juan del Río, Qro.

**Tabla III.3 c)-2.** Aguas residuales a ser generados durante la etapa de operación y mantenimiento

### *Emissiones a la atmósfera*

Las emisiones a la atmósfera son los gases de combustión de los vehículos automotores propiedad de los clientes que acuden a la estación de carburación, así como los compuestos orgánicos volátiles producto de la evaporación del Gas L.P. a la hora del despacho del combustible.

Se aclara que es responsabilidad de cada uno de los propietarios de los vehículos automotores prever que las emisiones a la atmósfera estén dentro de los límites máximos permisibles establecidos en las normas oficiales mexicanas que prevé el programa de verificación vehicular correspondiente.

En cuanto a las emisiones a la atmósfera de compuestos orgánicos volátiles producto de la evaporación del Gas L.P. a la hora del despacho del combustible, se menciona que a la fecha no existe en nuestro país una tecnología que las pueda evitar.

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

En este apartado se describirá de manera integral los aspectos bióticos y abióticos del área de influencia del proyecto, así como los aspectos sociales, culturales y paisaje. Con la finalidad de conocer el diagnóstico ambiental de proyecto.

### **Aspectos abióticos**

#### **A. Clima**

El clima es un elemento del medio natural que tiene una gran influencia en las modificaciones que sufre el relieve terrestre, en la conformación de la naturaleza del suelo y en la distribución espacial de los seres vivos.

Las manifestaciones del clima están íntimamente ligadas a los hechos que se producen a diario en la vida de todos los seres humanos. En cierto modo se les puede ver como efectos, pero también son causa de mucho de lo que se vive en la vida cotidiana. De tal modo interviene de muchas maneras e influye en la vida de los pobladores al grado que resulta determinante en la realización de actividades como la agricultura, la ganadería, la pesca, la industria, el comercio, el transporte, etc. Asimismo, el clima es un factor que influye en la salud, la recreación, la confortabilidad, el vestir y la vivienda.

**El Estado de Querétaro presenta 3 tipos de climas** principales: cálidos y semicálidos en el norte, secos y semisecos en el centro y templados en el sur. Estos climas se hallan condicionados a factores geográficos, principalmente las diferentes altitudes y el papel de barrera orográfica que juega la Sierra Madre Oriental. Ésta no permite el paso de vientos húmedos del Golfo a la vertiente interior de dicha sierra, lo que origina climas secos y semisecos en el centro de la entidad.

El clima templado subhúmedo del sur (C), se presentan en porciones de los municipios de Amealco y Huimilpan, son climas estables en lo que se refiere a temperatura, ya que su régimen térmico medio anual varía de 12° a 18 °C y sus precipitaciones oscila entre los 630 y 860 mm anuales.

El clima seco y semiseco del centro (BS), se presentan en terrenos rodeados de sierras, mesetas y lomeríos que impiden el paso de los vientos húmedos del Golfo y la Mesa del Centro. Son zonas con un índice bajo de precipitación lo que provoca una oscilación térmica de 7° a 14 °C, que determina el carácter extremo de estos climas. En esta porción del territorio queretano se presentan algunas variantes climáticas como son los tipos semiseco semicalido (BSW1), para algunas localidades de los municipios de Querétaro, Villa Corregidora, El Marqués y en la colindancia del municipio de Peñamiller con el estado de Guanajuato; semiseco templado (BS1kw), para algunas localidades de los municipios de Ezequiel Montes, Cadereyta, Tequisquiapan, San Juan del Río; seco semicálido (BS0hw), para algunas localidades de los municipios de Peñamiller y Tolimán.

El clima cálido (A) y semicálido del norte ((A)), que prevalece en la región de la Sierra Madre Oriental, donde hay variaciones de altitud considerables, que aunadas a la humedad atmosférica y a las temperaturas, entre otros factores, favorecen la presencia de fenómenos meteorológicos complejos. Las temperaturas oscilan entre los 7°C y 18 °C. Se presentan dos variantes que son: cálido subhúmedo con lluvias en verano (Aw0), para parte de la región de Arroyo Seco y Jalpan de Serra, que presentan precipitaciones anuales que alcanzan los 850 mm; y el semicálido subhúmedo con lluvias en verano ((A)C), para algunas localidades de los municipios de Arroyo Seco, Jalpan de Serra, Pinal de Amoles y Landa de Matamoros, con una precipitación total anual que fluctúa entre 773 y 1270 mm.

**El clima en el municipio de San Juan del Río**, existen varios factores del clima que influyen en el confort de las zonas urbanas o en la dispersión de los contaminantes, por ejemplo el porcentaje de incidencia en la dirección de los vientos, la distribución de las isoyetas y las isotermas.

Las características climáticas que imperan en la zona de estudio son las siguientes: en la parte norte, abarcando el 54% del área de estudio se tiene un clima templado con temperatura media anual entre

los 12 y 18 °C por humedad clasificado dentro los secos, el menos seco, BS1kw (w). En la parte sur abarcando el 46 % del área de estudio, se tiene un clima templado con temperatura media anual entre los 12 y 18 °C por humedad clasificado dentro los subhúmedos, el más seco, C(w0)(w).

### Temperatura

La temperatura que se presenta del sureste a noroeste del municipio es la siguiente: la primera de ellas es una pequeña área por el rancho La Espiga de Oro y el Cazadero, con 15 a 16 °C, se continua en la mayor parte de la zona de estudio con 16 a 17°C y por último una pequeña isla por la localidad de Arcila, Galindo, San Miguel Galindo y el Rosario con 17 a 18 °C.

### Precipitación

La precipitación media anual que se presenta en la zona de estudio es del orden de 500 a 700 mm.

### Vientos

De acuerdo a las tres estaciones meteorológicas con las que cuenta el municipio de San Juan del Río, se obtuvo:

- Para la estación San Juan del Río en el período noviembre-abril el que el 50% de los vientos tiene componente del NE, el 25% del NO, el 15% del SO y el 10% del SE; para el período de mayo-octubre el 85% de los vientos tiene componente NE y el 15% del NO.
- Para la estación de la presa Constitución de 1917, del período de mayo–octubre el 85 % de los vientos presenta una componente del E y el restante 15% del SE.
- Para la estación localizada en la localidad de Galindo en el período de mayo-octubre el 100% de los vientos tiene una componente del NE.

De acuerdo al “Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos”, el clima del municipio de San Juan del Río, Querétaro, es la siguiente:

CLIMA	
Rango de temperatura	14-20°C
Rango de precipitación	500-800 mm
Clima	Semiseco templado (62.7%), templado subhúmedo con lluvias en verano de menor humedad (33.2%) y templado subhúmedo con lluvias en verano de humedad media (4.1%)

Ver la siguiente imagen:

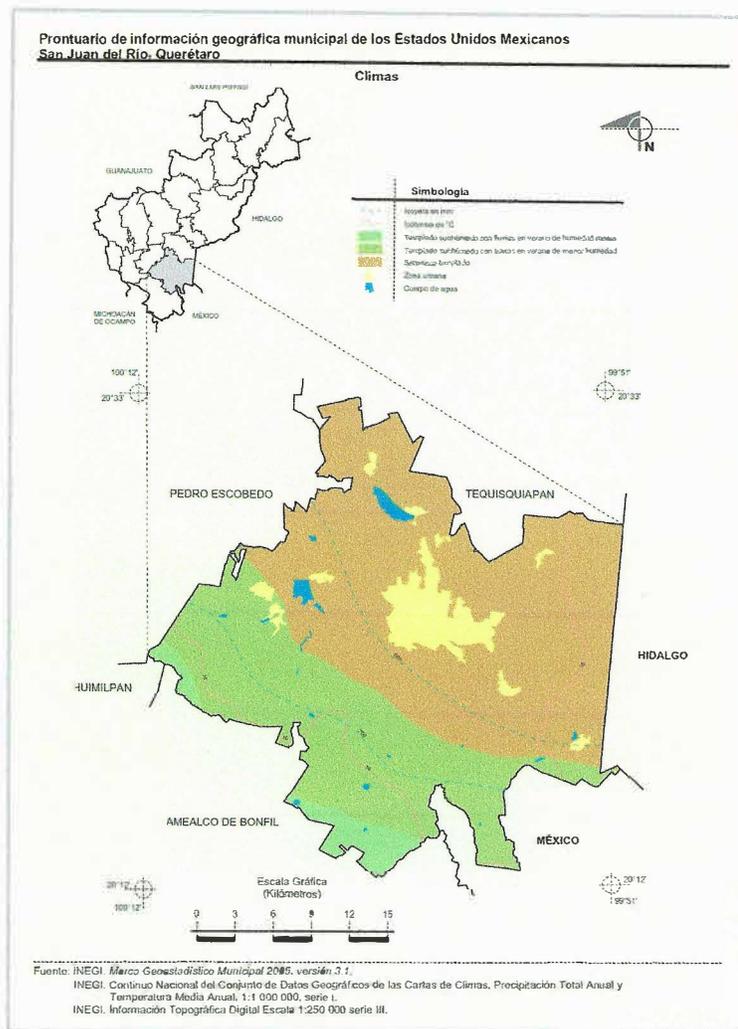


Figura III.4.d)-A1. Clima

El clima, como parte estructural y funcional de los ecosistemas y agrosistemas, define los tipos de vegetación y fauna que pueden prosperar gracias a procesos de adaptación a las condiciones de temperatura y disponibilidad de agua, así como los fenómenos meteorológicos que se presentan con regularidad. Los tipos climáticos (según Köppen, modificado por García, 1988) que condicionan el desarrollo de las actividades productivas que se practican y/o pueden practicarse en el espacio territorial, son:

#### Semi cálido sub húmedo (A) C (wo) (w) a (e) g

- (A)C Tipo climático semi-cálido con temperatura media anual mayor de 18°C.
- (wo) En cuanto al contenido de humedad es el más seco de los sub-húmedos, con un cociente p/t menor de 43.2.
- (w) Régimen de lluvia de verano.
- A Verano cálido con temperatura media del mes más caliente superior a 22°C.
- (e) Oscilación anual de las temperaturas extremas ya que fluctúa de 7 a 14°C.
- g El mes más caliente se presenta antes de junio.

## Templado sub-húmedo C (wo) (w) b (c) g

- C** Clima templado.
- (wo)** Subtipo climático el más seco de los sub-húmedos, con un cociente p/t menor de 43.2 y
- (w)** régimen de lluvias de verano.
- b (c)** Verano fresco y largo, con temperatura media del mes más cálido entre 6.5°C y 22°C. Oscilación extremosa de la temperatura anual ya que fluctúa entre 7 y 14°C.
- g** El mes más caliente se presenta antes de junio.

## Semi-seco BS1 h w'' (w) (i')

- BS1** Tipo de clima seco, en cuanto al contenido de humedad se considera como intermedio (semi-seco) cociente p/t mayor a 22.9.
- H** Semi-cálido con invierno fresco, la temperatura media anual es mayor de 18°C y la del mes más frío es inferior a 18°C.
- w'' (w)** Régimen de lluvia de verano; porcentaje de lluvias invernales respecto del total anual menor de 5.
- (i')** Con poca oscilación térmica entre 5 y 7°C.

EN EL SITIO DEL PROYECTO:

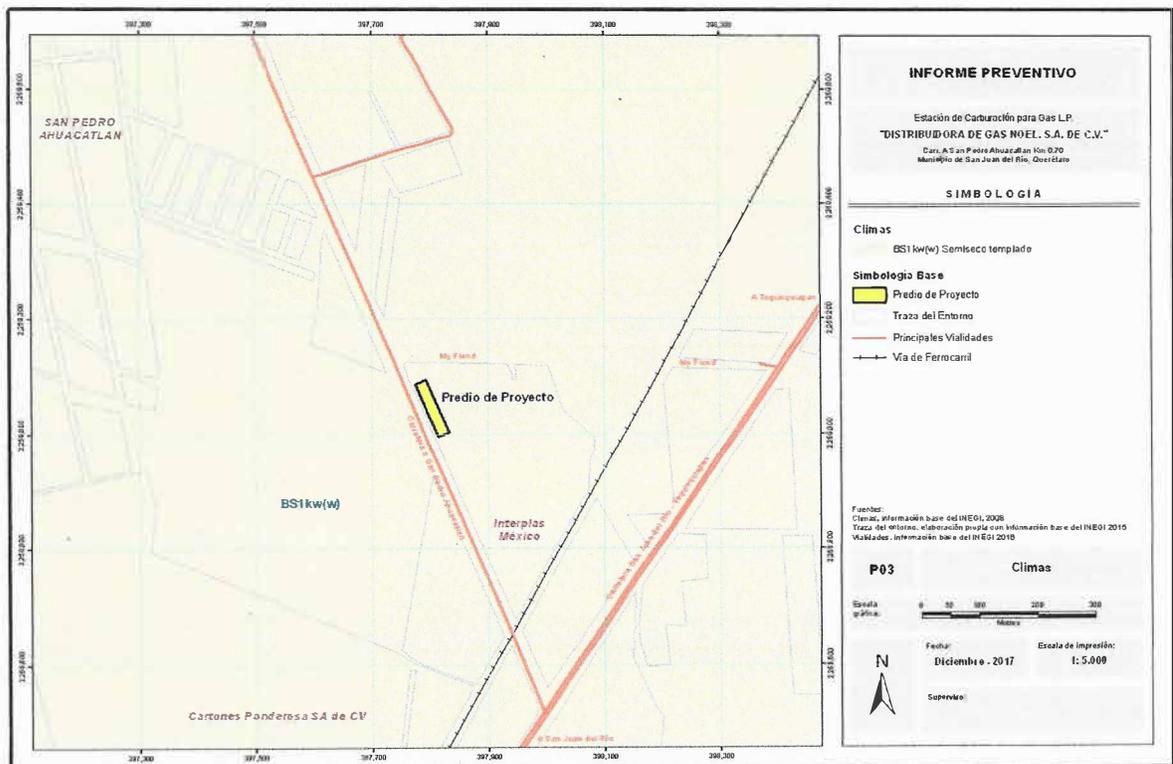


Figura III.4.d)-A2. Clima en el sitio del proyecto. Fuente: Elaboración propia.

**De acuerdo al plano cartográfico anterior vemos que en la zona de estudio del sitio el clima predominate es BS1kw(w) Semiseco - templado.**

## B. Geología y Geomorfología

En el estado de Querétaro se distinguen tres provincias fisiográficas: Sierra Madre Oriental, Eje Neovolcánico y Mesa Central, las cuales se describen a continuación:

- La provincia de la Sierra Madre Oriental comprende 47% del territorio estatal y está constituida por rocas sedimentarias en su mayoría de origen marino, calizas y lutitas.
- La provincia del Eje Neovolcánico se extiende por el sur y centro del estado y presenta conos cineríticos, domos riolíticos, derrames basálticos y volcanes complejos.
- La Provincia de la Mesa del Centro está ubicada en la porción del centro occidente del estado; abundan las rocas ígneas extrusivas de tipo ácido (riolitas y tobas) y se intercala con afloramientos de rocas basálticas, rocas sedimentarias de ambiente continental y con conglomerados de calizas del Cretácico Inferior, producto de la denudación del antiguo paisaje volcánico y marino.

Las rocas más antiguas expuestas se encuentran en la porción norte del estado, formando una secuencia de sedimentos clástico que datan del Paleozoico Superior (240 m.a.); rocas de origen marino, conglomerados y areniscas rojas, de origen continental, que datan del Triásico Superior (200 m.a.); lutitas, areniscas y calizas arcillosas, de origen Jurásico Superior (150 m.a.); calizas marinas del Cretácico Medio (100 m.a.), tanto arrecifales como de cuenca, expuestas las primeras en las localidades de El Doctor y Arroyo Seco, y las segundas en el área de Santa Rosa Jáuregui; calizas arcillosas, margas, lutitas y rocas marinas del Cretácico Superior (70 m.a.) cuyos afloramientos principales se encuentran en la parte central de estructuras sinclinales localizadas en la porción nororiental del estado, así como en el área de Santa Rosa Jáuregui, donde fueron levantadas por un intrusivo.

Cubriendo parcialmente las rocas previamente descritas y más recientes, se encuentran conglomerados calcáreos de edad terciaria (50 m.a.), apreciables al oriente de la población de Cadereyta; rocas graníticas, contemporáneas de las anteriores, que asoman en las porciones sur y noroeste de la entidad; ignimbritas y tobas que datan del Oligoceno al Mioceno (40-10 m.a.), localmente interdigitadas con sedimentos lacustres, y que se hayan en las porciones centro y sur del estado; andesitas y piroclastos asociados del Plioceno (10 m.a.); ignimbritas y basaltos del cuaternario, las primeras de ellas expuestas cerca del poblado de Amealco y las segundas diseminadas en toda la entidad; y por último, los materiales aluviales del Cuaternario (gravas, arenas, limos y arcillas), que forman la parte superior del relleno y la superficie de los amplios valles que ocupa la porción central del estado.

En el municipio de San Juan del Río, cuenta con una gran diversidad de tipo de rocas, además de contar con una superficie importante de suelo aluvial que cubre 25.48% de la zona, lo que corresponde a 11,557-24-91 ha, las cuales son suelos formados por el depósito de materiales sueltos (gravas, arenas) provenientes de rocas preexistentes que han sido transportados por corrientes superficiales de agua.

En la zona de estudio encontramos suelo aluvial dentro de la mancha urbana donde se encuentra el centro histórico y al norte de la misma; además en la parte noreste de la zona de estudio.

En segundo término en cuanto a la extensión de la superficie que cubre, encontramos la toba, que es una roca ígnea extrusiva formada de material volcánico suelto consolidado, de diferentes tamaños y composición mineralógica. Se localiza al este, sur y una pequeña superficie al oeste de la zona de estudio. Cubre una superficie de 8,907-42-56 ha, representa el 19.64% de la zona de estudio. El basalto es otro tipo de roca que encontramos en la zona de estudio representando el 17.32% de la misma, con una superficie de 7,856-28-87 ha. Se encuentra al sur, suroeste y en una pequeña área al norte de la zona de estudio.

Otra de las rocas que tienen una presencia importante es la arenisca, se localiza en la mancha urbana actual sobre la Av. Central, al norte de la localidad de Santa Cruz Escandón, al suroeste y en una pequeña zona al noreste del área de estudio.

De acuerdo al "Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos", la geología del municipio de San Juan del Río, Querétaro, es la siguiente:

<b>GEOLOGÍA</b>	
<b>Período</b>	Neógeno (56.1%), Terciario-Cuaternario (23.6%) y Cuaternario (12.9%)
<b>Roca</b>	Ígnea extrusiva: toba ácida (27.8%), basalto (22.1%), Volcanoclástico (19.1%), riolitotoba ácida (4.4%), toba ácida-brecha volcánica ácida (2.5%), andesita (2.2%), basalto-brecha volcánica básica (0.6%), riolita (0.5%) y brecha volcánica básica (0.2%) Sedimentaria: arenisca-conglomerado (0.3%) Suelo: aluvial (12.9%)

**Tabla III.4 d)-C1. Geología**

Ver la siguiente imagen:

Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos  
San Juan del Río, Querétaro

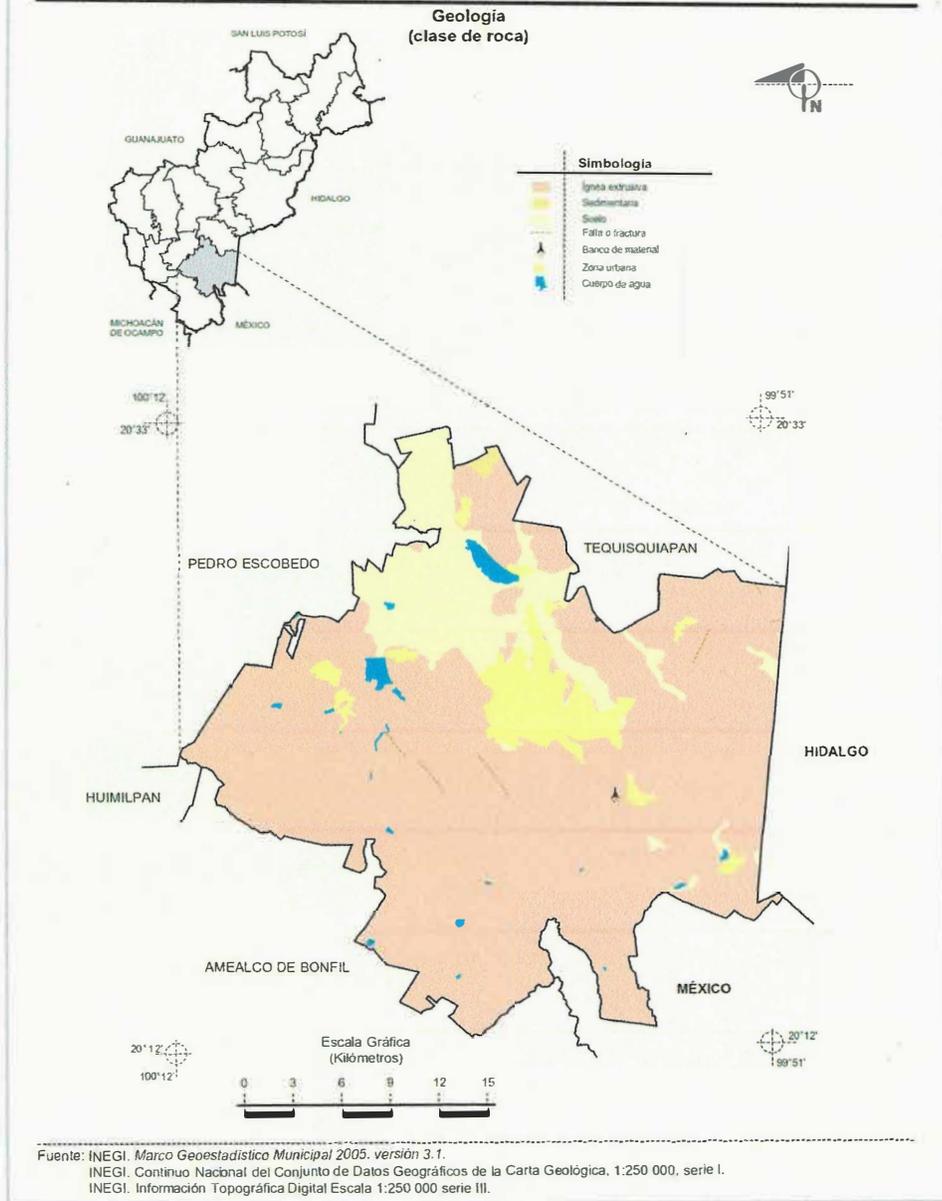


Figura III.4.d)-B1. Geología

EN EL SITIO DEL PROYECTO:

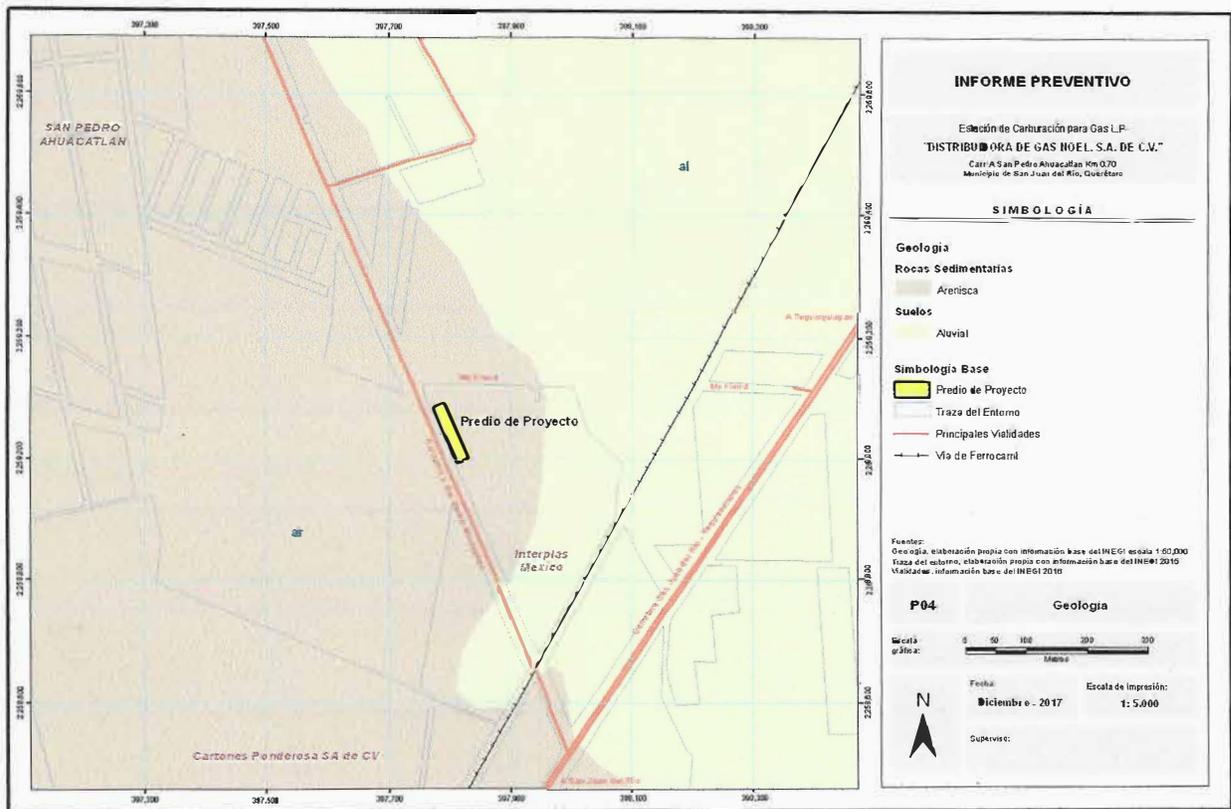


Figura III.4.d)-B2. Geología en el sitio del proyecto. Fuente: Elaboración propia.

**De acuerdo al plano cartográfico anterior vemos que en la zona en donde se ubica la estación de carburación corresponde a un tipo de roca sedimentaria Arsénica.**

Roca sedimentaria Arsénica se describen a continuación:

Arenisca se define como una roca que se compone de granos de arena de tamaño de varios minerales en su mayoría de tamaño uniforme y, a menudo son suaves y redondeadas.

### C. Suelos

La edafología es la ciencia que estudia a los suelos, referidos a la parte más superficial de la corteza terrestre en donde se produce los intercambios fisicoquímicos capaz de sostener a la vegetación.

La forma como se clasifican los tipos de suelos es de acuerdo a sus características morfológicas (de forma) y químicas especiales, así tenemos que para algunos tipos de suelos el porcentaje de arcillas que contienen es un requisito para otro tipos será más importante el desarrollo de la estructura interna o la profundidad efectiva del mismo.

En el estado de Querétaro se presentan 18 unidades de suelo principales. Los que ocupan la mayor extensión son: el litosol (28.1 % de la superficie estatal), el vertisol pélico (17.8 %), luvisol crómico (14.2 %), feozem lúvico (11.6 %) y feozem hápico (10.9 %). Por lo que respecta a la textura del suelo,

en el estado predomina la clase media, ocupando un 51.2% de la superficie estatal; le sigue la textura fina con un 48.3%, y la gruesa con un 0.3%. Aproximadamente un 30.04% de los suelos de Querétaro presenta fases físicas; predominan la petrocálcica (11.80%), la lítica (11.06%), y la gravosa (7.02%). Las fases químicas se refieren a la presencia de sustancias químicas en el suelo, que limitan o impiden el desarrollo de los cultivos; comprenden las fases salina y sódica. En el estado de Querétaro los suelos presentan las dos fases, con sus respectivas condiciones o grados de salinidad o sodicidad, además de la combinación de ambas.

En el municipio de San Juan del Río, se encuentran diferentes unidades primarias de suelo, que se encuentran distribuidas de la forma que a continuación se describe:

- Formando una franja con dirección nornoroeste-sursureste se presentan los Phaeozem háplico que abarcan el 25.07% del área de estudio; de textura media y fase física que va de lítica en las zonas del noroeste y sureste, a dúrica en la parte central; así como una pequeña área al norte de la antes mencionada que tiene fase pedregosa.
- Al sureste de la zona de estudio, abarcando el 8.46% de su área, se tienen el Planosol mólico de textura media y fase física dúrica, estas características se presentan en la parte sureste de la franja y fase dúrica profunda en el resto de la zona.
- El Litosol se presenta abarcando el 5.41% de la zona de estudio, ubicado en forma particular en las sierras de La Laja y La Trinidad, además en pequeñas superficies al sur y oeste. Se presenta con textura media y fase física lítica.
- El Phaeozem lúvico es la segunda unidad en importancia, por la superficie que abarca dentro de la zona de estudio, con el 20.91% de la misma, se presenta en las zonas de transición de los lomeríos y sierras a la planicie, en la parte centro, oeste y norte del área de estudio, con textura que va de fina al sur de la presa de La Llave y norte de la localidad de El Organal, a media en el resto de las áreas, la fase física que predomina es la petrocálcica al este de la Presa Constitución de 1917 y Presa de La Llave y petrocálcica profunda en la zona de las localidades de Senegal de las Palomas, Arcila y Galindo. Al suroeste de la localidad de Rancho El Rocío, se tiene también feozem lúvico de textura fina y fase física dúrica profunda.
- La unidad de suelo predominante en el área de estudio está conformada por el Vertisol pélico, abarca el 38.10% de su superficie. Se desarrolla en las áreas semiplanas (lomeríos) y la planicie, presenta una textura fina y fase física de gravosa, lítica y dúrica profunda.

De acuerdo al "Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos", la edafología del municipio de San Juan del Río, Querétaro, es la siguiente:

EDAFOLOGÍA	
<b>Suelo dominante</b>	Phaeozem (46.2%), Vertisol (39.2%), Planosol (3.8%), Leptosol (3.2%) y Regosol (0.2%)

Tabla III.4 d)-C Edafología

Ver la siguiente imagen:

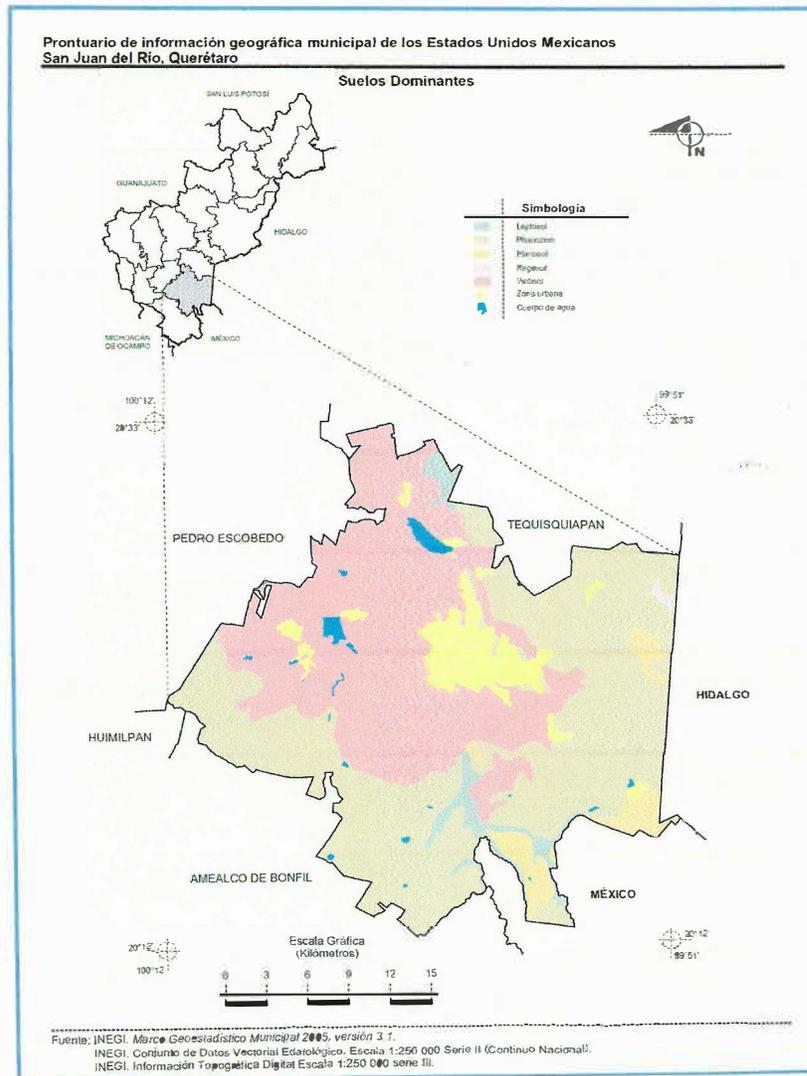


Figura III.4.d)-C1. Suelos

EN EL SITIO DEL PROYECTO:

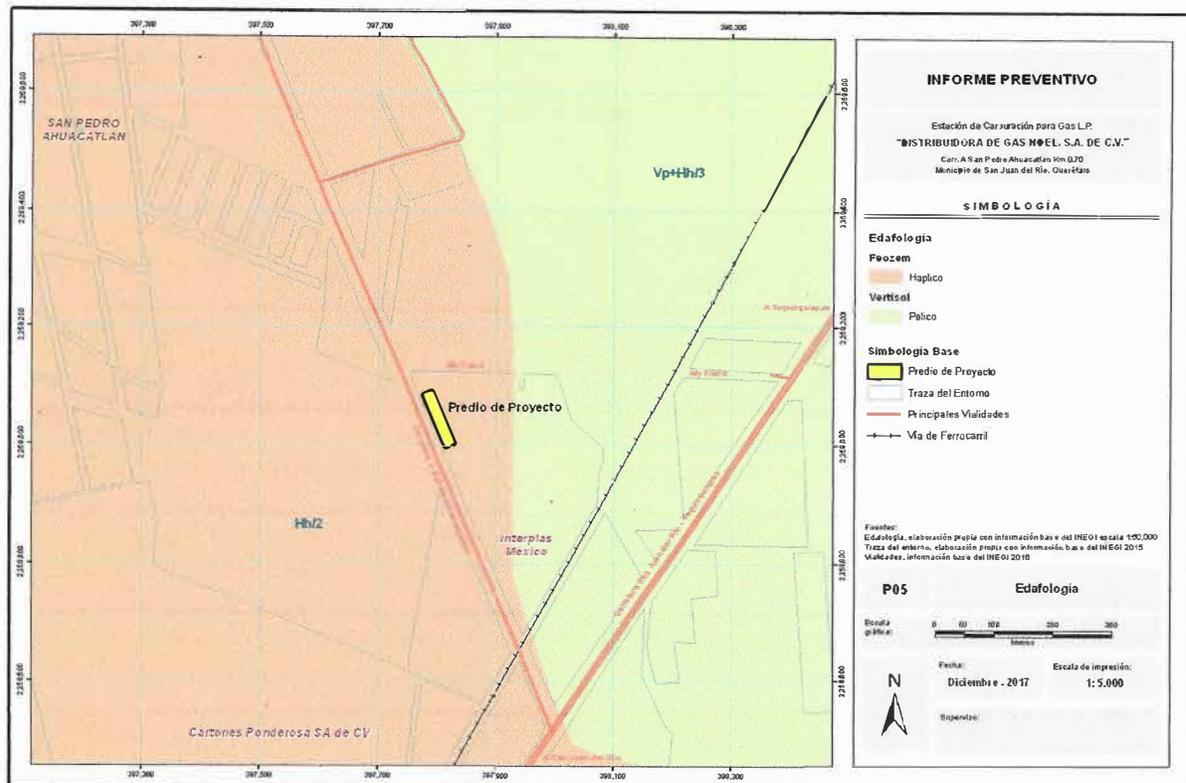


Figura III.4.d)-C2. Edafología en el sitio del proyecto. Fuente: Elaboración propia.

**Como se puede apreciar en el plano cartográfico anterior, el suelo dominante en la zona de estudio es Háplico, el cual está marcado con color marrón. El cual según la Guía para la Interpretación de Cartografía: Edafología (INEGI), lo considera:**

Del griego haplos: simple. Suelos que no presentan características de otras subunidades existentes en ciertos tipos de suelo. Unidades de suelo: Castañozem, Chernozem, Feozem, Xerosol y Yermosol.

## D. Hidrología superficial y subterránea

### Hidrología superficial del Estado de Querétaro

Con respecto a la hidrología superficial, el estado de Querétaro forma parte de dos importantes regiones hidrológicas del país: la RH12 o región Lerma-Santiago, y la RH26 o región Pánuco. La primera, con 12,480 Km<sup>2</sup>, ocupa el 21% de la superficie estatal, abarcando los municipios de Querétaro, El Marqués, y Villa Corregidora, así como partes considerables de Colón, Huimilpan y Amealco; cuyos escurrimientos equivalentes a 160 millones de m<sup>3</sup> anuales, drenan al Océano Pacífico.

Comprende dos cuencas: la del río Laja, donde se asienta más un millón de habitantes (73% de la población del estado) con una superficie de 2,274 Km<sup>2</sup>, y la de río Lerma-Toluca, con 222 Km<sup>2</sup>. El clima seco de esta zona determina corrientes poco caudalosas como los Ríos Querétaro, El Pueblito y Juriquilla.

La región hidrológica RH26 está constituida por el resto del estado, constituyendo un 78.7 % de su superficie. Sus aguas drenan hacia el Golfo de México, y su escurrimiento medio anual asciende a 1,142 millones de m<sup>3</sup>. Comprende dos cuencas: la del río Tamuín, al norte del estado, con una superficie de 2735 Km, y la del río Moctezuma, que abarca 2735 Km<sup>2</sup>. La primera tiene como corrientes principales los ríos Santa María, Ayutla, Jalpan y Concá, mientras que la segunda los ríos San Juan, Moctezuma, Extoraz y Tolimán.

### **Hidrología subterránea del Estado de Querétaro**

El agua subterránea constituye la fuente principal de abastecimiento (72% de la demanda del agua para todos los usos) y se encuentra distribuida en 9 acuíferos intercomunicados entre sí, con una extensión de 3 mil 545 Km<sup>2</sup>. La Comisión Estatal de Aguas (Plan Hidráulico del Estado de Querétaro 1999) tiene identificados en el estado 47 norias, 134 manantiales y 1658 pozos activos (804 región Lerma-Santiago, 854 región Pánuco) los cuales se destinan en promedio 77% es para uso agrícola, 15% para uso urbano, 7% para uso industrial y 1% para uso pecuario.

La infraestructura actual de almacenamiento para aguas superficiales en la entidad es de 332 mm, entre las que se encuentran 63 presas y 1,787 bordos para riego y abrevadero. Sin embargo, el agua se abastece principalmente con la extracción que se obtiene de los pozos profundos, que desafortunadamente han disminuido gradualmente su caudal de aportación. La infraestructura existente en el estado para el servicio de agua potable, consta de 275 mil tomas domiciliarias, con una cobertura del 95.3% de la población, 0.4 puntos porcentuales más que en el 2002. Cuenta con 272 fuentes de abastecimiento en operación, una capacidad de producción de 4 mil 247 litros por segundo, con una desinfección del 99 % del agua y una cobertura de alcantarillado del 84.5 %.

Por lo que respecta a la gestión considerando regionalizaciones basadas en la hidrología superficial, la Comisión Nacional Forestal elaboró en 2006 la propuesta oficial de los límites de las microcuencas del estado, lo que permitirá la elaboración de los Planes Rectores de Producción y Conservación, así como aplicación de recursos para la resolución de problemáticas locales. En total se obtuvieron 224 microcuencas, incluyendo aquellas que son fronteras con otros estados, pero que una porción de ellas se encuentran dentro de los límites del estado de Querétaro, Ver anexo cartográfico, carta de hidrología superficial y subterránea.

Es importante señalar que la región centro sur del estado, es la de mayor escasez de agua superficial en el Estado. Mientras que desde el punto de vista de la actividad agrícola, la mayor cantidad se concentra en San Juan del Río, Pedro Escobedo, El Marqués, Amazcala y Querétaro, siendo estas a su vez, las ciudades que en conjunto concentran más del 60% de la población de la entidad, generando conflictos fuertes por el abastecimiento de este recurso.



Figura III.4.d)-D1. Regiones Hidrológicas del Estado de Querétaro

### Hidrología en el Municipio de San Juan del Río, Querétaro.

De acuerdo al "Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos", la hidrografía del municipio de San Juan del Río, Querétaro, es la siguiente:

Hidrografía	
Región hidrológica	Pánuco (100%)
Cuenca	R. Moctezuma (100%)
Subcuenca	R. San Juan (49.7%), Drenaje Caracol (35.8%), R. Arroyo Zarco (7.4%), R. Prieto (3.9%) y R. Tecozutla (3.2%)
Corrientes de agua	Perenne: San Juan y Arroyo Hondo Intermitentes
Cuerpos de agua	Perennes (0.8%): Constitución 1917, El Divino Redentor, San Gil y Cazadero Intermitentes (0.2%)

Tabla III.4 d)-D1. Hidrografía

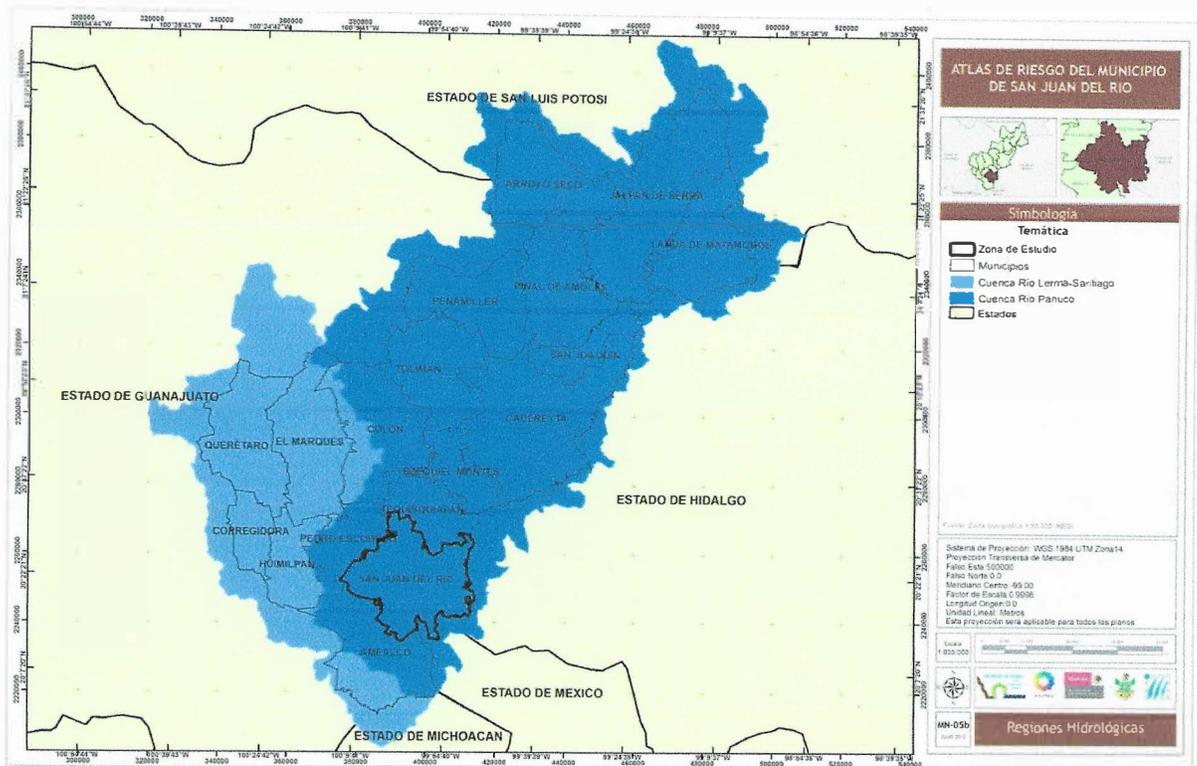


Figura III.4.d)-D2. Cuenca Hidrológica a la pertenece San Juan del Río

### Hidrología Superficial del Municipio de San Juan del Río

El municipio de San Juan del Río se encuentra en la Región Hidrológica Río Pánuco en dicha entidad solo se encuentran parciales de dos cuencas de esta región: *Río Moctezuma* y *Río Tamuín*.

**Cuenca Río Moctezuma** (26 D). Abarca 6,508 km<sup>2</sup> del área total del estado. Sus principales afluentes en suelo queretano son los ríos Extóraz y San Juan y los arroyos Seco y Galindo. Esta cuenca reviste gran importancia en la entidad, no sólo por su extensión sino también porque sus aguas se emplean en el distrito de riego San Juan del Río, que abarca porciones de los municipios de Pedro Escobedo, Tequisquiapan y Amealco, así como el que le da su nombre. Sus subcuencas intermedias son: Río Moctezuma, Río Axtla, Río Extóraz, Río San Juan, Dren Caracol, Río Prieto, Río Arroyo Zarco, Río Tecozutla y Río Tula.

**Cuenca Río Tamuín** (26 C). Ocupa 2,308.41 km<sup>2</sup> del norte de la entidad y su corriente principal tiene poca extensión. En esta zona el aprovechamiento de las corrientes es mínima, pues además de que tiene un relieve accidentado, el clima que presenta es semicálido subhúmedo. Las subcuencas intermedias que se encuentran en ella son: Río Verde, Río Santa María y Drenaje Subterráneo.

Almacenamientos. En el estado están ubicadas más de 70 obras de almacenamiento, así como 569 pequeñas para abrevaderos y uso doméstico. En esta región se encuentran las dos presas más importantes de la entidad: Constitución de 1917, con capacidad para 65,000,000 de m<sup>3</sup>; y San

Ildefonso, con volumen de 52,300,000 m<sup>3</sup>, que no obstante se encuentra en el estado de México, se aprovecha para el distrito de riego San Juan del Río. La presa Centenario, con capacidad de 13,800,000 m<sup>3</sup>, se utiliza para la generación de energía eléctrica.

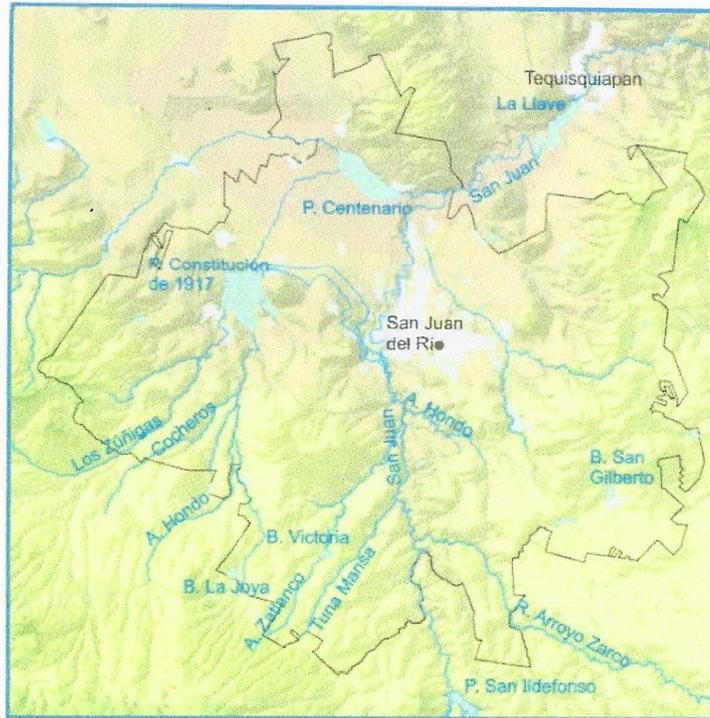


Figura III.4.d)-D3. Principales corrientes y cuerpos de agua, en el municipio de San Juan del Río

EN EL SITIO DEL PROYECTO:

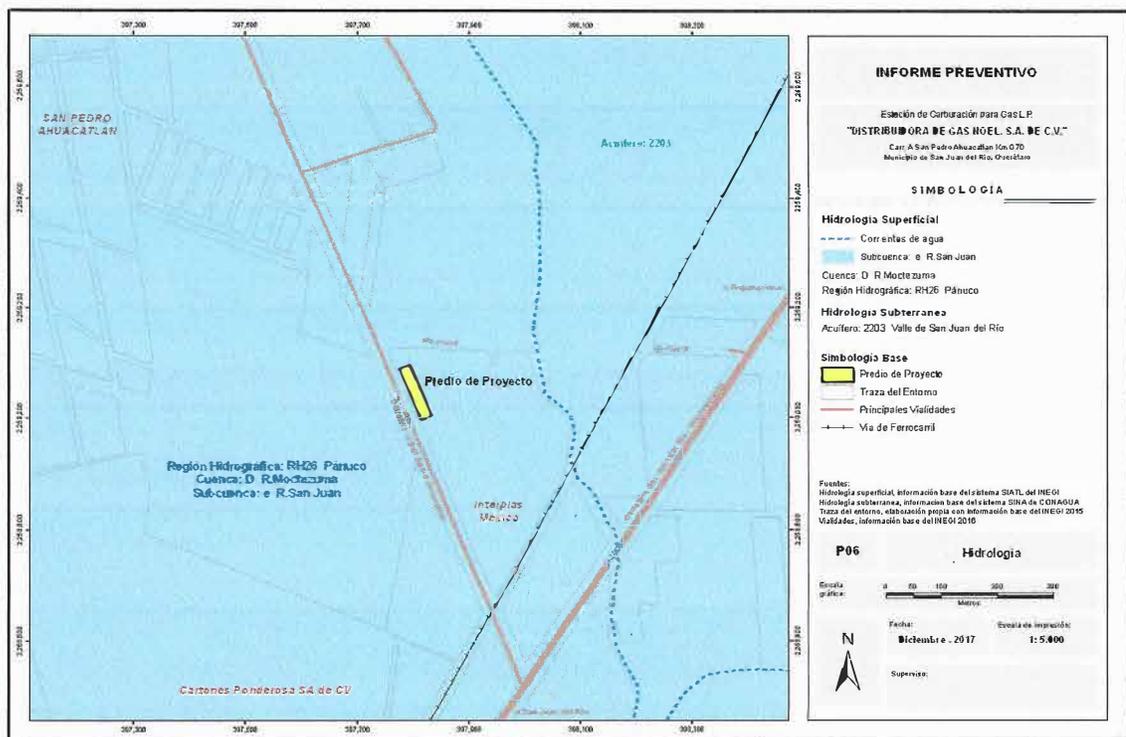


Figura III.4.d)-D4. Hidrología Superficial en el sitio del proyecto. Fuente de elaboración propia.

***Como se puede apreciar en la cartografía, en la zona de estudio no existen cuerpos de agua, que puedan ser afectados por las actividades de funcionamiento de la estación de carburación.***

### **Hidrología Subterránea en el Municipio de San Juan del Río.**

Las porciones sur y occidente de la entidad presentan las mejores posibilidades para la explotación pues son llanas o ligeramente onduladas. La mayor parte de las necesidades de agua del Valle de Querétaro tanto para uso doméstico como industrial, son satisfechas con agua subterránea. Las principales áreas de explotación de agua subterránea se localizan en la porción sur de la entidad. En el valle de San Juan del Río esta agua, en forma combinada con las superficiales, sustenta el desarrollo agrícola más productivo de Querétaro. Las recargas de los acuíferos de este valle son de buena capacidad; sin embargo, el exceso de concentración de las captaciones provoca un progresivo descenso de los niveles en algunas áreas.

El municipio de San Juan del Río, se encuentra sobre el Acuífero Valle de San Juan del Río.

En este aspecto y de acuerdo con la regionalización de Gerencia de Aguas Subterráneas, Subdirección Técnica, Comisión Nacional del Agua (C.N.A.), en el municipio de San Juan del Río está conformado por el acuífero denominado **Valle de San Juan del Río No. 2203.**

La zona geohidrológica del acuífero de San Juan del Río tiene una extensión de 2264.48 km<sup>2</sup>, se ubica en el centro de la República Mexicana, en la porción suroriental del estado de Querétaro. Abarca parte de los municipios de San Juan del Río, Tequisquiapan, Colon, Pedro Escobedo, Huimilpan, Amealco y El Marqués.

Dentro de las Principales poblaciones se encuentra la ciudad de San Juan del Río, Pedro Escobedo, El Colorado, El Sauz, Galindo, San Fandila y la Piedad.

La población más importante por sus actividades económicas es San Juan del Río, ya que en ellas se asientan cerca de 150,000 habitantes, el potencial industrial existente y la mayor producción agrícola del estado.

El crecimiento acelerado de la población, el desarrollo industrial, el aumento de servicios y la agricultura ubicadas en el valle, han provocado una competencia en el uso del recurso agua subterránea, lo que ha ocasionado sobreexplotación en dicho acuífero

El Valle de San Juan del Río está dividido por el parteaguas continental en su porción occidental, lo cruza con una dirección N-S estando en la región Hidrológica No. 26 Cuenca del Pánuco la mayor superficie.

La zona geohidrológica de San Juan del Río se ubica dentro de la cuenca del Río San Juan, el principal colector es el Río San Juan, que recibe este nombre después de la unión del Río Arroyo Zarco con el

Río Prieto, sus principales afluentes se encuentran por la margen izquierda, los ríos Galindo, Amealco y la H los cuales confluyen al colector principal mediante el dren El Caracol.

De acuerdo al análisis anual en la cuenca hasta la estación Paso de Tablas se encuentra en déficit para satisfacer las demandas, sin embargo a nivel mensual se observa que no ocurre así durante todo el año, ya que en los meses de junio a septiembre se satisfacen las demandas, se tienen excedentes que están comprometidos para satisfacer los compromisos aguas abajo.

La actualización del **censo de aprovechamientos** se realizó a partir del año de 1991 a la fecha a través de Gobierno del Estado y la Comisión Nacional del Agua, en esta actualización se tienen registrados todos los aprovechamientos activos, su clasificación de acuerdo al uso, se cuenta con una red de pozos pilotos, se lleva la hidrometría subterránea para conocer los volúmenes de extracción y la situación que guardan los pozos.

En este valle se tienen censados 698 aprovechamientos, de los cuales 546 corresponden al uso agrícola y abrevadero, 128 pozos se utilizan para uso público- urbano y recreativo y 24 para el uso industrial.

El Sistema de Información Geográfica de Acuíferos y Cuencas (SIGACUA) de la CONAGUA, señala la siguiente información sobre El Acuífero Valle de San Juan del Río, ya que sobre este se ubica el sitio del establecimiento:

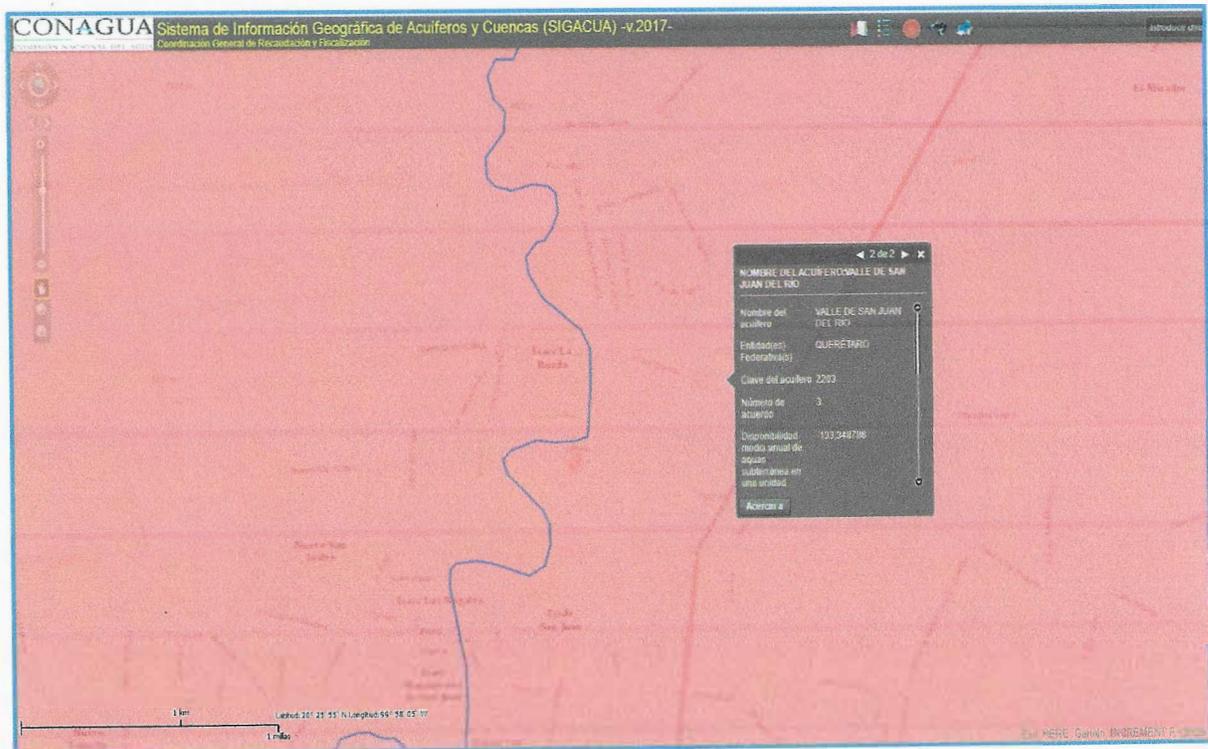
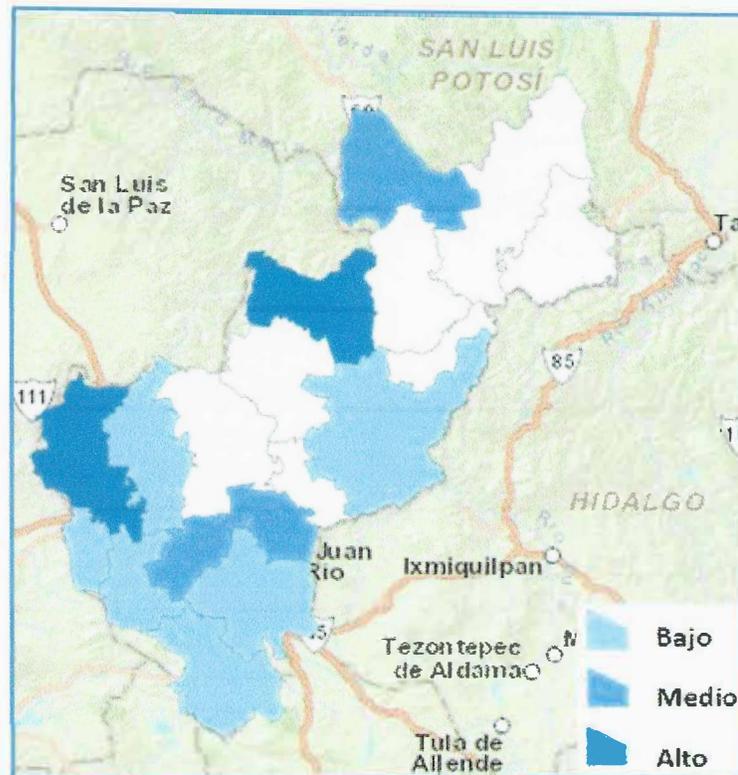


Figura III.4.d)-D5 Acuífero Valle de San Juan del Río (SIGACUA)

De acuerdo al Atlas de Riesgos del Municipio de San Juan del Río, Querétaro, señala lo siguiente en cuanto a las zonas vulnerables de inundación en el municipio:

Las inundaciones pueden definirse como el aumento del agua por arriba del nivel normal del cauce hidrológico, en este caso, nivel normal, se debe entender como aquella elevación de la superficie del agua que no causa daños ni pérdidas.

Según el Atlas Nacional de Riesgos de CENAPRED, en la clasificación que maneja para catalogar la vulnerabilidad por inundaciones, el estado de Querétaro se divide en tres rangos: se considera **intensidad baja** cuando las pérdidas materiales no son considerables; la **intensidad media** es cuando las pérdidas materiales son considerables y la **intensidad alta** cuando las pérdidas materiales son considerables y humanas.



Vulnerabilidad por inundaciones en el Estado de Querétaro

De acuerdo al mapa anterior, el municipio de **San Juan del Río** es considerado con un **rango bajo en vulnerabilidad de inundaciones**, sin embargo ha sufrido de lluvias torrenciales esporádicas en la última década que han causado grandes pérdidas materiales, ejemplo de ello fueron las lluvias en julio de 2011, donde 35 viviendas resultaron con afectaciones por la lluvia que azoto al municipio. En septiembre de 2010 ocurrieron fuertes precipitaciones pluviales con sus consecuentes inundaciones, ocasionando graves daños en el Hospital General y en la infraestructura económica y social del Municipio, por su parte, el gobierno del estado de Querétaro, emite la declaratoria de desastre, y así activar los recursos del FONDEN, para la atención de los daños ocasionados en la infraestructura pública y las viviendas de la población de bajos ingresos, como consecuencia de dicho fenómeno natural

El sistema de evacuación de aguas pluviales generado por lluvias del área de la mancha urbana de San Juan del Río, tiene la capacidad suficiente para la evacuación de las mismas, se cargaron todos los datos necesarios en el “Sistema de simulación de Inundaciones” y se hicieron las corridas con los datos de diferentes periodos y en todos los casos arrojo que no tiene afectaciones importantes en la población.

El valle de san juan (zona agrícola) tiene la capacidad necesaria para recibir las aguas generadas por las temporadas de lluvias, mismas si estas son importantes.

Enseguida se presenta una imagen con las zonas inundables en el municipio de San Juan del Río, Qro.:

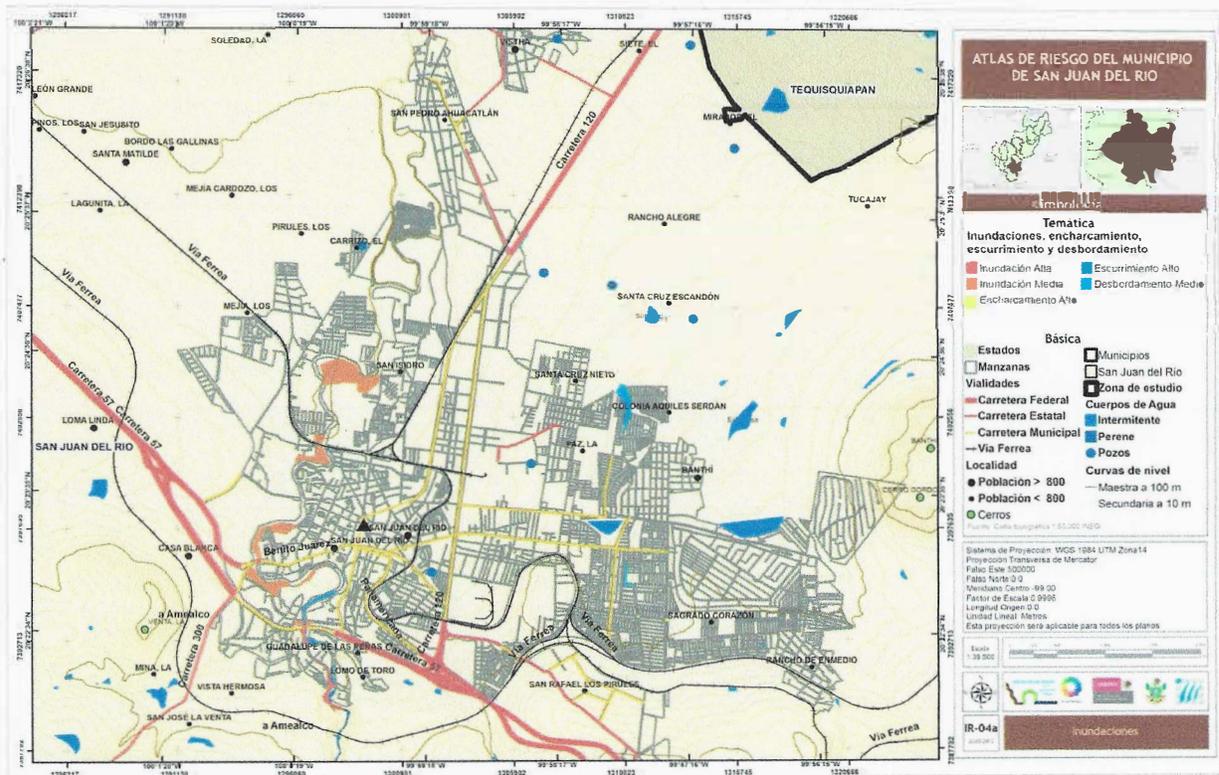


Figura III.4.d)-D6. Zonas inundables

***Cabe destacar que en la cercanía de la zona en donde se ubica la Estación, no se detectó algún cuerpo de agua que pudiera ser afectado de manera negativa por el funcionamiento de la misma, así como sea susceptible a riesgo por inundación.***

**Aspectos bióticos**

**A). Vegetación terrestre**

Por lo que respecta a la vegetación, en el Estado de Querétaro se presentan casi todos los tipos de vegetación registrados para el país. Donde la vegetación conservada corresponde a un 50.6% del área total del estado, la vegetación perturbada un 19%, las zonas sin vegetación o con ocupación urbano o industrial un 3.7% y el 26.36 % corresponde a las áreas de cultivo de riego y de temporal. Los tipos de vegetación predominantes son: bosque tropical caducifolio, bosque tropical subperenifolio, bosque mesófilo de montaña, bosque de tascate, bosque de pino, bosque de pino-encino, bosque de encino, matorral espinoso, matorral esclerófilo o encinar arbustivo, matorral micrófilo, matorral rosetófilo, matorral submontano (inermes y subinermes), pastizal natural, pastizal inducido y vegetación acuática.

La vegetación que se encuentra en el municipio de San Juan del Río está compuesta por matorral crasicaule, bosque tropical caducifolio y pastizal. Cabe señalar que estos tipos de vegetación presentan un alto grado de perturbación, por lo que es necesario determinar sitios para la conservación de la vegetación.

El matorral crasicaule se establece en las laderas de los cerros, lomeríos bajos y con menor frecuencia en terrenos planos, por lo general sobre suelos someros y pedregosos. Es un matorral en el que el estrato superior de 4 a 5 m de alto está formado por varias especies de nopales (*Opuntia* sp.), acompañados por garrambullos (*Myrtillocactus geometrizans*), mezquite (*Prosopis laevigata*) y huizaches (*Acacia* sp.). Formando parte del estrato arbustivo se encuentran: limpiatuna (*Zaluzania augusta*), tullidora (*Karwinskia humboldtiana*) y uña de gato (*Mimosa biuncifera*).

En las cañadas o laderas que reciben más humedad, este matorral es de mayor altura y adquiere una fisonomía que lo asemeja al bosque tropical caducifolio. En los alrededores de San Juan del Río se pueden encontrar algunos sitios en los que tal bosque se mezcla estrechamente con el matorral crasicaule.

En la mayoría de los casos el bosque tropical caducifolio de estos lugares está tan perturbado que es difícil reconocerlo, solo la presencia de algunas especies sirve como indicador de su anterior existencia; entre estas últimas destacan: *Albizia plurijuga* (palo blanco), *Bursera galeottiana* (xixote colorado), *B. palmeri* (copal), *Condalia velutina* (granjeno), *Ipomoea murucoides* (palo bobo), *Lysiloma microphylla* (palo de arco) y *Senna polyantha*, entre otras.

El bosque tropical caducifolio está dominado por árboles de baja estatura (4-12 m), con troncos que con frecuencia se ramifican desde niveles inferiores a la mitad del tamaño total de la planta. Muestran un cambio estacional muy acentuado, pues durante 6 a 7 meses la totalidad o la gran mayoría de los árboles permanecen sin hojas y el bosque presenta un aspecto de ramaje desnudo. En la parte restante del año, en cambio, ofrece una intensa sensación de verdor.

En el municipio de San Juan del Río a este tipo de vegetación se le observa en forma de rodales aislados en medio del matorral xerófilo. Los componentes arbóreos de este bosque tropical son los siguientes: *Bursera* sp., *Celtis caudata* (palo blanco), *Ipomoea murucoides* (palo bobo), *Prosopis laevigata* (mezquite), *Stenocereus dumortieri* y *S. queretaroensis* (órgano). A nivel arbustos podemos

encontrar: *Acacia farnesiana* (huizache), *Karwinskia humboldtiana* (tullidora), *Mimosa biuncifera* (uña de gato), *Lantana involucrata*, *Montanoa* sp., *Iresine* sp., entre otras.

El pastizal es una comunidad vegetal dominada por zacates o pastos con exclusión total o parcial de árboles y arbustos grandes. En Querétaro este tipo de vegetación cubre una extensión reducida. Es probable que antes de la intervención antropogénica intensa su área haya sido más grande, pues una importante proporción de lo que parece ser la principal franja original del pastizal se aprovecha hoy por la agricultura.

Parte de esta franja se localiza en el municipio de San Juan del Río, donde se extiende de manera primordial sobre laderas de relieve moderado. En condiciones de disturbio no muy intenso puede reconocerse que las especies dominantes corresponden a los géneros: *Andropogon*, *Bouteloua*, *Muhlenbergia*. Con la perturbación a menudo aumenta la importancia de *Aristida*, *Eragrostis*, *Lycurus* y *Setaria*.

Además de la vegetación anterior en este municipio se encuentran dos especies de cactáceas consideradas en estatus de conservación según la NOM-059-SEMARNAT-20001:

1. *Ferocactus histrix*. Biznaga. Sujeta a Protección especial. Matorral crasicaule.
2. *Mamillaria zephyranthoides*. Biznaga. Amenazada y endémica. Matorral crasicaule.

### **Áreas naturales protegidas**

Con miras a proteger el patrimonio natural y cultural del Estado de Querétaro, y atenuar el impacto que causado por las diferentes actividades económicas, una de las prioridades del gobierno ha sido el decreto de áreas naturales protegidas como instrumento de política ecológica, con fines de conservación en busca de un desarrollo sustentable.

En el estado de Querétaro se han establecido 13 Áreas Naturales Protegidas, 4 de carácter federal, 6 estatales y 3 municipales, las cuales abarcan una superficie de 425,040.16 ha, lo que corresponde al 36.3% del territorio estatal.



Figura III.4.d)-A)1. Áreas Naturales Protegidas del Estado de Querétaro.

A continuación se detallan las áreas naturales protegidas de carácter estatal y municipal:

**Reserva de la Biosfera “Sierra Gorda”**, decretada el 19 de mayo de 1997, con una superficie de 383,567 has incluidas en los municipios de Jalpan, Landa de Matamoros, Arroyo Seco, Pinal de Amoles y Peñamiller.

**Parque Nacional “El Cimatario”**, decretado el 21 de julio de 1982, con una superficie de 2,447 has ubicada en parte de los municipios de Querétaro y Huimilpan.

**Parque Nacional “Cerro de Las Campanas”**, decretada el 7 de julio de 1937, con una superficie actual de 3.8 has en el municipio de Querétaro.

**Área de Protección de Recursos Naturales “Zona Protectora Forestal”**, decretada el 4 de noviembre de 1941, con una superficie de 23,255 has. en los municipios de San Juan del Río, Amealco y Huimilpan.

**Reserva Estatal “Mario Molina-Pasquel, El Pinalito”**, decretada el 7 de Febrero de 2003, con una superficie de 1,592.5 has. ubicada al norte del municipio de El Marqués.

**Zona Sujeta a Conservación Ecológica “El Tángano”**, decretada el 22 de marzo de 2005, con una superficie de 855.27 has. ubicada en los límites de los municipios de Querétaro, Huimilpan y El Marques.

**Zona Sujeta a Conservación Ecológica “Zona Occidental de Microcuencas”**, decretada el 22 de septiembre de 2005, ubicada en el municipio de Querétaro y con una superficie de 12,234 has.

**Zona de Preservación Ecológica de Centro de Población (subcategoría de Parque Intraurbano) “Jurica Poniente”**, decretada el 25 de septiembre de 2006, con una superficie de 224.11 has, y localizada en la porción centro-poniente del municipio de Querétaro.

**Paisaje Protegido “Peña de Bernal”**, decretada el 12 de julio del 2007, con una superficie de 263.91 has comprendiendo los municipios de Ezequiel Montes y Tolimán.

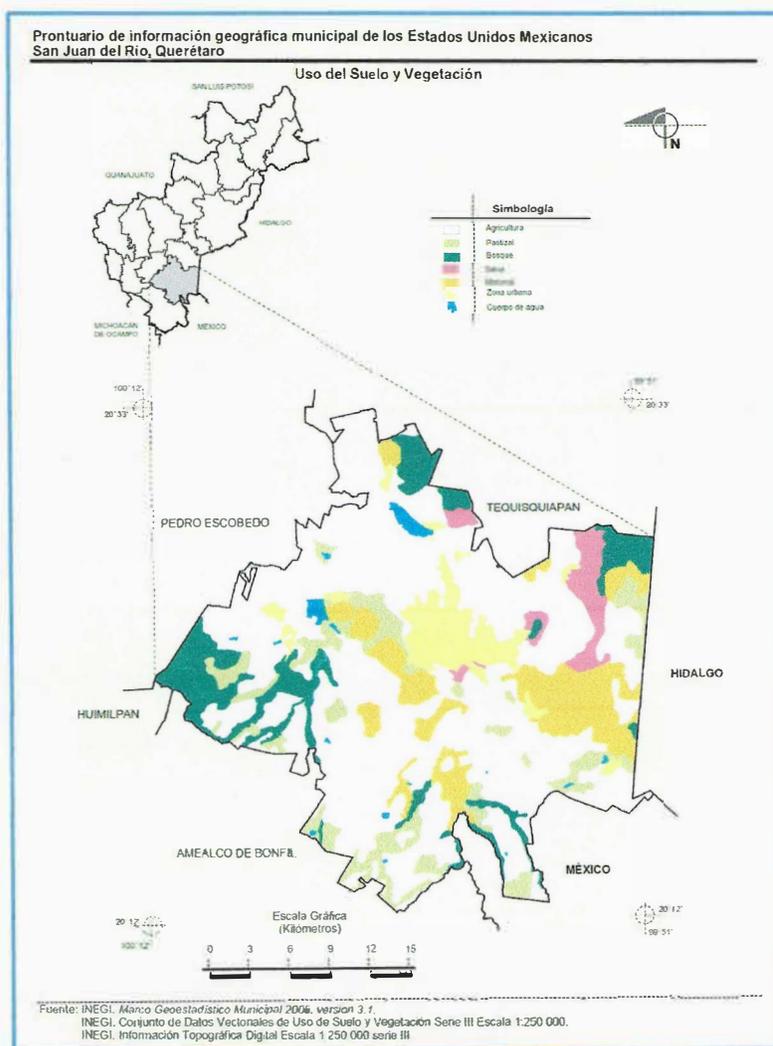
**De acuerdo a lo anterior se puede determinar que el Municipio de San Juan del Río, se encuentra el área natural protegida denominada “Zona Protectora Forestal”.**

De acuerdo al “Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos”, la vegetación del municipio de San Juan del Río, Querétaro, es la siguiente:

Uso del suelo y vegetación	
Uso del suelo	Agricultura (58.4%) y Zona urbana (6.4%)
Vegetación	Matorral (11.5%), bosque (9.9%), pastizal (9.6%), selva (3.2%) y cuerpos de agua (1%)

**Tabla III.4 d)-D2.** Uso del suelo y vegetación

Ver la siguiente imagen:



**Figura III.1.1.-2** Uso de Suelo y Vegetación

EN EL SITIO DEL PROYECTO:

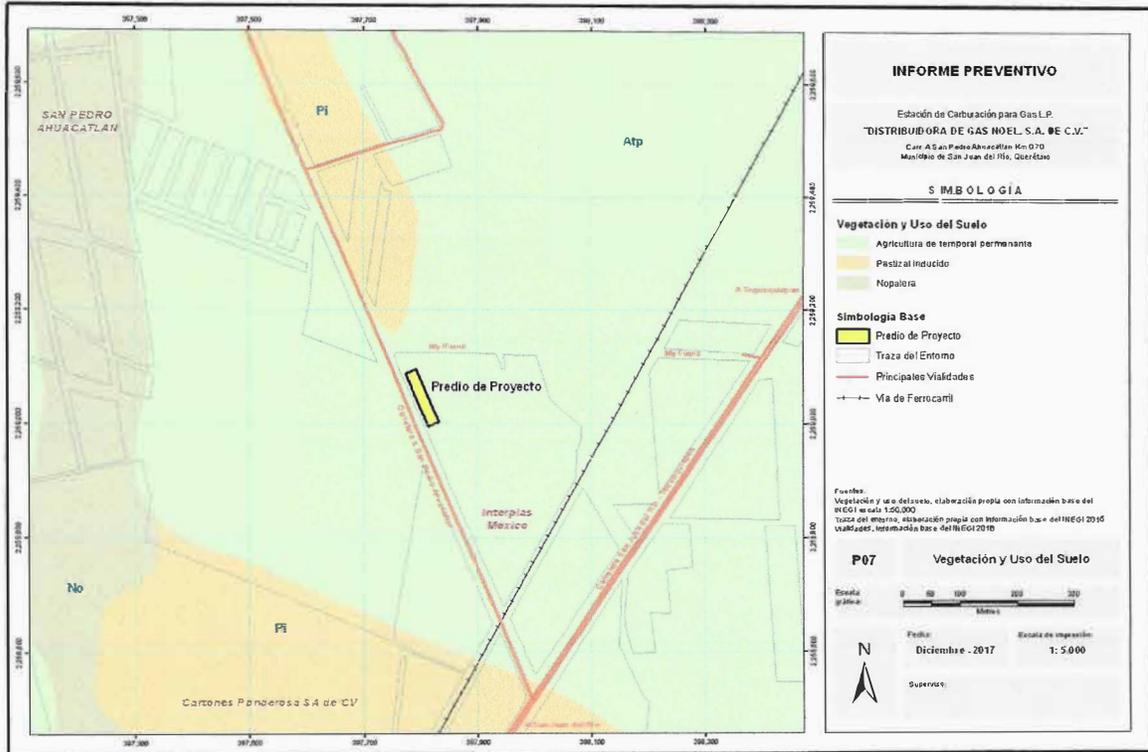
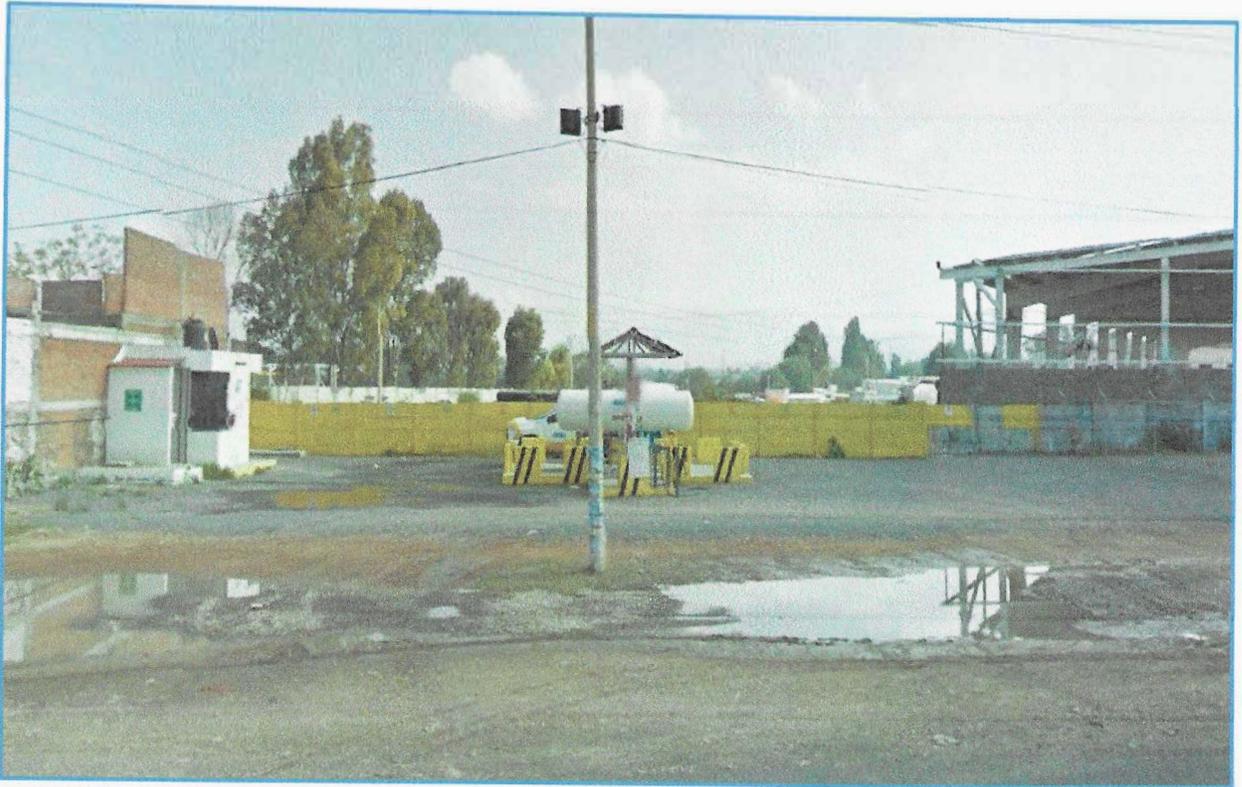


Figura III.1.1.-2 Plano de Vegetación y usos de suelo.

**Como se puede apreciar en el plano cartografico, en la zona donde se ubica la Estación de Carburación esta clasificado el Tipo de Vegetación y Usos de Suelo como Agricultura de Temporal permanente, por lo que no interfiere con el proyecto.**

En el interior y exterior del establecimiento aún no existe vegetación arbórea, por lo que se pretende realizar la reforestación y crear áreas verdes conforme a lo señalado en el presente informe; anteriormente la actividad en la zona pudo haber sido de cultivo de temporal, actualmente la vegetación existente en la zona es vegetación arbórea y tipo ruderal, como se muestra en las siguientes fotografías:



**Foto III.4.d)-A)1.** Interior de la estación en donde se observa que no existe vegetación en su interior y exterior.



**Foto III.4.d)-A)2.** Vegetación existente en la zona de influencia del establecimiento.



Foto III.4.d)-A)3. Esta es la vegetación predominante en la zona.



Foto III.4.d)-A)4. Esta es la vegetación predominante de la zona.

***Aquí vemos el estado de la vegetación del sitio en estudio de acuerdo con la fotos anteriores, como se puede observar no hay especies catalogadas con la NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.***

## **B) Fauna**

Los vertebrados son un grupo muy diverso a nivel mundial, cuentan con 54,711 especies en el planeta (Nelson, 2006) (según datos actualizados, al menos existen 61,604 especies de vertebrados) y de éstos, los peces son el grupo de vertebrados presentando mayor diversidad en el mundo, con al menos 27,997 especies, de las cuales, cerca del 43% ocurren en agua dulce (Nelson, 2006). Los anfibios cuentan con 7,441 especies (Amphibian Species of the World, 2015) los reptiles presentan 10,272 especies (Reptile Data Base. 2014) las aves 10,473 especies (Clements, 2007) y los mamíferos 5,421 especies (Reeder et al, 2007).

En México se han registrado más de 2,763 especies de peces, de los que 505 especies se encuentran en la parte continental del país (arroyos, ríos, lagos y lagunas de agua dulce) (Espinosa-Pérez, 2014). Los anfibios mexicanos se encuentran en el quinto sitio a nivel mundial con 376 especies (Parra-Olea et al, 2014) los reptiles con 864 especies se posicionan en el segundo lugar mundial (Flores-Villela y García-Vázquez, 2014) las aves agrupan a 1,150 especies y los mamíferos con 564 especies están en el tercer lugar mundial.

Debido a sus características geográficas, geológicas y climáticas, el estado de Querétaro cuenta con una gran variedad de ecosistemas, lo que permite la presencia de una rica biota. En cuanto a la fauna, se han registrado 600 especies de vertebrados. De ellas, las aves son el mayor grupo con 291 especies, seguidas por los mamíferos con 131 especies. Con respecto al resto de los grupos se han registrado 108 especies de reptiles, 33 especies de anfibios y 37 especies de peces. Por lo que respecta a los invertebrados, es un grupo escasamente estudiado. Sin embargo, se tienen registros de 107 especies de insectos, 23 especies de parásitos de peces y 8 especies de crustáceos decápodos.

La fauna silvestre en el municipio de San Juan del Río ha visto afectadas sus poblaciones debido principalmente a la pérdida de hábitat y a la contaminación. Dentro de la fauna acuática, las especies de peces nativos e introducidos en el Río San Juan han disminuido debido al aumento de la contaminación en estos sistemas acuáticos. Algunas especies de peces que se han registrado en el río San Juan y en la Presa Constitución son las siguientes: *Algansea tincella* (pupo del valle), *Notropis sallei* (carpa amarilla), *Goodea gracilis* (tiro oscuro), *Poecilia mexicana* (topote del atlántico) y *Chirostoma jordani* (charal).

En los alrededores de la ciudad de San Juan del Río y los centros de población del municipio, relacionados estrechamente con los tipos de vegetación existentes y las áreas urbanas encontramos las siguientes especies de aves, reptiles y mamíferos: tortolita (*Columbina inca*), paloma ala blanca (*Zenaida asiatica*), cuervo (*Corvus corax*), urraca (*Quiscalus mexicanus*), tordo (*Molothrus ater*), codorniz (*Callipepla squamata*), halcón chapulinero (*Falco sparverius*), pelicano blanco (*Pelecanus*

erythrorhynchus), garza chapulinera (*Bubulcus ibis*), chichicuilotte (*Actitis macularia*), pichón (*Columba livia*), pájaro carpintero (*Melanerpes aurifrons*), papamoscas negro (*Sayornis nigricans*), golondrina (*Hirundo rustica*), matraca (*Campylorhynchus brunneicapillus*), saltapared (*Catherpes mexicanus*), ceniztonle (*Mimus polyglottos*), chinito (*Bombycilla cedrorum*), verdugo (*Lanius ludovicianus*), gorrión azul (*Guiraca caerulea*), tordo charretero (*Agelaius phoeniceus*), gorrión (*Carpodacus mexicanus*), gorrión doméstico (*Passer domesticus*), lagartija escamosa (*Sceloporus grammicus*), ardilla gris (*Sciurus aureogaster*), conejo (*Sylvilagus sp.*), liebre (*Lepus sp.*), zorra (*Urocyon cinereoargenteus*), coyote (*Canis latrans*), tlacuache (*Didelphis virginiana*).

En el municipio no se tiene registrada ninguna especie con estatus de conservación según la NOM-059-SEMARNAT-2001.

Las causas principales de la amenaza de extinción de la fauna son: la alteración de los ecosistemas, falta de educación ambiental y uso indiscriminado de recursos, por lo que se sugiere la creación de zonas de reserva para la protección de flora y fauna silvestre y el manejo adecuado de la existente (Zona Protectora Forestal).

### **Paisaje**

El valor del paisaje en el sitio del proyecto no es relevante debido a las características físicas que se presentan en la zona. Enseguida se presentan varias fotografías en las que se puede apreciar las condiciones físicas en el sitio de estudio:



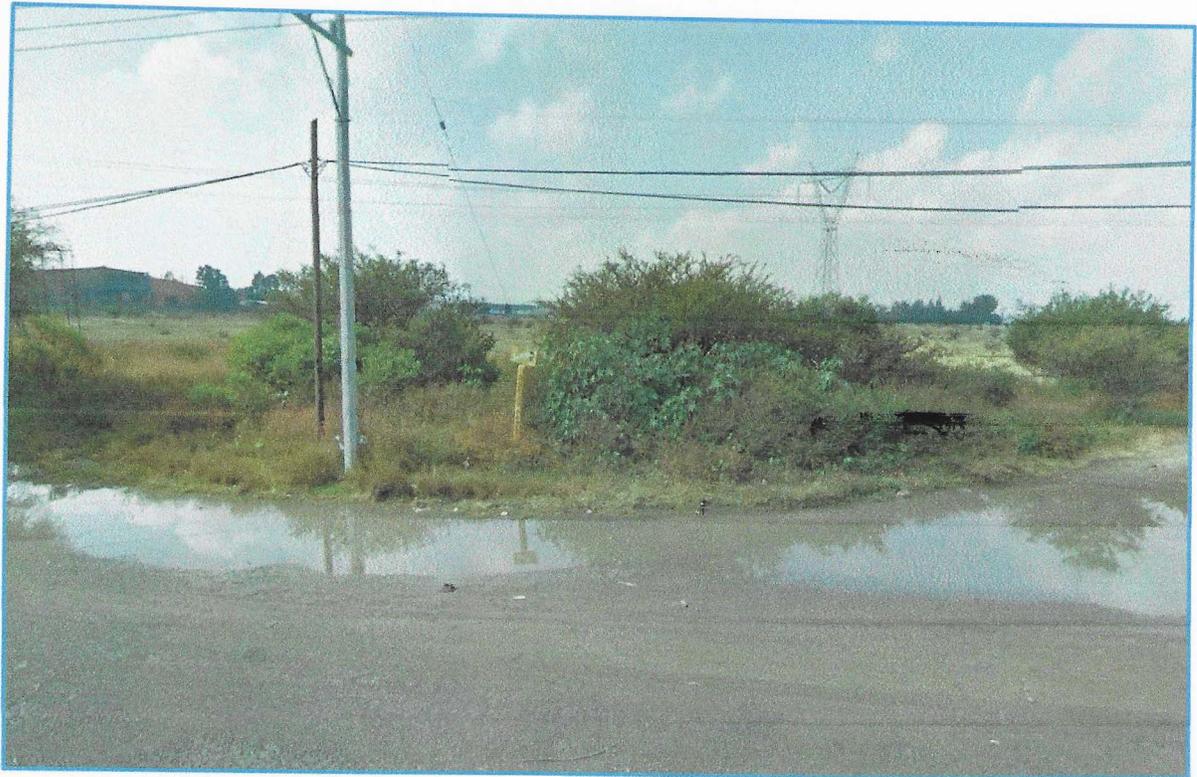
Vista desde la Carretera a San Pedro Ahuacatlán, en donde se aprecia un establecimiento con giro de balneario.



Vista desde la Carretera a San Pedro Ahuacatlán, en donde se aprecia un establecimiento con giro industrial.



Vista desde la Carretera a San Pedro Ahuacatlán, en donde se aprecia un establecimiento con giro comercio.



Vista desde la Carretera a San Pedro Ahuacatlán, en donde se aprecian lotes baldíos.

### **Medio socioeconómico**

- **Demografía**

La población en el municipio de San Juan del Río, Querétaro, según el Panorama Sociodemográfico de Querétaro 2015, INEGI es de 268,408 personas, lo que representan el 13.2% de la población total del Estado, de éstos, 129,373 son hombres (48.2%) y las mujeres son 139,035 (51.8%), los porcentajes de la población por sexos son con base en el población municipal, en número absolutos se observa que predominan las mujeres con 9,662 más que hombres.

En un periodo de tiempo comprendido de 5 años de 2010 a 2015 se tuvo un crecimiento poblacional de 26,709 personas y aún no existe una proyección ajustada de población para el año 2020 por CONAPO.

En el municipio de San Juan del Río, cuenta con 40 localidades, de las cuales 10 cuentan con más de 2,500 habitantes, de las cuales la más importante es la cabecera municipal, ya que concentra el 71.06% de los habitantes del área de estudio; además de ser la segunda ciudad en importancia dentro del Estado.

Las localidades que tienen una población mayor a los 2,500 habitantes son San Juan del Río, Arcila, El Cazadero, La Estancia, Galindo (SanJosé Galindo), La Llave, Paso de Mata, Santa Rosa Xajay, La Valla y Visthá.

La densidad de población es de 348.2 habitantes por kilómetro cuadrado.

De acuerdo a la AGEB con clave 0948, perteneciente a la zona de estudio correspondiente a la Carr. a San Pedro Ahuacatlán Km. 0.70, en donde se obtuvo el dato que en dicha zona se cuenta con una población de 14 habitantes; los cuales pueden ser afectados o beneficiados con el funcionamiento de la Estación de Carburación para Gas L.P.

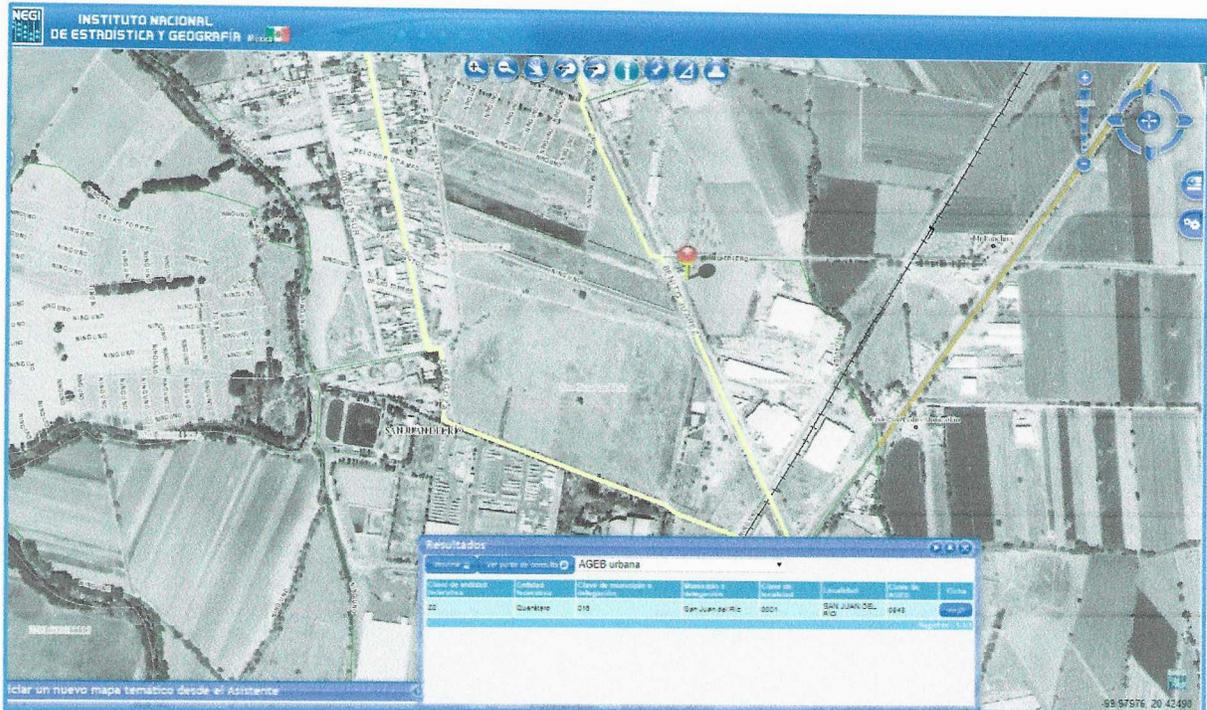


Figura III.4.d)1-1. AGEB de la zona de estudio.

- **Factores socioculturales**

Los factores socioculturales son aquellos que se transmiten principalmente a través del núcleo familiar, o en el seno de organizaciones civiles o gubernamentales de los tres niveles de gobierno.

En la zona de influencia de la Estación de Carburación no hay registros de actividades culturales o religiosas. Sin embargo en el municipio de San Juan del Río, Querétaro, las principales actividades culturales son:

- **Festividades y Tradiciones:**

A continuación se muestran los principales festejos que se realizan a lo largo de año en todo el municipio:

FESTIVIDADES Y TRADICIONES EN EL MUNICIPIO DE APASEO EL GRANDE	
3 de mayo	<b>Fiesta de la Santa Cruz:</b> procesiones, música, danzas de concheros y fuegos artificiales.
15 de mayo	<b>Fiesta de San Isidro Labrador:</b> misas, danzas de concheros, procesiones y fuegos artificiales
24 de junio	<b>Fiesta patronal de San Juan Bautista:</b> misas, ofrendas, procesiones, danzas de concheros y fuegos artificiales.
11 de diciembre	<b>La procesión de los farolitos:</b> es una tradición sanjuanense que se lleva a cabo para dar inicio a las festividades de la Virgen de Guadalupe en San Juan del Río.
2 de noviembre	<b>Festival del Día de Muertos:</b> considerado el segundo más visitado de todo el país, este festival celebra concursos nacionales de plañideras, catrinas y grabafantasmas y concursos de altares y calaveritas, además de procesión al Museo de la Muerte, tour de leyendas por la Casona de Camino Real y el paseo de la llorona por el río de San Juan, una de las fiestas más importantes de nuestra cultura mexicana.

Tabla III.4.d)2-1. Festividades y Tradiciones que cuenta el municipio de San Juan del Río, Qro.

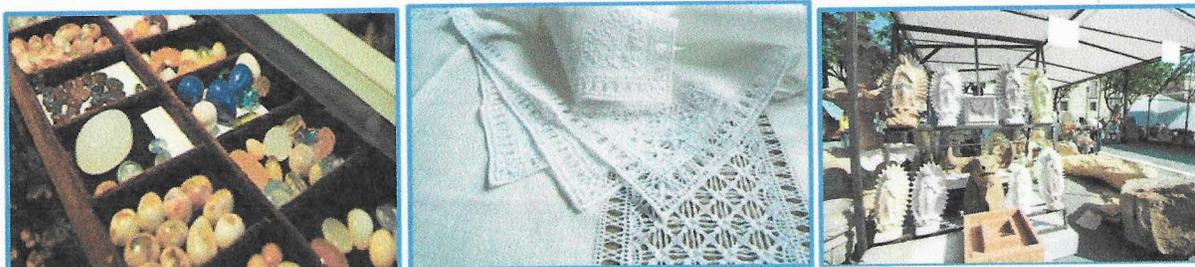
- **Música:**

Los primeros sonidos de la región fueron la música que hacían las llamadas orquestas típicas (que actualmente ya no existen), ya que ahora existen bandas de viento, representativas de la región. Ha sido representativo de esta ciudad el tradicional corrido de "La Estampilla".

- **Artesanía:**

El ópalo, piedra semipreciosa, se extrae de las minas de San Juan del Río en cantidades considerables. Cada una posee infinidad de colores que varían con la dirección de la luz solar. Los ópalos son trabajados magistralmente por artesanos del lugar. Actualmente por su favorable aceptación en el mercado, los trabajos de ópalo se exportan al extranjero, principalmente al Japón, donde son considerados como un valioso amuleto.

En los tradicionales portales, se instalan señoras que venden elaboradas carpetas tejidas a gancho, así como servilletas con deshilado; mientras que en el mercado artesanal se pueden adquirir variadas piezas de alfarería, metales y labrados de cantera en la región.



- **Gastronomía:**

En el municipio de San Juan del Río, tienen una gran variedad gastronómica en la que podemos encontrar:

Nopales en penca, conejo en pulque, curados de pulque, chancas (tamales), carnitas, barbacoa, gorditas de maíz quebrado, enchiladas de canasta.



- **Lugares Turísticos:**

Dentro del municipio de San Juan del Río, Querétaro, puedes visitar sus hermosas iglesias, haciendas, sitios naturales o un paseo por la ciudad, encontrando así una tierra de magia, aventura y descanso.

<b>LUGARES TURISTICOS DE SAN JUAN DEL RÍO</b>	
<p><b>Museo de la Muerte:</b> Alojado en las instalaciones del viejo cementerio de la Santa Cruz del siglo XVIII, abre sus puertas en 1997 para que el visitante comprenda mejor las expresiones tan particulares en relación a la muerte en México. Nos explica desde los ritos funerarios prehispánicos, nos muestra altares tradicionales, podrás visitar tumbas del antiguo cementerio. En fin, es todo un viaje a la muerte. Alrededor del Día de Muertos siempre montan un altar.</p>	
<p><b>Puente de la Historia:</b> Construido en 1711 en la parte más angosta del río ya que las crecientes de agua dificultaban el paso de las caravanas, este puente fue durante mucho tiempo la única entrada a San Juan del Río y por él pasaron desde cargamentos minerales hasta tropas insurgentes. Incluso llegó a ser el más utilizado entre la ciudad de México y el Bajío. También verás pasar a miles de patos blancos, canadienses y europeos que migran al río de San Juan cada año.</p>	
<p><b>Parque Ecológico Paso de los Guzmán</b></p>	
<p><b>Balneario Santa Mónica:</b> Cuenta con albercas, canchas deportivas y salón de fiestas.</p>	

<p><b>Balneario Ejidal San Pedro:</b> Cuenta con aguas termales, toboganes, kamikaze, canchas deportivas.</p>	
<p><b>Balneario Venecia:</b> Cuenta con albercas de aguas termales y canchas de frontón.</p>	
<p><b>Zona arqueológica La Cruz:</b> En esta zona se encuentran dos pirámides superpuestas en el Cerro de la Cruz. Una de ellas se atribuye a la cultura chupicuaro, y la otra al periodo epiclásico, construida con piedra caliza y algo de cantera en los remates de los tableros.</p>	

Figura III.4.d)2-2. Centros Turísticos del Municipio de San Juan del Río, Querétaro.

- **Patrimonio Histórico**

En el cual se caracterizan los monumentos históricos-artísticos y arqueológicos que puedan ubicarse en su zona de influencia, estos sitios se localizarán espacialmente en un plano.

En los que respecta al patrimonio histórico con el que cuenta el Municipio de San Juan del Río, son los siguientes:

PATRIMONIO ARQUEOLOGICO Y ARQUITECTONICO DE ENCARNACIÓN DE DÍAZ	
<p><b>Portal del Diezmo:</b> Es un lugar emblemático e histórico del Estado de Querétaro, el cual se ubica en el municipio de San Juan del Río, este inmueble se construyó con el objetivo de recaudar los impuestos eclesiásticos, de los cuales el "diezmo" era el más prominente. En la puerta principal se señala "colecturía de diezmo" que data de mediados del siglo XVIII.</p>	
<p><b>Templo de Jesusito de La Portería:</b> Antes el Hospital de San Juan de Dios, en la portería del templo quedó plasmada la imagen tan venerada en estos tiempos, de ahí el nombre de Jesusito de la Portería. El lugar se ha vuelto muy conocido entre los fieles ya que se le adjudican muchos milagros a la imagen.</p>	

<p><b>Templo la Parroquia de San Juan Bautista</b></p> <p>La primera iglesia de San Juan del Río se encuentra frente a lo que ahora es la Plaza de los Fundadores pero que entonces era el panteón, sin embargo esa pequeña iglesia hecha de tierra fue derrumbada en 1700. El templo tal como lo conocemos ahora se construyó entre 1710 y 1731 y era la iglesia de los indígenas. Su brillante color hace que sobresalga en esta plaza a pesar de que su construcción es sencilla.</p>	
<p><b>Templo y Ex Convento de Santo Domingo</b></p> <p>El convento se fundó desde 1690 con el objetivo de dar atención a los misioneros que en su paso a la evangelización de la Sierra Gorda caían enfermos. Su historia continúa cuando el 6 de septiembre de 1823 llegaron a él las urnas fúnebres con los cráneos de Miguel Hidalgo, Ignacio Allende, Mariano Jiménez, los restos de Francisco Javier Mina y Pedro Moreno. En este lugar fueron velados hecho por el cual vale la pena visitarse.</p>	
<p><b>Templo del Señor del Sacro Monte</b></p> <p>Se comenzó a construir en terreno cedido por el Ayuntamiento de la Villa, con las copiosas limosnas de los fieles. El permiso para su construcción fue dado por el Gobernador del Estado el 4 de Agosto de 1826. Ahí se realizaron festividades religiosas el viernes 20 de Noviembre de 1831, con la bendición y dedicación del Templo.</p>	

Tabla III.4.d) 2-3. Patrimonio histórico y cultural con el que cuenta el municipio de San Juan del Río, Querétaro.

***En este punto vemos que el sitio de interés se encuentra en una sub urbana de uso agrícola, fuera de la mancha urbana y de los sitios considerados como patrimonio histórico del municipio de San Juan del Río, por lo que el funcionamiento de la Estación de Carburación no representa riesgo alguno a estos.***

### **Diagnóstico ambiental**

El predio en estudio se encuentra dentro de lo que podría considerarse una zona suburbana y la cual ya ha sido alcanzada por la mancha urbana del municipio de San Juan del Río, por lo que la zona de influencia del proyecto era de tipo agrícola, existen también algunos establecimientos de servicio y comercio e industria, predominando lotes baldíos sin actividad alguna, así como asentamientos humanos. Se considera que los impactos generados por la realización de la obra no fueron significativos, considerando que el predio en donde se construyó la Estación de Carburación para Gas L.P. ya se encontraba impactada por las actividades antropogénicas de la zona y se encontraba desprovisto de vegetación arbórea, asimismo sobre la zona de influencia de la estación se puede apreciar poca vegetación arbórea, por lo que se pretende llevar a cabo la reforestación de áreas verdes del establecimiento.

No obstante, la afectación generada por el retiro de la capa de suelo vegetal que se hizo durante la construcción de la estación de carburación, será mitigada a través del programa de reforestación de

banquetas y de áreas verdes, restableciéndose así la relación entre las especies de aves adaptadas al ambiente urbano y la vegetación a ser introducida, así como también mediante la compensación ambiental que determine la autoridad competente en la materia.

El impacto que sufrió la fauna de la zona fue transitorio, principalmente para las aves, por el grado de alteración que se ocasiono en la zona de estudio debido a las obras del proyecto, es decir, cambiaron temporalmente el hábitat, es por eso la importancia de la reforestación de las áreas verdes.

No hubo afectaciones a cuerpos de agua, arroyos o ríos, ya que en la zona de influencia del proyecto no se detectó el paso de alguno de estos.

En el caso que nos ocupa, el proyecto ocupó una superficie pequeña localizada dentro de una zona suburbana del municipio de San Juan del Río, superficie de terreno que fue ocupado anteriormente tal vez para cultivo de temporal, por lo que los impactos generados por la construcción y puesta en marcha de la estación de carburación no ocurrieron en una zona con alto valor ambiental de ese Municipio, además de que el Dictamen de Uso de Suelo, se otorgó conforme al Dictamen DUS/218/D/12, de fecha 03 de septiembre de 2012, emitido por la Secretaría de Desarrollo Urbano, Obras Públicas y Ecología, del municipio de San Juan del Río, Querétaro, en donde se determina como Factible el giro de Estación de Carburación de Gas L.P.

El sitio del proyecto tampoco se localiza dentro de algún área natural protegida estatal o federal, ni tampoco en una zona de riesgo por inundaciones, por lo que ese sitio resulta apropiado para las actividades proyectadas debido a que no se trata de una zona con atributos ambientales importantes, además de ser una zona segura respecto al fenómeno hidrometeorológico.

Asimismo, no representa riesgo alguno para el Patrimonio Histórico o Cultural del municipio, ya que este se encuentra fuera del área de influencia de estos.

En cuanto al nivel de aceptación del proyecto por parte de la población aledaña, se tiene que ésta no lo encuentra positivo, argumentando el riesgo que implica la operación de este tipo de instalaciones, pero también se considera que son necesarias, ya que se ofrecerá un servicio necesario para la movilidad de la población y la actividad comercial, de servicio e industrial existente en el municipio de San Juan del Río.

Cabe destacar que las estaciones de carburación son instalaciones muy seguras, independientemente de la zona en la que se ubiquen, ya que su diseño y construcción está regulada por la norma oficial mexicana "NOM-003-SEDG-2004, Estaciones de gas L.P. para carburación. Diseño y construcción.", la cual contiene altos estándares de calidad para materiales y equipo.

**En cuanto a la identificación de fuentes de emisión de contaminantes existentes en el área de influencia de la estación, no se detectó ninguna, ya que la zona es carente de actividades industriales que son las que podrían generar emisiones a la atmósfera, a excepción de las emisiones generadas por los vehículos automotores que circulan a diario por la zona.**

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

**Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales**

IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES				
SUELO	AGUA	AIRE	FLORA Y FAUNA	OTROS
(1,2) Modificación de la composición natural del suelo en el sitio del proyecto, ya que al retirar un volumen considerable de éste, incluyendo su capa vegetal, así como por la adición de material de relleno (tepetate), se contribuirá al detrimento de la fertilidad del mismo.	(1,2,3) Generación de aguas residuales producto de las necesidades fisiológicas de los trabajadores. (2) Afectación al drenaje natural del suelo debido a la adición de material de relleno (tepetate) y por lo tanto a la recarga de los mantos acuíferos en el sitio del proyecto.	(1,2,3) Generación de emisiones contaminantes a la atmósfera (gases de combustión y partículas suspendidas).	(1) Intervención de la vegetación arbórea y arbustiva. (1) Migración de insectos y micro-fauna hacia zonas aledañas al sitio del proyecto.	(2) Consumo de diversos materiales de construcción provenientes de la explotación de recursos naturales, por lo que se generarán efectos negativos sobre el medio ambiente. (2) Pérdida de la naturaleza y espacios abiertos en el sitio del proyecto. (2) Pérdida de la composición del paisaje en el sitio del proyecto. (1,2,3) Generación de empleo durante las diversas etapas del proyecto.

**Tabla III.5.e)-1.** Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

**Indicadores de impacto**

Para la evaluación de impactos se utilizarán tres metodologías: las listas de verificación, la matriz de interacciones y la predicción de impactos ambientales.

**a).- Listas de verificación**

Las listas de verificación permitirán una evaluación general del proyecto de acuerdo con cada una de las temáticas analizadas:

Evaluación de los factores ambientales			
Acción	Sí	No	Observaciones
1.- El proyecto puede afectar al suelo superficial	X		El suelo retirado de la zona del proyecto se depositará en sitios autorizados por las autoridades competentes
2.- El proyecto puede afectar al subsuelo	X		Se excavará solamente hasta la profundidad indicada en el proyecto de obra
3.- El proyecto puede emitir contaminantes a la atmósfera	X		La maquinaria y equipo serán mantenidos en buenas condiciones de operación de manera que las emisiones a la atmósfera sean mínimas
4.- El proyecto puede afectar a las aguas superficiales	X		El impacto será mínimo, toda vez que no existen cuerpos o corrientes de agua cercanos
5.- El proyecto puede afectar a las aguas subterráneas	X		La afectación será mínima debido a que la profundidad del nivel freático no será alcanzada
6.- El proyecto puede afectar a la flora del sitio	X		Se retirará la capa superficial de suelo (suelo vegetal) y con ella pasto y pequeños arbustos existentes dentro del predio
7.- El proyecto puede afectar a la fauna del sitio	X		Con el movimiento de maquinaria se propiciará el desplazamiento de microfauna e insectos hacia zonas aledañas
8.- El proyecto puede afectar al paisaje	X		El impacto será mínimo, sobre todo en las etapas de preparación y construcción
9.- El proyecto puede generar empleo	X		El proyecto generará empleos directos e indirectos

**Tabla III.5.e)-2.** Evaluación de los factores ambientales

Evaluación del proyecto en general			
Acción	Sí	No	Observaciones
1.- La estación de carburación se construirá en base a un proyecto de obra	X		Con el fin de dar cumplimiento a los puntos que lo ameriten, más adelante se impondrán medidas preventivas y de mitigación para atenuar los efectos negativos hacia el medio ambiente.
2.- El proyecto se encuentra acorde con los proyectos de desarrollo del municipio	X		
3.- Se cuenta con un anteproyecto para la etapa de abandono del sitio		X	
4.- Se tiene considerada la reforestación de la zona del proyecto		X	
5.- Se tiene proyectada la instalación de cerca perimetral	X		
6.- Se cuenta con un programa de mantenimiento para la maquinaria y equipo	X		
7.- Se cuenta con un sistema para el manejo adecuado de los residuos que se generarán		X	
8.- Se llevará algún tipo de bitácora de obra	X		
9.- Se cuenta con los trámites correspondientes ante las autoridades	X		

**Tabla III.5.e)-3.** Evaluación del proyecto en general

Evaluación de la operación y mantenimiento			
Acción	Sí	No	Observaciones
1.- Se contará con un programa general de mantenimiento para las instalaciones de la estación de carburación	X		Con el fin de dar cumplimiento a los puntos que lo ameriten, más adelante se impondrán medidas preventivas y de mitigación para atenuar los efectos negativos hacia el medio ambiente
2.- Para los vehículos automotores, el mantenimiento se realizará dentro de la estación de carburación		X	
3.- Los residuos no peligrosos que se generen se almacenarán temporalmente en la zona del proyecto	X		
4.- Se contratará los servicios de recolección de los residuos no peligrosos	X		
5.- Las aguas residuales generadas en la estación de carburación serán tratadas		X	
6.- Se contará con un sistema de drenaje interno adecuado	X		

**Tabla III.5.e)-4.** Evaluación de la operación y mantenimiento

## Lista indicativa de indicadores de impacto

### a).- Matriz de interacciones

Lista indicativa de indicadores de impacto: Consiste en la elaboración de una lista de cotejo de las actividades relevantes que comprende el proyecto y que pueden generar efectos observables sobre el medio natural en que se desarrollarán. La lista indicativa de los indicadores de impacto, parte de la identificación y descripción de las etapas y actividades que componen el proyecto, como se observa en la siguiente tabla:

Lista de cotejo de las actividades relevantes del proyecto	
Etapa del Proyecto:	Actividad:
<b>Preparación y Construcción</b>	
Excavación	<p>Las características del predio conforman el terreno que alcanza un nivel de piso determinado, por lo que se removerá la capa superficial del suelo hasta alcanzar una profundidad cercana a los 30 cm dentro del área que comprende el proyecto, lo anterior con la finalidad de albergar los cimientos de la estación de carburación.</p> <p>Los cortes del terreno se realizarán de forma mecánica mediante la utilización de maquinaria pesada que</p>
Compactación	Posterior a extraer la capa superficial del terreno, se nivelará el mismo a través del empleo de material pétreo que cumpla con la granulometría y características establecidas en el estudio de mecánica de suelos para soportar el peso y esfuerzos de la obra proyectada.
Cimentación	Ésta será a base de varilla de acero, zapatas reforzadas, columnas, pisos y losas de concreto, y demás materiales prefabricados que cumplan con las especificaciones del proyecto de obra. Incluye el levantamiento de muros y techumbres.
Instalaciones eléctricas, hidráulicas y sanitarias	Este tipo de instalaciones serán colocadas a través de la subcontratación de personal especializado, empleando materiales y accesorios que cumplan con los más estrictos estándares de calidad para este tipo de obras.
Acabados	Se colocarán puertas, ventanas y demás accesorios de metal y de madera que se requieran para darle vista a los interiores y exteriores de la estación de carburación, además se incluyen las actividades de enjarrado, de aplicación de pasta y tirol, de colocación de pisos, vidrios y marcos de aluminio, así como el pintado general del inmueble.
<b>Operación y Mantenimiento</b>	
Funcionamiento de la estación de carburación	La naturaleza propia de este tipo de infraestructura de servicios implica que durante su operación y mantenimiento se vean involucradas un sin número de actividades antropogénicas dentro y fuera de éstos, por lo que la generación de emisiones a la atmósfera, de residuos no peligrosos y de aguas residuales, serán de gran consideración. Además, se incluyen las actividades de mantenimiento correspondientes para este tipo de infraestructura de servicios.

**Tabla III.5.e)-5.** Lista de cotejo de las actividades relevantes del proyecto

Factores ambientales involucrados: Con base en la identificación y descripción de las etapas y actividades del proyecto, se debe hacer una identificación de los factores ambientales potencialmente afectados por tales actividades, como se observa en la siguiente tabla:

Lista de cotejo de los factores y componentes ambientales afectables	
<b>Características físicas y químicas</b>	
<b>Factor ambiental:</b>	<b>Componente:</b>
Tierra	Materiales de construcción
	Suelos
Agua	Calidad (aguas residuales)
	Recarga
Atmósfera	Calidad (gases, partículas)
	Ruido
<b>Condiciones biológicas</b>	
<b>Factor ambiental:</b>	<b>Componente:</b>
Flora	Pasto y arbustos
Fauna	Insectos
	Microfauna
<b>Factores culturales</b>	
<b>Factor ambiental:</b>	<b>Componente:</b>
Usos del suelo	Naturaleza y espacios abiertos
Estética e interés humano	Composición del paisaje
Estatus cultural	Pautas culturales (estilo de vida)
	Empleo
Instalaciones fabricadas y actividades	Redes de transporte (movimiento, accesos)

Tabla III.5.e)-6. Lista de cotejo de los factores y componentes ambientales afectables

## Criterios y metodologías de evaluación

### Criterios

Matriz de interacciones: Consiste en identificar las probables interacciones entre las actividades del proyecto y los factores ambientales, las cuales se presentan en la forma de matriz. La matriz referida para la estación de carburación, se presenta a continuación:

COMPONENTE AMBIENTAL/ PARÁMETROS	ACCIONES										
	PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN					OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO					
	EXCAVACIÓN	COMPACTACIÓN	CIMENTACIÓN	INSTALACIONES ELÉCTRICAS, HIDRÁULICAS Y SANITARIAS	ACABADOS			FUNCIONAMIENTO DE LA ESTACIÓN DE CARBURACIÓN			
<b>Características físicas y químicas:</b>											
<b>Tierra</b>											
Materiales de construcción		X	X	X	X			X			
Suelos	X	X									
<b>Agua</b>											
Calidad (aguas residuales)	X	X	X	X	X			X			
Recarga			X					X			
<b>Atmósfera</b>											
Calidad (gases, partículas)	X	X	X	X	X			X			
Ruido	X	X	X	X	X			X			
<b>Condiciones biológicas:</b>											
<b>Flora</b>											
Pasto, arbustos y árboles	X										
<b>Fauna</b>											
Insectos	X										
Microfauna	X										
<b>Factores culturales:</b>											
<b>Usos del suelo</b>											
Naturaleza y espacios abiertos			X					X			
<b>Estética e interés humano</b>											
Composición del paisaje			X					X			
<b>Estatus cultural</b>											
Pautas culturales (estilo de vida)								X			
Empleo	X	X	X	X	X			X			
<b>Instalaciones fabricadas y actividades</b>											
Redes de transporte (movimiento, accesos)								X			

Tabla III.5.e)-7. Matriz de interacciones

Como se puede apreciar, en la matriz de interacciones, se identificaron 42 impactos ambientales de un total de 84 posibles, lo cual significa una incidencia global promedio del 50 %. Nótese que en la matriz referida se dejan en blanco las interacciones para las que no se identifican impactos ambientales.

#### a).- Predicción de impactos ambientales

Predicción de impactos ambientales: Una vez obtenida la matriz de interacciones, se predecirán los impactos ambientales que se consideraren significativos, en donde para calificarlos se tomará en cuenta

el sentido del impacto (positivo o negativo), la duración y/o alcance del efecto (largo y corto), y orden de la interacción (directo o indirecto). La simbología a usar se muestra a continuación:

CLAVE	SIGNIFICADO
P	Efecto positivo significativo
p	Efecto positivo poco significativo
N	Efecto negativo significativo
n	Efecto negativo poco significativo
C	Efecto de corto plazo o alcance
L	Efecto de largo plazo o alcance
1	Efecto directo
2	Efecto indirecto

Tabla III.5.e)-8. Simbología para la predicción de impactos ambientales

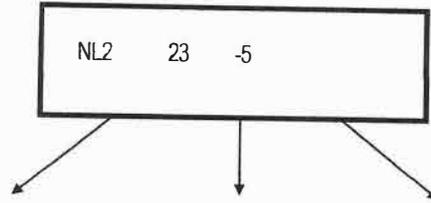
Con la información obtenida, se semi-cuantificará el impacto ambiental, en cada caso, por el Método de Indicadores Característicos (Lizárraga, 1993), simplificado a cuatro indicadores a los cuales se le asignaran valores finitos de 3 a 6, y signo relacionado al tipo de impacto según los criterios de sentido del impacto, grado de relación causa-efecto, duración del impacto y orden de la interacción:

Sentido del impacto	Grado de la relación causa-efecto	Duración - alcance del impacto	Orden de la interacción	VIGÍA (valor absoluto)
POSITIVO (+)	SIGNIFICATIVO	LARGO	DIRECTO	6
		INDIRECTO	5	
	CORTO	DIRECTO	5	
		INDIRECTO	4	
NEGATIVO (-)	SIGNIFICATIVO	LARGO	DIRECTO	5
		INDIRECTO	4	
	POCO SIGNIFICATIVO	LARGO	DIRECTO	5
		INDIRECTO	4	
		CORTO	DIRECTO	4
			INDIRECTO	3

Tabla III.5.e)-9. Método de indicadores característicos (Lizárraga, 1993)

En cada celda de la matriz se anotará el código del impacto, que incluye el número secuencial del mismo para fines de identificación y a la derecha el valor del VIGÍA. Ejemplo:

Celda tipo de la matriz



Impacto negativo Impacto 23 Valor del VIGÍA  
 significativo, de sin mitigar  
 largo plazo o alcance  
 e indirecto

**Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada**

La metodología de evaluación seleccionada fue la Matriz de Leopold (modificada), ya que es una metodología de evaluación que se puede acondicionar a las particularidades de cada obra o actividad.

Enseguida se presenta la matriz de interacciones una vez calificada:

COMPONENTE AMBIENTAL/ PARÁMETROS	ACCIONES									
	PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN					OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO				
	EXCAVACIÓN	COMPACTACIÓN	CIMENTACIÓN	INSTALACIONES ELÉCTRICAS, HIDRÁULICAS Y SANITARIAS	ACABADOS	FUNCIONAMIENTO DE LA ESTACIÓN DE CARBURACIÓN				
<b>Características físicas y químicas:</b>										
<b>Tierra</b>										
Materiales de construcción		nC2 8-3	nC2 14-3	nC2 22-3	nC2 27-3		nC2 32-3			
Suelos	nL1 1-5	nL1 9-5								
<b>Agua</b>										
Calidad (aguas residuales)	nC1 2-5	NC1 10-5	NC1 15-5	NC1 23-5	nC1 28-5		nL1 33-6			
Recarga			nL1 16-5				nL1 34-5			
<b>Atmósfera</b>										
Calidad (gases, partículas)	nC1 3-4	nC1 11-4	nC1 17-4	nC1 24-4	nC1 29-4		nL1 35-5			
Ruido	nC1 4-4	nC1 12-4	nC1 18-4	nC1 25-4	nC1 30-4		nL1 36-5			

Condiciones biológicas:											
<b>Flora</b>											
Pasto, arbustos y árboles	nC1 4 - 5										
<b>Fauna</b>											
Insectos	nC1 5 - 4										
Microfauna	nC1 6 - 4										
Factores culturales:											
<b>Usos del suelo</b>											
Naturaleza y espacios abiertos			nL1 19 -5				nL1 37 -5				
<b>Estética e interés humano</b>											
Composición del paisaje			nL1 20 -5				nL1 38 -5				
<b>Estatus cultural</b>											
Pautas culturales (estilo de vida)							PL1 39 6				
Empleo	PC1 7 5	PC1 13 5	PC1 21 5	PC1 26 5	PC1 31 5		PL1 40 6				
<b>Instalaciones fabricadas y actividades</b>											
Redes de transporte (movimiento, accesos)							PL1 41 6				

Tabla III.5.e)-10. Matriz de interacciones calificada

De los 42 impactos ambientales identificados y semi-cuantificados, 8 corresponden a impactos positivos (todos ellos significativos) y 34 corresponden a impactos negativos (4 de ellos significativos). Este análisis es más ilustrativo si se realiza para cada una de las diferentes etapas del proyecto, tal como se muestra a continuación:

Tipo de impacto	Preparación y construcción	Operación y mantenimiento	Sub-total
Positivo significativo	5	3	8
Positivo poco significativo	0	0	0
Negativo significativo	5	1	6
Negativo poco significativo	22	6	28
<b>Sub-total</b>	<b>32</b>	<b>10</b>	<b>42</b>
<b>Porcentaje de incidencia</b>	<b>76.20 %</b>	<b>23.80 %</b>	<b>100 %</b>

Tabla III.5.e)-11. Impactos ambientales por etapa de proyecto

En términos generales puede observarse, en la tabla anterior, que en ambas etapas (preparación y construcción, y operación y mantenimiento) se presentan impactos positivos y negativos. Por otra parte, se puede observar que la etapa que presenta la mayor cantidad de impactos positivos es la de preparación y construcción, lo cual es lógico dado los efectos positivos ocasionados por el empleo que se presentan en todas las actividades de esta etapa, aunque es notable señalar que la etapa de operación y mantenimiento proporcionará fuentes de empleo de manera permanente.

Tipo de impacto	Características físicas y químicas	Condiciones biológicas	Factores culturales	Sub-total
Positivo significativo	0	0	5	5
Positivo poco significativo	0	0	3	3
Negativo significativo	7	0	0	7
Negativo poco significativo	20	3	4	27
<b>Sub-total</b>	<b>27</b>	<b>3</b>	<b>12</b>	<b>42</b>
<b>Porcentaje de incidencia</b>	<b>64.28 %</b>	<b>7.14 %</b>	<b>28.57 %</b>	<b>100 %</b>

Tabla III.5.e)-12. Impactos ambientales por factor ambiental

El factor ambiental que recibe la mayoría de los impactos negativos es el factor “Características físicas y químicas”, seguido del factor “Factores culturales”. Los impactos positivos, por definición, no son mitigables, en cambio se encuentran sujetos a políticas de estimulación para mantener y favorecer los efectos benéficos que contrarresten los efectos negativos; nótese que, por su naturaleza, este tipo de impactos se manifiestan en el factor “Factores culturales”.

### Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental

En este capítulo se señalan las alternativas de solución para la prevención y mitigación de los impactos ambientales adversos más significativos que fueron identificados, los cuales podrían afectar la estructura del sistema ambiental de la zona del proyecto:

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN				
SUELO	AGUA	AIRE	FLORA Y FAUNA	OTROS
(1,2) El proyecto ejecutivo de la estación de carburación contempla la existencia de áreas verdes como parte de su diseño arquitectónico. Independientemente de lo anterior, todo el suelo y subsuelo que será removido de la zona del proyecto será trasladado a sitios autorizados por las autoridades competentes, evitando en todo momento que este material edáfico sea	(1,2,3) Durante la etapa de preparación y construcción se contratarán los servicios de una empresa especializada en letrinas portátiles para contener los desechos fisiológicos que sean generados por los trabajadores, lo anterior con la finalidad de evitar la contaminación de suelo y subsuelo en el sitio del proyecto. Para el caso de la etapa de operación y mantenimiento, la empresa responsable del proyecto contratará los servicios de agua potable y alcantarillado ante el organismo operador correspondiente,	(1,2,3) Se revisará y se solicitará como requisito de contratación que toda la maquinaria pesada que va a ser utilizada en el proyecto en cuestión, y que los vehículos propiedad de los trabajadores, cuente debidamente con las verificaciones en materia de calidad del aire, lo anterior para tener una mayor certeza de que los gases de combustión serán emitidos dentro de los límites máximos permisibles establecidos por la normatividad ambiental aplicable en la materia. Respecto a la generación de partículas suspendidas	(1) La empresa responsable del proyecto se comprometerá a implementar un plan de reforestación en su propia área verde como medida de compensación por el retiro de arbustos y cultivo de temporal (perdida de capa vegetal). (1) El proyecto ejecutivo de la estación de carburación contempla la existencia de áreas verdes como parte de su diseño arquitectónico. Independientemente de lo anterior, todo el suelo y subsuelo que será removido de la zona del	(2) Todos los materiales de construcción a ser utilizados durante la etapa de preparación y construcción serán adquiridos en bancos de materiales autorizados (para el caso de los materiales pétreos) y en empresas legalmente constituidas (para el resto de los materiales). Para garantizar que esta medida de mitigación sea debidamente implementada, la empresa responsable del proyecto llevará una bitácora de control sobre la adquisición de

<p>dispersado en predios rústicos o terrenos baldíos de la mancha urbana de la ciudad de San Juan del Río, Qro., cubriendo con lonas los camiones que trasporten los materiales.</p>	<p>asumiendo su responsabilidad respecto al pago de la tarifa de saneamiento. (2) El proyecto ejecutivo de la estación de carburación contempla la existencia de áreas verdes como parte de su diseño arquitectónico. Independientemente de lo anterior, se procurará que una parte del agua pluvial que sea captada por la techumbre de la estación de carburación sea reutilizada para el riego de las áreas verdes que contempla el proyecto.</p>	<p>debidas al movimiento continuo de la maquinaria pesada durante la etapa de preparación y construcción, se aplicarán rocios dosificados e intermitentes de agua in-situ, lo anterior para humedecer la superficie del suelo y evitar así la suspensión de las partículas en el aire ambiente. Se utilizará la mínima cantidad de pegamentos y pinturas base solvente, así como el mínimo indispensable de soldadura eléctrica y, en su caso, en los lugares donde sea factible, se utilizará pegamento y pintura base agua, así como la tornillería de acero y galvanizada que se requiera.</p>	<p>proyecto, será trasladado a sitios autorizados por la autoridad competente, lo anterior con la finalidad de que organismos (insectos y micro-fauna) que acompañen el traslado referido puedan encontrar un nuevo hábitat para su subsistencia.</p>	<p>los materiales de construcción, bitácora en la cual se especifique el tipo de material, nombre y ubicación del banco de material o empresa proveedora, volumen del material utilizado y comprobantes fiscales que lo demuestren. (2) La imagen urbana actual, como lote baldío, resulta poco agradable dentro de la imagen urbana; en ese sentido, las estaciones de carburación integran elementos arquitectónicos que se repiten y de alguna forma son congruentes con el entorno, por lo que la construcción y puesta en operación de la estación de carburación contribuirá de manera positiva en la conformación de la naturaleza y espacios abiertos. (2) Se considera que aunque el paisaje actual se modificará parcialmente, ese impacto será mitigado, ya que el proyecto ejecutivo de la estación de carburación contempla la existencia de áreas verdes como parte de su diseño arquitectónico, siendo que la vegetación a ser introducida dentro y fuera del sitio del proyecto, será la establecida en la paleta de vegetación autorizada por el municipio de San Juan del Río, Qro.</p>
--	--	---	---	---

**Tabla III.5.e)-13.** Matriz integral de las medidas de prevención y de mitigación de los impactos ambientales generados por el proyecto de estación de carburación

**a).- Etapa de preparación y construcción**

**Impacto 1.** Es el impacto provocado por la acción “excavación” sobre el componente ambiental “suelos”, en el sentido de que la remoción de la capa superficial del suelo y parte del subsuelo hasta alcanzar una profundidad cercana a los 30 cm, contribuirá a la modificación de la composición natural

del suelo en la zona, ya que al retirar un volumen considerable de éste, incluyendo su capa vegetal, irá en detrimento de la fertilidad del suelo de la zona.

**Mitigación (FM=50%).** El impacto referido será mitigado parcialmente, toda vez que el proyecto ejecutivo de la estación de carburación contempla la existencia de áreas verdes como parte de su diseño arquitectónico. Independientemente de lo anterior, todo el suelo y subsuelo que sea removido de la zona del proyecto deberá ser trasladado a sitios autorizados por la autoridad local competente, evitando en todo momento que este material edáfico sea dispersado en predios rústicos o terrenos baldíos de la mancha urbana de la ciudad de San Juan del Río, Qro.

**Impacto 2.** Es el impacto provocado por la acción "excavación" sobre el componente ambiental "calidad (aguas residuales)", en el sentido de que esta acción demanda personal in-situ, lo cual conllevará a la generación de aguas residuales en un intervalo de tiempo determinado.

**Mitigación (FM=50%).** El impacto referido será mitigado parcialmente, toda vez que se contratará los servicios de una empresa especializada en letrinas portátiles para contener los desechos fisiológicos que sean generados por los trabajadores, lo anterior con la finalidad de evitar la contaminación del suelo y subsuelo, y agua subterránea en el sitio del proyecto, así como para prevenir riesgos sanitarios y epidemiológicos en el área de estudio. Esta empresa deberá disponer ese tipo de desechos en sitios autorizados por la autoridad local competente.

**Impacto 3.** Es el impacto provocado por la acción "excavación" sobre el componente ambiental "calidad (gases, partículas)", en el sentido de que esta acción demanda la utilización de maquinaria pesada in-situ durante la etapa de preparación y construcción, lo cual conlleva a la generación de emisiones contaminantes a la atmósfera (gases de combustión y partículas suspendidas) en un intervalo de tiempo determinado.

**Mitigación (FM=50%).** El impacto referido será mitigado parcialmente, toda vez que toda la maquinaria pesada que va a ser utilizada en el proyecto en cuestión deberá contar con las verificaciones en materia de calidad del aire, lo anterior para tener una mayor certeza de que los gases de combustión sean emitidos dentro de los límites máximos permisibles establecidos por la normatividad ambiental aplicable en la materia. Respecto a la generación de partículas suspendidas debidas al movimiento continuo de la maquinaria pesada durante la acción "excavación", se deberá aplicar rocíos dosificados e intermitentes de agua in-situ, lo anterior para humedecer la superficie del suelo y evitar así la suspensión de las partículas en el aire ambiente.

**Impacto 4.** Es el impacto provocado por la acción "excavación" sobre el componente ambiental "árboles y arbustos", en el sentido de que dentro del área destinada para la construcción de la estación de carburación solo existe cultivo de temporal, por lo que el proyecto demanda su intervención (retiro).

**Mitigación (FM=50%).** El impacto referido será mitigado parcialmente, toda vez que la empresa responsable del proyecto implementará un plan de reforestación en su propia área verde como medida de compensación por el retiro del cultivo de temporal (pérdida de capa vegetal) y arbustos referidos.

**Impacto 5.** Es el impacto provocado por la acción "excavación" sobre el componente ambiental

“insectos”, en el sentido de que la remoción de la capa superficial del suelo y parte del subsuelo hasta alcanzar una profundidad cercana a los 30 cm, provocará la migración de estas especies de fauna hacia zonas aledañas a la zona del proyecto.

**Mitigación (FM=50%).** El impacto referido será mitigado parcialmente, toda vez que el proyecto ejecutivo de la estación de carburación contempla la existencia de áreas verdes como parte de su diseño arquitectónico. Independientemente de lo anterior, todo el suelo y subsuelo que sea removido de la zona del proyecto deberá ser trasladado a sitios autorizados por la autoridad local competente, con la finalidad de que los organismos (insectos) que acompañen el traslado referido puedan encontrar un nuevo hábitat para su subsistencia.

**Impacto 6.** Es el impacto provocado por la acción “excavación” sobre el componente ambiental “microfauna”, en el sentido de que la remoción de la capa superficial del suelo y parte del subsuelo hasta alcanzar una profundidad cercana a los 30 cm, provocará la migración de estas especies de fauna hacia zonas aledañas a la zona del proyecto.

**Mitigación (FM=50%).** El impacto referido será mitigado parcialmente, toda vez que el proyecto ejecutivo de la estación de carburación contempla la existencia de áreas verdes como parte de su diseño arquitectónico. Independientemente de lo anterior, todo el suelo y subsuelo que sea removido de la zona del proyecto deberá ser trasladado a sitios autorizados por la autoridad local competente, con la finalidad de que los organismos (microfauna) que acompañen el traslado referido puedan encontrar un nuevo hábitat para su subsistencia.

**Impacto 8.** Es el impacto provocado por la acción “compactación” sobre el componente ambiental “materiales de construcción”, en el sentido de que durante la etapa de preparación y construcción se utilizará material de relleno (tepetate) aplicándolo en forma de una capa de 20 cm de espesor sobre el suelo natural de la zona de estudio, así como una cantidad importante de arena y grava, por lo cual se debe prevenir y/o mitigar el efecto negativo que esto puede ocasionar al medio ambiente.

**Mitigación (FM=50%).** El impacto referido será mitigado parcialmente, toda vez que el tepetate a ser utilizado como material de relleno en el sitio del proyecto, así como la arena y grava serán adquiridas en bancos de materiales debidamente autorizados por el Instituto de Ecología del Estado que se localicen lo más cerca posible al área de estudio.

**Impacto 9.** Es el impacto provocado por la acción “compactación” sobre el componente ambiental “suelos”, en el sentido de que la maquina a ser utilizada durante esta etapa aplicará la energía mecánica necesaria al material de relleno para producir una disminución apreciable del volumen de huecos y por tanto del volumen total del mismo, contribuyendo con ello a la modificación de la composición natural del suelo en la zona, ya que por encima de éste se aplicará una capa de 20 cm de espesor de tepetate compactado.

**Mitigación (FM=50%).** El impacto referido será mitigado parcialmente, toda vez que el tepetate a ser utilizado como material de relleno en el sitio del proyecto, será adquirido en un banco de materiales debidamente autorizado por el Instituto de Ecología del Estado que se localice lo más cerca posible al área de estudio.

**Impacto 10.** Es el impacto provocado por la acción "compactación" sobre el componente ambiental "calidad (aguas residuales)", en el sentido de que esta acción demanda personal in-situ, lo cual conllevará a la generación de aguas residuales en un intervalo de tiempo determinado.

**Mitigación (FM=50%).** El impacto referido será mitigado parcialmente, toda vez que se contratará los servicios de una empresa especializada en letrinas portátiles para contener los desechos fisiológicos que sean generados por los trabajadores, lo anterior con la finalidad de evitar la contaminación del suelo y subsuelo, y agua subterránea en el sitio del proyecto, así como para prevenir riesgos sanitarios y epidemiológicos en el área de estudio. Esta empresa deberá disponer ese tipo de desechos en sitios autorizados por la autoridad local competente.

**Impacto 11.** Es el impacto provocado por la acción "compactación" sobre el componente ambiental "calidad (gases, partículas)", en el sentido de que esta acción demanda la utilización de maquinaria pesada in-situ durante la etapa de preparación y construcción, lo cual conlleva a la generación de emisiones contaminantes a la atmósfera (gases de combustión y partículas suspendidas) en un intervalo de tiempo determinado.

**Mitigación (FM=50%).** El impacto referido será mitigado parcialmente, toda vez que toda la maquinaria pesada que va a ser utilizada en el proyecto en cuestión deberá contar con las verificaciones en materia de calidad del aire, lo anterior para tener una mayor certeza de que los gases de combustión sean emitidos dentro de los límites máximos permisibles establecidos por la normatividad ambiental aplicable en la materia. Respecto a la generación de partículas suspendidas debidas al movimiento continuo de la maquinaria pesada durante la acción "compactación", se deberá aplicar rocíos dosificados e intermitentes de agua in-situ, lo anterior para humedecer la superficie del material de relleno (tepetate) y evitar así la suspensión de las partículas en el aire ambiente.

**Impacto 13.** Es el impacto provocado por la acción "cimentación" sobre el componente ambiental "materiales de construcción", en el sentido de que durante la etapa de preparación y construcción se utilizará una cantidad importante de cal y cemento, y de varilla de acero y alambre recocido, por lo cual se debe prevenir y/o mitigar el efecto negativo que esto puede ocasionar al medio ambiente debido a que se trata de productos obtenidos a partir de procesos de producción altamente contaminantes.

**Mitigación (FM=50%).** El impacto referido será mitigado parcialmente, toda vez que la cal y cemento, y la varilla de acero y alambre recocido a ser utilizados como materiales de construcción, serán adquiridos en una o varias empresas legalmente constituidas localizadas lo más cerca posible al área de estudio, garantizando con ello su legal procedencia, adquiriendo solamente la cantidad que demanda el proyecto de obra.

**Impacto 14.** Es el impacto provocado por la acción "cimentación" sobre el componente ambiental "calidad (aguas residuales)", en el sentido de que esta acción demanda personal in-situ, lo cual conllevará a la generación de aguas residuales en un intervalo de tiempo determinado.

**Mitigación (FM=50%).** El impacto referido será mitigado parcialmente, toda vez que se contratará los servicios de una empresa especializada en letrinas portátiles para contener los desechos fisiológicos que sean generados por los trabajadores, lo anterior con la finalidad de

evitar la contaminación del suelo y subsuelo, y agua subterránea en el sitio del proyecto, así como para prevenir riesgos sanitarios y epidemiológicos en el área de estudio. Esta empresa deberá disponer ese tipo de desechos en sitios autorizados por la autoridad local competente.

**Impacto 15.** Es el impacto provocado por la acción "cimentación" sobre el componente ambiental "recarga", en el sentido de que el colado de los cimientos (pisos y losas de concreto) en lo que será la superficie de la estación de carburación, afectará el drenaje natural del suelo y por lo tanto la recarga de los mantos acuíferos en la zona del proyecto.

**Mitigación (FM=50%).** El impacto referido será mitigado parcialmente, toda vez que el proyecto ejecutivo de la estación de carburación contempla la existencia de áreas verdes como parte de su diseño arquitectónico, por lo que parte de la estación de carburación seguirá contando con una pequeña superficie de suelo natural.

**Impacto 16.** Es el impacto provocado por la acción "cimentación" sobre el componente ambiental "calidad (gases, partículas)", en el sentido de que esta acción demanda la utilización de maquinaria pesada in-situ, de herramienta manual y mecánica diversa, y de cal y cemento durante la etapa de preparación y construcción, lo cual conlleva a la generación de emisiones contaminantes a la atmósfera (gases de combustión y partículas suspendidas) en un intervalo de tiempo determinado.

**Mitigación (FM=50%).** El impacto referido será mitigado parcialmente, toda vez que toda la maquinaria pesada que va a ser utilizada en el proyecto en cuestión deberá contar con las verificaciones en materia de calidad del aire, lo anterior para tener una mayor certeza de que los gases de combustión sean emitidos dentro de los límites máximos permisibles establecidos por la normatividad ambiental aplicable en la materia. Respecto a la generación de partículas suspendidas debidas a la utilización de cal y cemento durante la acción "cimentación", se deberá aplicar rocíos dosificados e intermitentes de agua in-situ, lo anterior para humedecer la superficie de la mezcla que va a ser preparada con la finalidad de evitar la suspensión de las partículas en el aire ambiente.

**Impacto 17.** Es el impacto provocado por la acción "cimentación" sobre el componente ambiental "naturaleza y espacios abiertos", en el sentido de que la cimentación por sí misma y el levantamiento de muros y techumbres, ocasionará que dentro de la mancha urbana de la ciudad de San Juan del Río, Qro., se pierda otro poco de la naturaleza y espacios abiertos existentes.

**Mitigación (FM=50%).** El impacto referido será mitigado parcialmente, toda vez que el proyecto ejecutivo de la estación de carburación contempla la existencia de áreas verdes como parte de su diseño arquitectónico. Por otra parte, la condición actual en el sitio del proyecto, como lote baldío, resulta poco agradable dentro de la imagen urbana, por lo que la vegetación arbórea a ser introducida dentro y fuera de las instalaciones contribuirá a mejorar las condiciones naturales en el sitio del proyecto; dicha vegetación será la que determine la autoridad local competente, recomendando que sean especies endémicas de poco riego, asumiendo la empresa responsable del proyecto la responsabilidad de su cuidado y mantenimiento.

**Impacto 18.** Es el impacto provocado por la acción “cimentación” sobre el componente ambiental “composición del paisaje”, en el sentido de que la cimentación por sí misma y el levantamiento de muros y techumbres, ocasionará que dentro de la mancha urbana de la ciudad de San Juan del Río, Qro., se pierda algo de la composición del paisaje actual de la zona del proyecto.

**Mitigación (FM=50%).** El impacto referido será mitigado parcialmente, toda vez que el proyecto ejecutivo de la estación de carburación contempla la existencia de áreas verdes como parte de su diseño arquitectónico. Por otra parte, la condición actual en el sitio del proyecto, como lote baldío, resulta poco agradable dentro de la imagen urbana, por lo que la vegetación arbórea a ser introducida dentro y fuera de las instalaciones contribuirá a mejorar la composición del paisaje en el sitio del proyecto, además de que las instalaciones serán congruentes con el entorno.

**Impacto 20.** Es el impacto provocado por la acción “instalaciones eléctricas, hidráulicas y sanitarias” sobre el componente ambiental “materiales de construcción”, en el sentido de que durante la etapa de preparación y construcción se utilizará pegamento para PVC base solvente, y pasta y soldadura para cobre, por lo cual se debe prevenir y/o mitigar el efecto negativo que esto puede ocasionar al medio ambiente debido a que se trata de productos obtenidos a partir de procesos de producción altamente contaminantes.

**Mitigación (FM=50%).** El impacto referido será mitigado parcialmente, toda vez que el pegamento para PVC base solvente, y la pasta y soldadura para cobre a ser utilizadas como materiales de construcción, serán adquiridos en una o varias empresas legalmente constituidas localizadas lo más cerca posible al área de estudio, garantizando con ello su legal procedencia, adquiriendo solamente la cantidad que demanda el proyecto de obra.

**Impacto 21.** Es el impacto provocado por la acción “instalaciones eléctricas, hidráulicas y sanitarias” sobre el componente ambiental “calidad (aguas residuales)”, en el sentido de que esta acción demanda personal in-situ, lo cual conllevará a la generación de aguas residuales en un intervalo de tiempo determinado.

**Mitigación (FM=50%).** El impacto referido será mitigado parcialmente, toda vez que se contratará los servicios de una empresa especializada en letrinas portátiles para contener los desechos fisiológicos que sean generados por los trabajadores, lo anterior con la finalidad de evitar la contaminación del suelo y subsuelo, y agua subterránea en el sitio del proyecto, así como para prevenir riesgos sanitarios y epidemiológicos en el área de estudio. Esta empresa deberá disponer ese tipo de desechos en sitios autorizados por la autoridad local competente.

**Impacto 22.** Es el impacto provocado por la acción “instalaciones eléctricas, hidráulicas y sanitarias” sobre el componente ambiental “calidad (gases, partículas)”, en el sentido de que el armado de ese tipo de instalaciones implica la utilización de pegamento para PVC base solvente, así como la aplicación de soldadura de cobre con soplete, la cual por su principio de funcionamiento genera gases de combustión de manera intermitente.

**Mitigación (FM=50%).** El impacto referido será mitigado parcialmente, toda vez que se utilizará la mínima cantidad posible de pegamento para PVC base solvente, así como el

mínimo de soldadura de cobre con soplete. Esta medida de mitigación se realiza no obstante que en la actualidad las prácticas de construcción aún emplean los materiales y métodos tradicionales, sin embargo si se toma en cuenta esta medida se logrará reducir de manera importante la magnitud de tal impacto.

**Impacto 24.** Es el impacto provocado por la acción “acabados” sobre el componente ambiental “materiales de construcción”, en el sentido de que durante la etapa de preparación y construcción se utilizará pinturas base solvente, por lo cual se debe prevenir y/o mitigar el efecto negativo que esto puede ocasionar al medio ambiente debido a que se trata de productos obtenidos a partir de procesos de producción altamente contaminantes.

**Mitigación (FM=50%).** El impacto referido será mitigado parcialmente, toda vez que las pinturas base solvente a ser utilizadas como materiales de construcción, serán adquiridos en una o varias empresas legalmente constituidas localizadas lo más cerca posible al área de estudio, garantizando con ello su legal procedencia, adquiriendo solamente la cantidad que demanda el proyecto de obra.

**Impacto 25.** Es el impacto provocado por la acción “acabados” sobre el componente ambiental “calidad (aguas residuales)”, en el sentido de que esta acción demanda personal in-situ, lo cual conllevará a la generación de aguas residuales en un intervalo de tiempo determinado.

**Mitigación (FM=50%).** El impacto referido será mitigado parcialmente, toda vez que se contratará el servicio de agua potable y alcantarillado ante el organismo operador correspondiente, instancia en la que recae la obligación del manejo adecuado de las aguas residuales que se generan en el municipio de San Juan del Río, Qro., teniendo la empresa responsable del proyecto la obligación de contribuir con la cuota de saneamiento correspondiente.

**Impacto 26.** Es el impacto provocado por la acción “acabados” sobre el componente ambiental “calidad (gases, partículas)”, en el sentido de que el acabado de ese tipo de instalaciones implica la utilización de pinturas base solvente, así como la aplicación de soldadura eléctrica, la cual por su principio de funcionamiento genera humo de manera intermitente.

**Mitigación (FM=50%).** El impacto referido será mitigado parcialmente, toda vez que se utilizará la mínima cantidad posible de pinturas base solvente, así como el mínimo de soldadura eléctrica. Esta medida de mitigación se realiza no obstante que en la actualidad las prácticas de construcción aún emplean los materiales y métodos tradicionales, sin embargo si se toma en cuenta esta medida se logrará reducir de manera importante la magnitud de tal impacto.

#### **b).- Etapa de operación y mantenimiento**

**Impacto 28.** Es el impacto provocado por todas las acciones de la etapa de operación y mantenimiento sobre el componente ambiental “materiales de construcción”, en el sentido de que al paso del tiempo las instalaciones de la estación de carburación sufrirán desgaste de manera permanente debido a la

erosión eólica e hídrica, además de los efectos térmicos ocasionados por la radiación solar, por lo que será necesario adquirir de forma intermitente materiales de construcción para mantener en buenas condiciones a las instalaciones.

**Mitigación (FM=50%).** El impacto referido será mitigado parcialmente, toda vez que los materiales de construcción que, en su momento, sean requeridos, serán adquiridos en una o varias empresas legalmente constituidas localizadas lo más cerca posible al área de estudio, garantizando con ello su legal procedencia, adquiriendo solamente la cantidad que demande los trabajos de mantenimiento.

**Impacto 29.** Es el impacto provocado por todas las acciones de la etapa de operación y mantenimiento sobre el componente ambiental "calidad (aguas residuales)", en el sentido de que estas acciones demandan personal in-situ, lo cual conllevará a la generación de aguas residuales de manera permanente.

**Mitigación (FM=50%).** El impacto referido será mitigado parcialmente, toda vez que se contratará el servicio de agua potable y alcantarillado ante el organismo operador correspondiente, instancia en la que recae la obligación del manejo adecuado de las aguas residuales que se generan en el municipio de San Juan del Río, Qro., teniendo la empresa responsable del proyecto la obligación de contribuir con la cuota de saneamiento correspondiente.

**Impacto 30.** Es el impacto provocado por todas las acciones de la etapa de operación y mantenimiento sobre el componente ambiental "recarga", en el sentido de que está proyectado que la superficie de la estación de carburación sea a base de concreto, por lo que se afectará de manera permanente el drenaje natural del suelo y por lo tanto la recarga de los mantos acuíferos en la zona del proyecto.

**Mitigación (FM=50%).** El impacto referido será mitigado parcialmente, toda vez que el proyecto ejecutivo de la estación de carburación contempla la existencia de áreas verdes como parte de su diseño arquitectónico, por lo que parte de la estación de carburación seguirá contando con una pequeña superficie de suelo natural, situación que prevalecerá como compromiso ambiental por parte de la empresa responsable del proyecto.

**Impacto 31.** Es el impacto provocado por todas las acciones de la etapa de operación y mantenimiento sobre el componente ambiental "calidad (gases, partículas)", en el sentido de que serán emitidos a la atmósfera los gases de combustión de los vehículos automotores propiedad de los clientes que acudan a la estación de carburación, así como también los componentes del Gas L.P. producto de su evaporación al momento del despacho de ese combustible a los tanques de los vehículos automotores o tanques cilíndricos independientes, lo cual conllevará a la emisión de contaminantes a la atmósfera de manera permanente.

**Mitigación (FM=50%).** El impacto referido será mitigado parcialmente, aclarando que es responsabilidad de cada uno de los propietarios de los vehículos automotores prever que las emisiones a la atmósfera estén dentro de los límites máximos permisibles establecidos en las normas oficiales mexicanas que prevé el programa de verificación vehicular correspondiente. En cuanto a las emisiones a la atmósfera de los componentes del Gas L.P. producto de su

evaporación al momento del despacho de ese combustible a los tanques de los vehículos automotores o tanques cilíndricos independientes, se señala que la empresa responsable del proyecto contará con un programa de mantenimiento preventivo para mantener en óptimas condiciones de funcionamiento a los equipos que conformarán la estación de carburación.

**Impacto 32.** Es el impacto provocado por todas las acciones de la etapa de operación y mantenimiento sobre el componente ambiental “naturaleza y espacios abiertos”, en el sentido de que está proyectado el levantamiento de muros y techumbres en las instalaciones, por lo que se ocasionará de manera permanente que dentro de la mancha urbana de la ciudad de San Juan del Río, Qro., se pierda otro poco de la naturaleza y espacios abiertos existentes.

**Mitigación (FM=50%).** El impacto referido será mitigado parcialmente, toda vez que el proyecto ejecutivo de la estación de carburación contempla la existencia de áreas verdes como parte de su diseño arquitectónico. Por otra parte, la condición actual en el sitio del proyecto, como lote baldío, resulta poco agradable dentro de la imagen urbana, por lo que la vegetación arbórea a ser introducida dentro y fuera de las instalaciones contribuirá a mejorar las condiciones naturales en el sitio del proyecto; dicha vegetación será la que determine la autoridad local competente, recomendando que sean especies endémicas de poco riego, asumiendo la empresa responsable del proyecto la responsabilidad de su cuidado y mantenimiento.

**Impacto 33.** Es el impacto provocado por todas las acciones de la etapa de operación y mantenimiento sobre el componente ambiental “composición del paisaje”, en el sentido de que está proyectado el levantamiento de muros y techumbres en las instalaciones, por lo que se ocasionará de manera permanente que dentro de la mancha urbana de la ciudad de San Juan del Río, Qro., se pierda algo de la composición del paisaje actual de la zona del proyecto.

**Mitigación (FM=50%).** El impacto referido será mitigado parcialmente, toda vez que el proyecto ejecutivo de la estación de carburación contempla la existencia de áreas verdes como parte de su diseño arquitectónico. Por otra parte, la condición actual en el sitio del proyecto, como lote baldío, resulta poco agradable dentro de la imagen urbana, por lo que la vegetación arbórea a ser introducida dentro y fuera de las instalaciones contribuirá a mejorar la composición del paisaje en el sitio del proyecto, además de que las instalaciones serán congruentes con el entorno, asumiendo la empresa responsable del proyecto la responsabilidad de mantenerlas en buenas condiciones de operación y de seguridad.

### **Impactos ambientales residuales**

Ninguno de los impactos que fueron identificados, para las etapas de preparación y construcción, y operación y mantenimiento del proyecto “Estación de Carburación”, entra en la categoría de impactos ambientales residuales, ya que dichos impactos son mitigables.

No obstante lo anterior, desde el punto de vista de riesgo ambiental, se deberá seguir al pie de la letra las instrucciones de llenado de los tanques de almacenamiento de Gas L.P. y de despacho que señala la NOM-003-SEDG-2004 en la operación para disminuir en la medida de lo posible el riesgo de fuga e

incendio dentro de las instalaciones. Relacionado con lo anterior, la empresa deberá contar con un programa de mantenimiento preventivo para evitar el deterioro de las instalaciones y que se afecte la imagen urbana.

Por otra parte, también se deberá seguir al pie de la letra el programa de vigilancia ambiental que se describe más adelante dentro del presente estudio, asimismo la empresa responsable del proyecto deberá cumplir en tiempo y forma cada uno de los términos y condicionantes que sean establecidos en la resolución en materia de impacto ambiental que para tal efecto expida la autoridad competente en la materia.

### **Pronóstico del escenario**

Con la construcción y puesta en operación de la estación de carburación, además de la relevante generación de empleos e ingresos al gobierno a través de los impuestos, desaparecerá un terreno baldío que, por sus características, genera inseguridad. Además de lo anterior, será satisfecha la demanda del suministro de Gas L.P. por parte de los usuarios de las unidades vehiculares que cuentan con ese sistema de combustión, contribuyendo a una derrama económica local.

El proyecto demandará de servicios, tales como agua, energía eléctrica, recolección de basura, uso de drenaje, e incrementará el flujo vehicular en la zona de estudio, por lo que se propiciará una mayor generación de emisiones contaminantes a la atmósfera; no obstante lo anterior, ese y el resto de los impactos ambientales que fueron identificados serán mitigados.

El impacto positivo más importante es la generación de empleos y el impacto negativo más importante es la pérdida de suelo vegetal en el sitio del proyecto. Ambos impactos son el resultado esperado debido al proceso de construcción de la estación de carburación.

El crecimiento de la mancha urbana es inevitable y, como consecuencia los servicios que ofrece este tipo de proyectos se vuelven necesarios.

Con la adecuada aplicación de las medidas de mitigación y del programa de vigilancia ambiental propuesto, los impactos ambientales negativos que fueron identificados se pueden tomar como imperceptibles, por ello se concluye que la ejecución del proyecto desde el punto ambiental es viable y no involucra impactos ambientales residuales en la zona de influencia del proyecto.

### **Programa de vigilancia ambiental**

La empresa responsable del proyecto deberá seguir al pie de la letra el siguiente programa de vigilancia ambiental:

#### **a).- Suelo**

La empresa responsable del proyecto se deberá comprometer a adquirir los materiales de construcción en bancos de materiales debidamente autorizados, en el caso de los materiales pétreos, y en empresas legalmente establecidas para el resto de los materiales de construcción. Esta empresa deberá conservar al menos durante 5 años la documentación que compruebe el cumplimiento de esta recomendación para satisfacer cualquier inspección que llegase a existir por parte de las autoridades ambientales competentes.

Derivado de lo anterior, esta empresa deberá documentar el origen del material pétreo a utilizar, entregando a las autoridades referidas una copia simple de la bitácora de control en la que se especifique el tipo de material, el nombre y ubicación del banco de material, así como el volumen del material utilizado.

El suelo natural que sea extraído a partir de las actividades de excavación, deberá ser retirado de la zona del proyecto y trasladado al sitio autorizado por la autoridad local competente. Para lo anterior, la empresa responsable del proyecto se compromete a ingresar una solicitud ante la Dirección de Ecología del municipio de San Juan del Río, Qro., para que esta instancia determine lo procedente.

Durante la etapa de preparación y construcción queda estrictamente prohibido el ~~almacenamiento~~ almacenamiento de cualquier tipo de combustible, en condiciones inadecuadas de seguridad, en la zona del proyecto.

#### **b).- Agua**

Los requerimientos de agua durante las diversas etapas del proyecto, deberán ser satisfechos a través de la contratación del servicio de suministro de la red del organismo operador correspondiente.

Se deberá utilizar solamente la cantidad necesaria de agua durante la etapa de preparación y construcción, para lo cual la empresa responsable del proyecto se compromete a llevar una bitácora de utilización de agua en la que reporte al menos la siguiente información: actividad desarrollada, volumen de agua utilizado por actividad y volumen de agua utilizado por día.

Se deberán humedecer periódicamente con agua las áreas de trabajo en las que se realicen movimientos de tierra, a fin de evitar la generación de partículas suspendidas, así como durante los trabajos de compactación y consolidación del material de relleno (tepetate).

#### **c).- Aire**

La empresa responsable del proyecto se compromete a que toda la maquinaria y equipo que sea utilizada en las diferentes etapas del proyecto, cumplirá en todo momento con los límites máximos permisibles de emisiones a la atmósfera de gases de combustión. Esta empresa deberá conservar al menos durante 5 años las constancias de la verificación vehicular de la maquinaria y equipo referidos

para satisfacer cualquier inspección que llegase a existir por parte de la autoridad ambiental competente.

En materia de contaminación a la atmósfera por ruido, la empresa responsable del proyecto se compromete a que todas las actividades del proyecto no rebasarán los límites máximos permisibles establecidos por la normatividad aplicable, aclarando que las acciones de la etapa de operación y mantenimiento que demandan la utilización de maquinaria pesada in-situ tendrán una duración de un par de días, por lo que la emisión de ruido resulta insignificante en el marco global de las acciones del proyecto, además de que durante la etapa de operación y mantenimiento no se visualizan impactos ambientales sobre el componente ambiental "ruido". Sin embargo, en caso de que exista alguna queja por parte de los ocupantes de las instalaciones aledañas a la zona del proyecto, la empresa responsable del proyecto deberá realizar un estudio de ruido perimetral y cumplir con lo establecido en 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, así como con lo establecido en el Acuerdo por el que se modifica el numeral 5.4 de esta norma oficial mexicana publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 3 de diciembre del 2013, en el cual se establecen los límites máximos permisibles del nivel sonoro en ponderación "A" emitidos por fuentes fijas, siendo de 55 dB (A) de las 6:00 a las 22:00 horas y de 50 dB (A) de las 22:00 a las 6:00 horas para una Zona Residencial (exteriores).

#### **d).- Residuos**

Una medida que deberá ser implementada en ambas etapas del proyecto, será la de colocar contenedores con tapa para disponer temporalmente los residuos sólidos urbanos que sean generados; además, se deberá contratar a un prestador de servicios de limpia para disponer adecuadamente este tipo de residuos en sitios autorizados por el H. Ayuntamiento de San Juan del Río, Qro. En lo que respecta a los materiales reciclables (papel, cartón, vidrio, madera, plástico y metales), éstos deberán ser canalizados a compañías especializadas en su reciclaje.

Independientemente de lo anterior, si por alguna circunstancia se llegan a generar residuos peligrosos (trapos impregnados con aceites lubricantes gastados) en la zona del proyecto, éstos deberán ser manejados de acuerdo a la legislación federal en la materia. Para el caso de los aceites lubricantes gastados, se deberá evitar su generación en la zona del proyecto, por lo que en caso de que se tenga la necesidad de dar mantenimiento a la maquinaria pesada, ésta se deberá enviar a talleres mecánicos ubicados en el municipio de San Juan del Río, Qro.

Los residuos que se acumulen o puedan acumularse en la zona del proyecto, en ningún momento deberán ser dispuestos directamente sobre las vialidades cercanas al sitio del proyecto.

En todo momento queda prohibido el almacén de residuos al aire libre para evitar la proliferación de olores y fauna nociva en la zona del proyecto, así como también queda prohibida la quema de cualquier tipo de residuo.

Para el caso de las actividades de excavación en el predio que ocupará la estación de carburación, el escombros y suelo natural generado, se deberá enviar al sitio autorizado por la autoridad local competente, para lo cual la empresa responsable del proyecto deberá conservar los comprobantes de su disposición para cualquier duda o aclaración por parte de la autoridad competente en la materia.

La empresa responsable del proyecto se deberá comprometer a dar mantenimiento periódico y adecuado a la maquinaria y equipo utilizado en el proyecto; dichas actividades se deberán realizar en talleres mecánicos cercanos a la zona del proyecto, que cuenten con los registros y autorizaciones para la generación y manejo de aceites lubricantes gastados, así como de materiales impregnados con los mismos.

En ambas etapas del proyecto se generarán residuos sólidos urbanos y de manejo especial, los cuales deberán ser envasados, identificados, almacenados, transportados y enviados a disposición final adecuada conforme a la legislación ambiental vigente en la materia.

## **Conclusiones**

El proyecto de construcción y puesta en operación de la estación de carburación, traerá beneficios como el acondicionamiento de áreas verdes, así como fuentes de empleo para los trabajadores que laborarán en el establecimiento, por lo que el proyecto propuesto fungirá como generador de desarrollo de la sociedad de San Juan del Río, Qro., en su interrelación con las actividades económicas, sociales, culturales y recreativas.

Por otra parte, se tiene que el proyecto propuesto:

- No afectará significativamente suelos productivos.
- Elevará el nivel de vida de los habitantes a nivel local y municipal.
- Beneficiará a la población desempleada en sus diversas etapas.

La construcción y puesta en operación de la estación de carburación, generará algunos impactos negativos al medio ambiente, aunque se visualiza que éstos serán, en general, poco significativos, toda vez que el predio ya se encuentra urbanizado en su totalidad, contando a sus alrededores con vialidades, banquetas y guarniciones de concreto hidráulico, señalética vial y de destino, nomenclatura de calle y avenidas, servicio de transporte público, y equipamiento urbano; también porque el sitio se localiza dentro de un predio en proceso de consolidación, y porque la zona cuenta con los servicios de energía eléctrica, agua potable y drenaje, red de telefonía e internet. La mayoría de los impactos ambientales que fueron identificados son mitigables, por lo que fue posible establecer medidas preventivas y de mitigación para tal fin.

Después de realizar un análisis minucioso de todos los aspectos involucrados en la ejecución del proyecto que nos ocupa al caso, desde la perspectiva de respeto a toda la normatividad en la materia, así como a lo descrito anteriormente, se puede afirmar que la realización de esta obra coadyuvará a los

propósitos de lograr un desarrollo integral en la zona del proyecto, con lo que se contribuirá a un mayor bienestar para los habitantes de la zona aledaña y para los propios usuarios de los servicios a ser implementados.

Como conclusión final, se ha determinado que los beneficios de la ejecución del proyecto, comparativamente con el grado de deterioro ambiental, son mayores y coadyuvarán al mejoramiento de la calidad de vida de la población, y de las condiciones del medio natural y del paisaje de la zona del proyecto, lo anterior sin contraponerse con las normas existentes, por lo que se considera viable la ejecución del proyecto constructivo y operación de la estación de carburación, siempre y cuando se implementen las medidas de prevención y mitigación recomendadas dentro del presente estudio, así como el programa de vigilancia ambiental propuesto.

### **III.6 f) Planos de localización del área en la que pretende realizar el proyecto.**

Para la ubicación del área del proyecto, se deberá presentar lo siguiente:

Mapa de microlocalización y del contexto del proyecto en su área de influencia. Utilizar como base una carta topográfica del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), donde se señale lo siguiente:

- Ubicación, poligonal y/o del trazo del proyecto.
- Área de influencia.
- Vías de acceso al sitio del proyecto (terrestres, aéreas, marítimas y/o fluviales, entre otros).
- Hidrología superficial.
- Asentamientos humanos.
- Zonas federales.

Para contar con un análisis de los componentes relevantes que conforman el entorno del proyecto, presentar una serie de acetatos que contengan la siguiente información:

- En caso de ubicarse en una zona que cuenta con un ordenamiento ecológico regional, señalar la o las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) en donde se localizará el proyecto.
- En caso de ubicarse en un Área Natural Protegida, localizar el proyecto con respecto a las poligonales de la misma y, en su caso, en relación con las zonas de amortiguamiento, zonas núcleo u otras.
- En caso de encontrarse en una zona de atención prioritaria, indicar los sitios relevantes, como zonas arqueológicas, de patrimonio histórico o cultural; zonas de anidación, refugio, reproducción, conservación de la vida silvestre o de restauración de hábitat, de aprovechamiento restringido o de veda forestal y animal; bosques, selvas y zonas áridas; áreas de refugio de especies en alguna categoría de protección; ecosistemas frágiles, áreas de

distribución de especies frágiles y/o vulnerables, o bien de aquellas que se encuentran en alguna categoría de protección (en caso de la fracción XIII del artículo 28 de la LGEEPA).

- Uso actual del suelo o del cuerpo de agua en el área del proyecto y sus colindancias.
- Usos predominantes del suelo o del cuerpo de agua en la zona.

Esta carta será utilizada a su vez como base para los análisis ambientales necesarios.

Las escalas a utilizar dependerán de las dimensiones del área del proyecto, conforme a lo siguiente:

Área del Estudio	Escala
De 0 a 200	1:5,000
Mayor de 200 hasta 1,000	1:10,000
Mayor de 1,000 hasta 10,000	1:25,000
Mayor de 10,000	1:50,000

Para proyectos lineales como carreteras, líneas de transmisión y subtransmisión eléctrica o de fibra óptica, entre otros, utilizar como base plano(s) topográfico(s) en escalas de 1:5 000 a 50 000 dependiendo de la longitud de la línea y presentar las coordenadas de los puntos de inflexión del trazo y la longitud del mismo. Señalar en dicho plano la ubicación de la infraestructura de apoyo necesaria para la ejecución de los trabajos, así como el trazo y la localización de los caminos existentes, y de los proyectados como infraestructura asociada. No aplica para este proyecto.

Asimismo, indicar las zonas que presentan vegetación natural.

Plano de conjunto en el que se describa la distribución de la infraestructura y de los sitios en donde se realizarán las actividades del proyecto y se proporcione información adicional del sitio y sus colindancias. Se podrán utilizar acetatos para un mejor análisis de la información.

Al interior del predio se indicará la ubicación y las superficies de la infraestructura.

Diferenciar con colores o símbolos (achurados) los siguientes datos:

- Las colindancias.
- Los usos del suelo en las colindancias y los predominantes en la zona.
- Las áreas y/o la infraestructura de proceso o productivas.
- La infraestructura para el almacenamiento de agua, materiales, materias primas y combustibles. Señalar de manera especial los que son considerados riesgosos y altamente riesgosos.

- Las áreas y/o la infraestructura de servicios operativos.
- Las zonas y/o la infraestructura de sistemas para la protección al ambiente.
- Las vialidades internas, áreas de estacionamiento y maniobras vehiculares.
- Los trazos de las líneas de suministro de energía eléctrica hacia el proyecto, así como los de salida hacia los diferentes destinos. Indicar el origen y destino de dichas líneas.
- Las áreas que presenten vegetación natural y los cuerpos de agua superficiales.
- Las áreas verdes que serán conservadas o creadas.

En cuanto al exterior del proyecto, indicar los trazos de las vialidades, los accesos al predio, la hidrología superficial, las líneas de alimentación de agua potable, energía eléctrica y combustibles, así como las líneas de salida de aguas residuales, pluviales, de proceso y sanitarias. Asimismo, señalar el o los usos del suelo en las colindancias del predio.

**Para este punto se elaboró la Cartografía con la información solicitada en este inciso.**

1. Plano Localización del proyecto imagen satelital.
2. Plano Localización del proyecto.
3. Plano Usos y Colindancias.
4. Plano Climas.
5. Plano Geología.
6. Plano Edafología.
7. Hidrología.
8. Plano Vegetación y usos.

Ver Planos en anexos.

### **III.7 g) Condiciones adicionales.**

Para el proceso de planificación y gestión ambiental se consideran, como mínimo, los siguientes elementos para lograr establecer un esquema adecuado de vigilancia ambiental:

**a.** Plan de implantación de acciones, medidas de mitigación y compensación de impactos ambientales identificados para el proyecto, propuestas en el IP, que incluye el establecimiento o ratificación de indicadores ambientales y de actividades, responsables, costos y tiempos de ejecución.

**b.** Establecimiento de estrategia o esquema de cumplimiento a las disposiciones jurídicas contenidas en la autorización de impacto ambiental (Términos y Condicionantes) y demás disposiciones jurídicas de aplicación directa al proyecto.

**c.** Ajuste al proyecto, planes, programas y procedimientos. Esta actividad comprende el trabajo sistemático y continuo con el personal encargado del diseño, construcción y operación del proyecto y cada uno de sus componentes. Este mecanismo asegura que cuando se presenten ajustes y problemas en la construcción y operación del proyecto, se identifiquen e implementen las medidas con el menor

impacto ambiental posible y pueda tramitarse ante las instancias que correspondan las autorizaciones respectivas. Comprende también la revisión y actualización de planes, programas y procedimientos que se establezcan para las etapas de operación y abandono de sitio.

**d. Buenas prácticas y desarrollo sostenible.** Se refiere al cumplimiento de las disposiciones expresas en los ordenamientos jurídicos aplicables al proyecto (como Normas Oficiales Mexicanas, LGPGIR, LGVS y LAN, entre otros) y las buenas prácticas ambientales que permiten la realización del proyecto bajo principios y reglas básicas de protección ambiental.

**e. Gestión ambiental.** Considera los demás trámites y obligaciones en materia ambiental que se derivan del proyecto como: registro como empresa generadora de residuos, cédula de operación anual (COA), disposiciones del Artículo 35 penúltimo párrafo de la LGEEPA y 51, Fracción III del REIA, entre otras.

### III.7.2 Supervisión del Desempeño Ambiental.

La supervisión, como ya se señaló, constituye la herramienta de verificación directa de los aspectos planificados y gestionados de acuerdo a los objetivos planteados. Se basa en los siguientes objetivos:

- A. Vigilar el cumplimiento estricto de las disposiciones legales vigentes y aplicables al proyecto.
- B. Supervisar la ejecución del proyecto, verificando que la implantación de las acciones, medidas de mitigación y compensación, los dispuesto en los términos y condicionantes de la autorización de impacto ambiental y las buenas prácticas ambientales, entre otros aspectos.
- C. Evaluar la efectividad, eficacia y eficiencia de las acciones, planes y programas establecidos.

Las acciones específicas para alcanzar los objetivos referidos, son las siguientes:

- **Cumplimiento de obligaciones legales ambientales.**

Verificación directa del cumplimiento estricto de las obligaciones ambientales del proyecto. Esta verificación considera:

- Las disposiciones legales vigentes (leyes, normas, reglamentos, criterios de regulación ecológica del ordenamiento ecológico, lineamientos y recomendaciones de planes de manejo, **declaratorias de áreas naturales protegidas** y decretos de RTP, AICA, RHP, entre otras);
- las disposiciones contenidas en las autorizaciones ambientales; - las medidas de mitigación y compensación propuestas en el IP y que adquieren un carácter legal cuando se aprueban en la propia autorización; y - otras disposiciones legales aplicables.

- **Supervisión del proceso constructivo y de operación.**

Establecimiento de acuerdos específicos para garantizar el cumplimiento de las obligaciones ambientales durante la etapa de construcción y su seguimiento con los contratistas de la obra para que las determinaciones contempladas en los procesos de planeación y gestión sigan las rutas previstas, dando especial atención a la identificación de cambios que requieran autorización oficial previa y/o la implantación de medidas ambientales adicionales que aseguren la menor afectación ambiental.

La tabla de integración de impactos ambientales y programas constituye la síntesis integrada de las acciones, medidas y compromisos que establece la promotora para el manejo y mitigación de los impactos ambientales previstos con la implantación del proyecto. En ella se vinculan dichos impactos con las acciones para mitigarlos o manejarlos, en el marco de operación del Programa de Vigilancia Ambiental.

La implementación de dicho programa representa la garantía de la atención y mitigación adecuada de los impactos ambientales esperados con la construcción y operación del proyecto, otorgándole la viabilidad ecológica necesaria en cada una de las etapas de su desarrollo.

- **Evaluación del desempeño ambiental, que considera la evaluación de la efectividad, eficacia y eficiencia de las acciones y programas establecidos para el proyecto.**

Resulta conveniente incluir indicadores de efectividad, eficiencia y eficacia para evidenciar el cumplimiento de las acciones y programas propuestos para el Programa de Vigilancia Ambiental, así como los términos y condicionantes que establezca la autoridad ambiental, a través de su autorización para el proyecto. Esto servirá para evidenciar el nivel de cumplimiento o desviación respecto a las obligaciones ambientales y detectar áreas de mejora que permitan mejorar, sustituir o bien eliminar medidas preventivas y de mitigación.

La efectividad para las acciones se establece en la relación porcentual de la acción ejecutada/acción programada \* 100. Los resultados se dan en porcentaje (%) y refiere a la fracción de acciones realizadas, conforme a las que se establecieron. El resultado esperado es de 100%.

La efectividad tiene que ver con el grado de cumplimiento de las acciones o programas, es decir, cuántos de los resultados esperados fueron alcanzados. Se da con la relación resultado alcanzado/Resultado esperado\*100. El resultado también es porcentual (%) y se espera obtener arriba del 80% de efectividad.

Finalmente, la eficiencia, se define como la capacidad de disponer de alguien o de algo para conseguir un objetivo determinado con el mínimo de recursos posibles viable. Para el presente proyecto eficiencia es la relación entre el tiempo dispuesto para la implantación y el tiempo de que se dispone para lograr los objetivos. El resultado se obtiene en porcentaje (%) y lo deseable es reducir el tiempo de cumplimiento de los objetivos (menor de 100%).

### III. 7.3. Implantación del Programa de Vigilancia Ambiental.

En el presente apartado se aborda la forma y tiempo de implantación del Programa de Vigilancia, incluyendo objetivos y los recursos necesarios para ello.

#### III. 7.3.1 Objetivos.

Los objetivos principales del programa son:

1. Planear y establecer estrategias de cumplimiento de las disposiciones jurídicas en materia de impacto ambiental para el proyecto.
2. Verificar la implantación de medidas de mitigación, compensación y control de los impactos ambientales inherentes al proyecto, a través de la supervisión y seguimiento de las acciones y programas establecidos para el proyecto.
3. Supervisar el desarrollo del proyecto, para asegurarse que se lleve a cabo conforme fue autorizado y gestionar modificaciones o ampliaciones al mismo o, en su caso, realizar trámites ambientales adicionales necesarios.
4. Evaluar el desempeño ambiental del proyecto y empresa, determinando, entre otros indicadores, la efectividad, eficacia y eficiencia de las acciones y programas establecidos.
5. Retroalimentar el desempeño para tomar acciones de ajuste, mejora y correctivas.

#### III.7.3.2. Recursos.

Para la implantación del Programa de Vigilancia se considera la aplicación de los siguientes recursos:

#### III.7.3.3. Recursos Financieros.

Ya en el contenido de la MIAP se señalaron los recursos financieros designados para el cumplimiento ambiental del proyecto. La cantidad que se considera, cubre todos los gastos de implantación, supervisión, seguimiento y evaluación del cumplimiento ambiental.

#### III.7.3.4. Recursos Materiales.

Para el seguimiento de las acciones se destinará una cámara fotográfica para evidencia visual, GPS para verificar y determinar ubicaciones específicas y material de papelería para bitácoras y reportes, entre otros recursos.

#### III.7.3.3.5. Recursos Humanos.

El seguimiento al cumplimiento estará a cargo del responsable técnico que se coordinará con un coordinador de la empresa promovente o con el representante legal para requerimientos específicos relacionados con el cumplimiento. En todo caso, el responsable del cumplimiento ante la autoridad será el promovente del proyecto.

#### III.7.3.3.6. Acciones de Implantación del Programa (CRONOGRAMA).

El presente programa será implantado para el proyecto, el cual deberá ser complementado con los términos y condicionantes que establezca la autoridad al emitir su autorización de impacto ambiental condicionada y otras acciones, programas, dictámenes o medidas urgentes. Considera la siguiente secuencia de realización:

1. Aprobación de programa por SEMARNAT o en su caso generación de Programa de Vigilancia definitivo, una vez que se autorice el proyecto. Para esto se considera un tiempo de 60 días hábiles, contados a partir de la aprobación o de la fecha de emisión de la resolución de impacto ambiental. Dentro del programa se incluirán los indicadores ambientales y de desempeño ambiental.

2. Planeación de implantación de acciones, tiempos, responsables, supervisión y seguimiento, así como evaluación del desempeño ambiental. El tiempo de planeación será de aproximadamente 1 mes.
3. Seguimiento de términos y condicionantes de la autorización de impacto ambiental, acciones, programas, disposiciones jurídicas y medidas de mitigación y compensación. El seguimiento se prolongará hasta el término de implantación de cada acción, programa o medida de mitigación o compensación; es decir, podrá rebasar el tiempo de la ejecución del proyecto (2 años).
4. Evaluación de indicadores y desempeño ambiental. Esta evaluación se efectuará al menos 5 años (2 años en las etapas constructivas y 5 años dentro de la operación y mantenimiento del proyecto).
5. Retroalimentación para ajustes, mejoras y acciones correctivas. El tiempo de retroalimentación será equivalente al de evaluación y desempeño ambiental (5 años).

A continuación se muestran estas acciones de implantación del programa en un cronograma.

**Cronograma del programa de vigilancia ambiental.**

ACTIVIDAD	FECHA (MESES)																								FECHA (AÑOS)			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4
Aprobación/Elaboración de programa definitivo.																												
Fase de planeación de acciones, programas y medidas																												
Seguimiento de medidas																												
Evaluación de indicadores y desempeño ambiental																												
Retroalimentación																												
Elaboración y entrega de informes																												

Los tiempos de ejecución de cada medida, programa o acción estará contenida en cada ficha de seguimiento y en el programa de vigilancia ambiental definitivo (a elaborarse a los 60 días de la emisión de la autorización de impacto ambiental).

#### III.7.3.3.6. Acciones de Control y Seguimiento.

La empresa deberá de designar a un Responsable Técnico externo en el sitio de la obra durante la implantación y seguimiento ambiental, lo anterior con el fin de realizar la supervisión del cumplimiento de las acciones propuestas, el cual trabajará de forma coordinada con un responsable por parte de la empresa para dar cumplimiento de forma conjunta de las acciones a realizar.

Cabe mencionar que es responsabilidad tanto del responsable técnico externo como del responsable designado por la empresa, llevar el control de las actividades realizadas a efecto de realizar el informe de actividades que deberá presentar a la autoridades ambientales **de manera semestral o anual** que incluya el avance y estado del cumplimiento a las condicionantes del resolutivo de la SEMARNAT, así como a las acciones que se desarrollaron en el cuerpo de este programa.

La supervisión de las medidas de mitigación implica la medición de variables durante las diferentes actividades del proyecto, para poder determinar desempeño ambiental y cambios que detonarán acciones correctivas o de mejora.