

parado para:

EMARNAT

SECRETARÍA DE
MEDIO AMBIENTE
Y ENERGÍA



ASEA

AGENCIA DE SERVICIOS
ENERGÉTICOS Y AMBIENTALES

ESTACIÓN DE SERVICIO

“ATESA GAS S.A. DE C.V.”



Carretera Estatal Santa Teresa – Cuevas Ex
Hacienda de Cuevas Km 3+600 Número Oficial #284
Zona Cuevas CP 36263 Guanajuato – Gto.

AGOSTO 2017

Contenido

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	4
I.1 Proyecto	4
I.1.1 Nombre del Proyecto	4
I.1.2 Estudio de Riesgo y su modalidad	4
I.1.3 Ubicación del Proyecto	4
I.1.4 Presentación de la documentación legal	5
I.2 Promovente	5
I.2.1 Nombre o razón social	5
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del Promovente	5
I.2.3 Nombre y cargo del Representante Legal	5
I.2.4 Dirección del Promovente o de su Representante Legal para recibir u oír notificaciones	5
I.3 Responsable de la elaboración del estudio de Impacto Ambiental	6
I.3.1 Nombre o razón social de la empresa que elaboró el estudio	6
I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP	6
I.3.3 Nombre del Responsable Técnico del estudio	6
I.3.4 Dirección del Responsable Técnico del estudio	6
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	7
II.1 Información General del Proyecto	7
ii.1.1 Naturaleza del Proyecto	7
II.1.2 Selección del sitio	8
II.1.3 Ubicación física del Proyecto y planos de localización	8
II.1.4 Inversión requerida	14
II.1.5 Dimensiones del Proyecto	14
II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del Proyecto y en sus colindancias	16
II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos	16
II.2 Características particulares del Proyecto	17
II.2.1 Descripción de obra o actividad y sus características	17
II.2.2 Programa general de trabajo	20
II.2.3 Preparación del sitio	20
II.2.4 Descripción de obras y actividades provisionales del Proyecto	22
II.2.5 Etapa de construcción	22
II.2.6 Etapa de operación y mantenimiento	34
II.2.7 Otros insumos	46
II.2.8 Descripción de las obras asociadas al Proyecto	46
II.2.9 Etapa de abandono del sitio	47
II.2.10 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera	48

II.2.11 Infraestructura para el manejo y la disposición final adecuada de los residuos	50
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULARIZACIÓN DEL USO DE SUELO	51
III.4 Áreas Naturales Protegidas y Prioritarias a Nivel Federal, Estatal y Municipal	55
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL	67
IV. 1 Delimitación del Sistema Ambiental y Área de Influencia:	67
IV.2 Caracterización y análisis del Sistema Ambiental	76
IV.2.1 Aspectos Abióticos	76
IV.2.2 Aspectos bióticos	108
IV.2.3 Paisaje	114
IV.2.4 Medio Socioeconómico	123
IV.2.5 Diagnóstico ambiental	125
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	127
V.1 Metodología para evaluar los impactos ambientales	127
V.1.1 Indicadores de impacto	128
V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto	128
V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación	130
V.1.4 Indicadores de Impacto Ambiental	136
V.1.5 Evaluación de los impactos ambientales	140
V.1.6 Metodología de evaluación y justificación de la metodología seleccionada	145
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	147
VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas pro componente ambiental	147
VI.2 Impactos Residuales	154
VII. PRONOSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	156
VII.1 Pronóstico del escenario	156
VII.2 Programa de vigilancia ambiental	159
VII.3 Conclusiones	161
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES	164
VIII.1 Formatos de presentación	164
VIII.1.1 Planos definitivos	164
VIII.1.2 Fotografías	164
VIII.2 Otros anexos	164
VIII.2.1 Videos	164
VIII.2.2 Información Cartográfica del Proyecto	164
VIII.2.3 Documentación legal del predio y del promovente	165
VIII.2.4 Factibilidades de servicios para el proyecto y dictámenes	165

VIII.2.6 Estudio de características del Suelo	165
VIII.3 Glosario de Términos	167

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL SECTOR INDUSTRIAL MODALIDAD: PARTICULAR

ESTACIÓN DE SERVICIO: "ATESA GAS S.A. DE C.V."
Agosto 2017

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

I.1 Proyecto

I.1.1 Nombre del Proyecto

El presente Proyecto consiste en la construcción y operación de una Estación de Servicio tipo carretera con ubicación en la carretera Santa Teresa en el municipio de Guanajuato, Gto misma que se apegará a los lineamientos normativos establecidos por la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA). El nombre del presente proyecto, corresponde a: "ATESA GAS S.A. DE C.V."

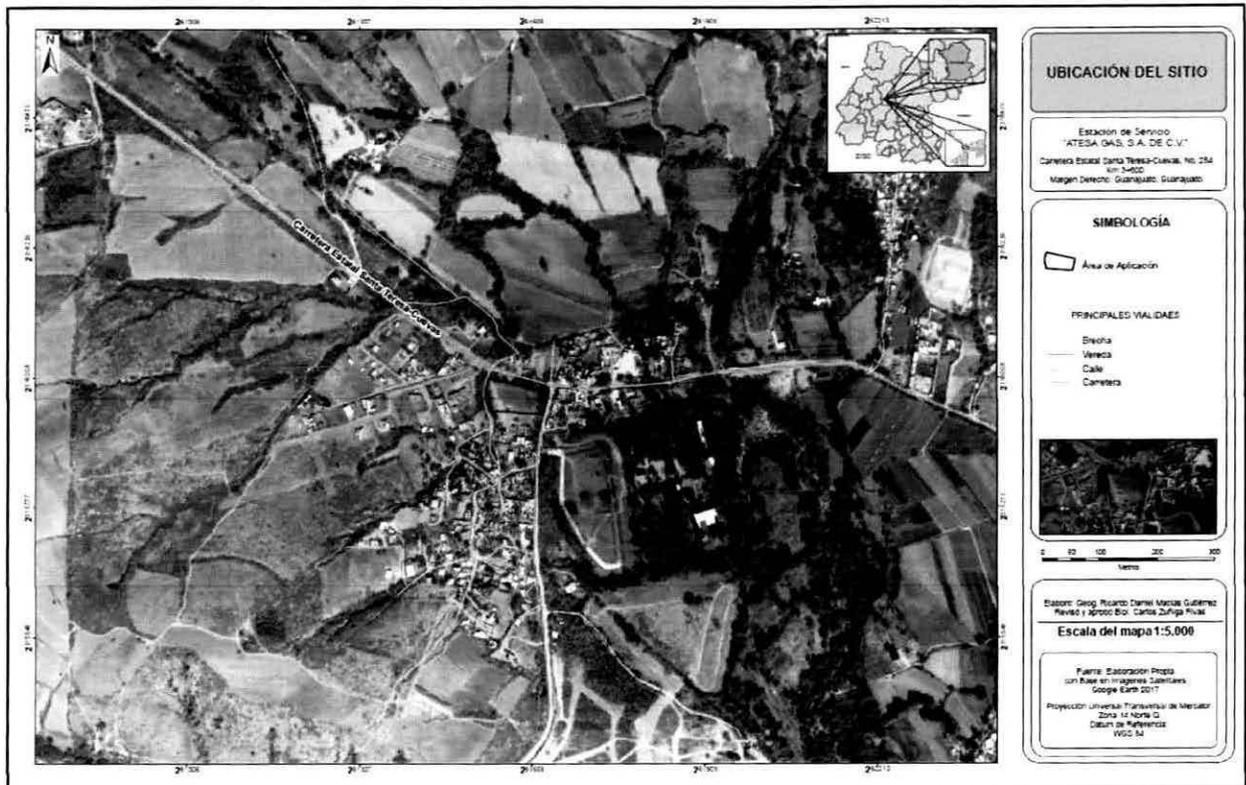
I.1.2 Estudio de Riesgo y su modalidad

Respecto a la modalidad o Nivel de Estudio de Riesgo Ambiental requerido por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) éste Proyecto no rebasará la cantidad de reporte indicada por el Segundo Listado de Actividades Altamente Riesgosas, es decir, la construcción y operación de la estación de servicio no implica la realización de actividades altamente riesgosas.

Por ello y con base en la Normatividad Ambiental aplicable, la evaluación del Estudio de Análisis de Riesgo es presentada para su evaluación y dictaminación ante las autoridades locales: Protección Civil del Municipio de Guanajuato.

I.1.3 Ubicación del Proyecto

La ubicación del proyecto es Carretera Santa Teresa – Cuevas Km 3+600 Margen Derecho Municipio de Guanajuato, Gto., por lo que a continuación se presentan el mapa donde se señala la ubicación exacta:



Mapa 1. Ubicación del sitio de estudio (polígono en color azul).

I.1.4 Presentación de la documentación legal

I.2 Promovente

I.2.1 Nombre o razón social

La razón social del proyecto es "ATESA GAS S.A. DE C.V."

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del Promovente

El RFC es AGA161220Q1A, se anexa el presente documento.

I.2.3 Nombre y cargo del Representante Legal

El Representante legal del proyecto "ATESA GAS S.A. DE C.V." es el Sr. Francisco Javier Gutiérrez López. En el *Anexo 1* se adjunta copia certificada de su credencial de Elector (IFE).

I.2.4 Dirección del Promovente o de su Representante Legal para recibir u oír notificaciones

NOMBRE	Víctor Hugo Arreola Chávez
DOMICILIO	Domicilio, teléfono y correo electrónico del representante legal, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.
CELULAR	
CORREO	

I.3 Responsable de la elaboración del estudio de Impacto Ambiental

I.3.1 Nombre o razón social de la empresa que elaboró el estudio

La empresa responsable de la elaboración del presente estudio es **INAMBIO S.A. DE C.V.**

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP

El R.F.C. del responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental es **INA990407R38.**

I.3.3 Nombre del Responsable Técnico del estudio

El Responsable Técnico de éste estudio es *Biol. Esther García Jáuregui* con Maestría en Control de la Contaminación Ambiental, cédula profesional No. 2771944, CURP: XXXXXXXXXX. Los técnicos participantes en su elaboración son los siguientes:

Clave Única de Registro de Población del responsable técnico, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

- Esther García Jáuregui
 Lic. en Biología - Maestría en Control de la Contaminación Ambiental.
 Cédula Profesional Federal No. 2771944
 Cédula Profesional Estatal No. PEJ 200255
 Área de participación: Revisión Integral del Estudio.

- Carlos Zúñiga Rivas
 Lic. en Biología
 Área en la que participó: Descripción del Proyecto, Vinculación Normativa, Identificación de Impactos y Medidas de Mitigación.

- Francisco Rodríguez Ramírez
 Ing. Químico
 Área en la que participo: Evaluación de riesgos, Modelaciones de áreas de riesgo y amortiguamiento.

- Ricardo Daniel Macías Gutiérrez
 Lic. en Geografía
 Área de participación: planimetría, cartografía y sistemas de información geográfica.

I.3.4 Dirección del Responsable Técnico del estudio

ESTADO	MUNICIPIO	DIRECCIÓN
Teléfonos		Domicilio, teléfono y correo electrónico del responsable técnico, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.
Correo Electrónico		
Web		

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información General del Proyecto

El proyecto consiste en la construcción y operación de una Estación de Servicio de Combustible (gasolinera) la cual tendrá como principal objetivo comercializar al menudeo Gasolina Magna, Gasolina Premium y Combustible Diésel para vehículos que utilicen dichos combustibles.

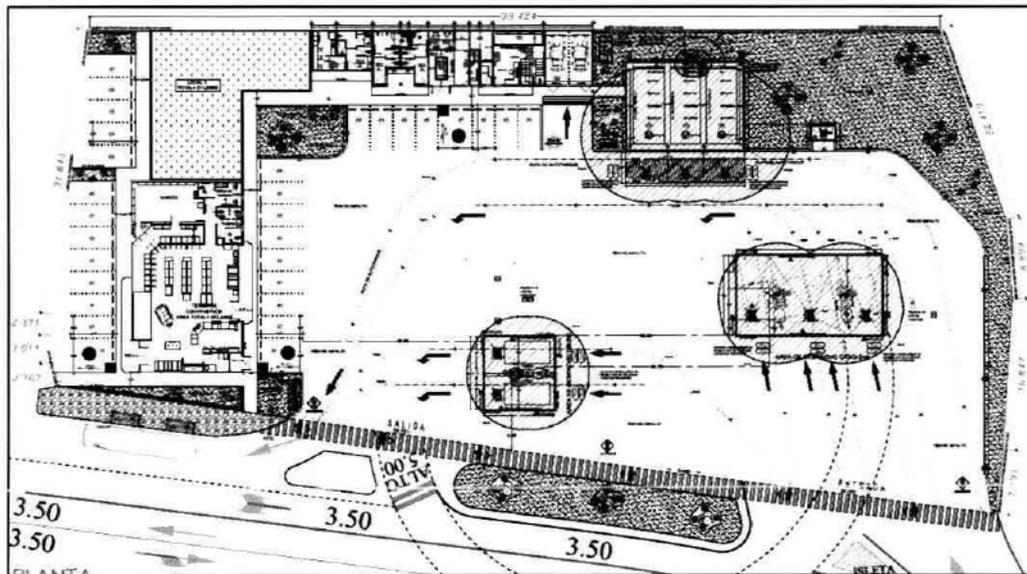


Imagen 1. Arreglo general de la Estación de Servicio "ATESA GAS S.A. DE C.V."

II.1.1 Naturaleza del Proyecto

El proyecto está enmarcado dentro del Sector de Hidrocarburos acorde a las nuevas reformas Constitucionales y Reglamentarias emitidas en nuestro país.

Según el Reglamento Interior de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, será esta Agencia la facultada para emitir las **autorizaciones** en materia ambiental del Sector de Hidrocarburos, tal como se indica en su Artículo Primero:

ARTÍCULO 1. La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, órgano administrativo desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con autonomía técnica y de gestión, tiene a su cargo el ejercicio de las facultades y el despacho de los asuntos que le encomiendan la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, la Ley de Hidrocarburos y demás ordenamientos que resulten aplicables en materia de seguridad industrial, seguridad operativa y protección al medio ambiente para el Sector.

Así también el artículo 5º de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector de Hidrocarburos establece las siguientes atribuciones:

Artículo 5o.- La Agencia tendrá las siguientes atribuciones:

XVIII. Expedir, suspender, revocar o negar las licencias, autorizaciones, permisos y registros en materia ambiental, a que se refiere el artículo 7 de esta Ley, en los términos de las disposiciones normativas aplicables;

En su artículo 7º de dicha Ley se indica la atribución a esta Agencia en lo referente a las autorizaciones en materia de impacto y riesgo ambiental, por ello, este proyecto para Construir y Operar una Estación de Servicio, la cual comercializará petrolíferos (gasolina y diésel) se encuentra clasificada dentro de sus atribuciones:

Artículo 7o.- Los actos administrativos a que se refiere la fracción XVIII del artículo 5o., serán los siguientes:

1. Autorizaciones en materia de impacto y riesgo ambiental del Sector Hidrocarburos; de carbonoductos; instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos; aprovechamientos forestales en selvas tropicales, y especies de difícil regeneración; así como obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, litorales o las zonas federales de las áreas antes mencionadas, en términos del artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y del Reglamento de la materia;

De esta manera, las actividades principales que serán realizadas para la Comercialización al menudeo de Petrolíferos serán las siguientes:

Actividad 1: Llenado de los tanques; distribuirá directamente el combustible a la Estación de Servicio. La ES y el Distribuidor guardarán las medidas de seguridad exigidas en la normatividad aplicable, cuando se efectúe el trasiego o trasvase del auto tanque a los tanques de almacenamientos de combustibles.

Actividad 2: El surtido de gasolinas y diésel a los vehículos automotores se realizará mediante 3 dispensarios, 1 para la distribución de combustible Diésel con 2 mangueras, 1 para la distribución de los 3 combustibles con 3 mangueras y un último para la distribución de gasolina magna y Premium con 4 mangueras.

II.1.2 Selección del sitio

La elección original del sitio, fue determinada con base en la necesidad de contar con una Estación que otorgue servicio de recarga de combustible de vehículos automotores que circulan en la zona. El sitio fue seleccionado tomando en consideración lo siguiente:

- ▶ Se obtuvo el resolutivo Procedente del dictamen de Trazos, Usos y Destinos del Suelo. Se anexa al final del documento.
- ▶ Por su ubicación estratégica, accesos viales y por la disposición de un terreno para llevar a cabo el proyecto.
- ▶ La superficie del terreno, el cual cuenta con un espacio suficiente para realizar el diseño y operación de instalaciones que satisfagan los requerimientos de la Estación de Servicio y cumplierse con la superficie mínima requerida, para realizar sus actividades comerciales y operativas.
- ▶ Contribución a la generación de fuentes de empleo temporal y permanente a nivel local.

De esta manera la operación de la Estación de Servicio será un establecimiento comercial indispensable para el abastecimiento de hidrocarburos, contribuyendo así a facilitar el suministro de gasolina y diésel a los habitantes de la zona y a las unidades que circulen por el sitio.

II.1.3 Ubicación física del Proyecto y planos de localización

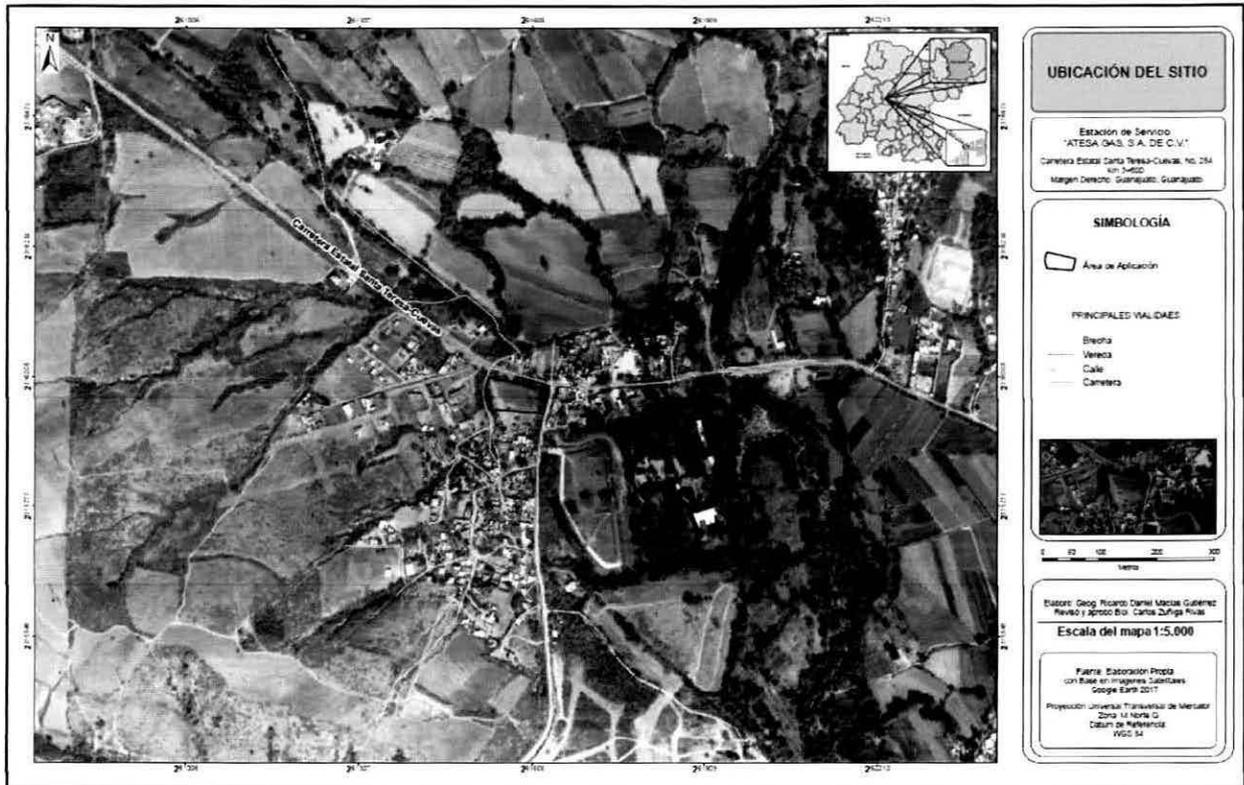
Para el reconocimiento, inspección del sitio y la toma de fotografías, se realizaron visitas al sitio y sus alrededores. A continuación se muestran las condiciones actuales en las cuales fue encontrado el predio en estudio:



Fotografías 1 y 2. Vista del predio propuesto, en el cual se muestran sus condiciones actuales.

Las fotografías mostradas anteriormente muestran las características actuales que presenta el predio donde se pretende construir la Estación de Servicio. El predio, como se observa, corresponde a un terreno sin actividad alguna, con la presencia de arbolado en el perímetro. En la parte posterior se localiza una empresa de acarreo y terracerías, la cual comparte una sección del total del terreno, específicamente el total del terreno corresponde a una superficie de 9,645.31 m² de los cuales la construcción y puesta en operación de la Estación de Servicio ocupará una superficie de 4,780 m².

El proyecto se ubica en Carretera Santa Teresa – Cuevas Ex Hacienda de Cuevas Km 3+600 Número Oficial #284, Zona Cuevas CP. 36263 Municipio de Guanajuato Gto. A continuación se presenta una imagen tomada de Google Earth donde se muestra la ubicación del proyecto:



Mapa 2. Ubicación del sitio de estudio.

En la siguiente imagen se identifican las vialidades existentes que dan acceso hacia la Estación de Servicio

Vialidades.- El predio sede de la futura Estación de Servicio se encuentra dentro de una zona con la presencia de actividades antrópicas donde las casas habitacionales dominan los primeros planos de visibilidad seguidos de actividades agrícolas y ganaderas. Las vialidades existentes en la zona están bien definidas sin embargo no se tiene la presencia de un alto número de vialidades y como vía principal está esta carretera.



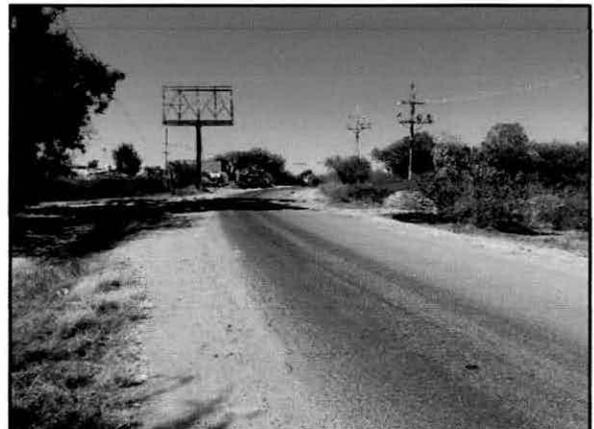
Imagen 2. Google Earth (vialidades).

Una vez que comiencen las actividades preparativas y constructivas así como al momento en que la Estación de Servicio se encuentre en su etapa operativa, la principal vialidad por la cual se ingresará al predio será la Carretera Santa Teresa – Cuevas.

Actividades colindantes

En la siguiente página se muestran algunas fotografías las cuales fueron tomadas al momento de realizar la visita de campo. Durante esta visita, se procedió a realizar recorridos en los alrededores con el objetivo de identificar las actividades que se llevan a cabo entorno al predio de interés.

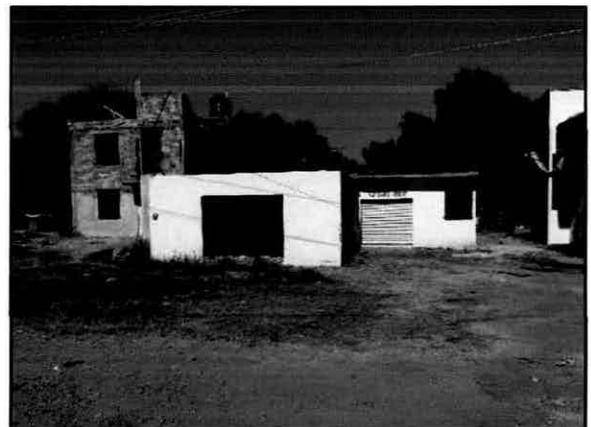
Una vez realizados los recorridos al momento de la visita, se identificaron algunas vías de comunicación, la principal vía corresponde a la Carretera Santa Teresa – Cuevas la cual colinda con el predio en estudio. Se encontraron algunas otras vialidades las cuales comunican a dicha vía principal a las casas habitacionales y locales comerciales en la zona.





Fotografías 3, 4, 5, 6 y 7. Vías alternas que comunican con vía principal.

Continuando con los recorridos, se identificaron principalmente casas habitacionales así como locales comerciales en las colindancias, a continuación se muestran las fotografías:





Fotografías 8, 9, 10 y 11. Casas habitacionales, empresas y locales comerciales.

A continuación se muestra una imagen la cual fue tomada del programa de imágenes satelitales Google Earth donde se señalan de manera precisa el sitio donde se encuentran las actividades y las instalaciones antes mencionadas con respecto al área donde se ubicará el proyecto.



Imagen: 3. Ubicación del predio del proyecto y actividades colindantes.

Casas habitación	
Locales comerciales y empresas	
Agricultura	
Ganado	

II.1.4 Inversión requerida

El proyecto tendrá una inversión aproximada de \$15'000,000.00 M.N.

II.1.5 Dimensiones del Proyecto

Superficie.- La superficie del predio en el cual se llevará a cabo la construcción de la futura Estación de Servicio es de: 4,780 m² de acuerdo al Plano A-1 de la Planta Arquitectónica que se adjunta también como anexo en esta Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular, MIA-P.

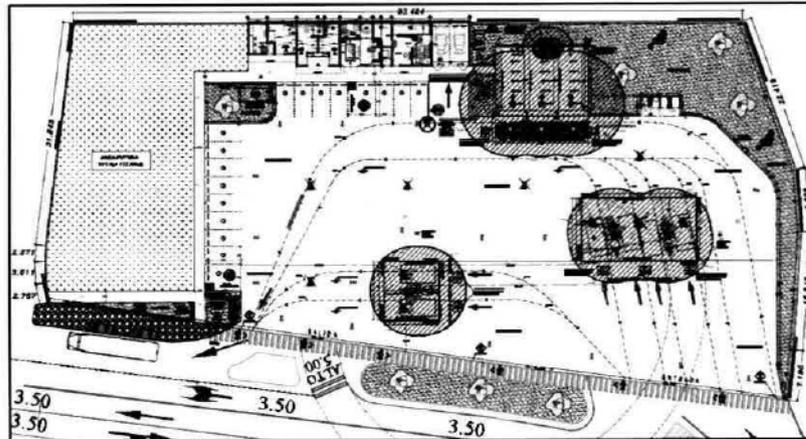


Imagen 4. Polígono y superficie del predio sede del Proyecto Estación de Servicio "ATESA GAS S.A. DE C.V."

Con base en el plano A-1, se procedió a presentar la siguiente tabla la cual muestra el cuadro de áreas, así como la distribución de superficies que conformarán la obra civil:

SUP. DEL TERRENO 4,780 m ²		
ZONA	M ²	%
EDIFICIO OFICINA Y SERVICIOS		
TOTAL DEL TERRENO	4,780 m ²	100
ÁREA DE TANQUES DE COMBUSTIBLE	124.06 m ²	2.60
ÁREA DE DESCARGA DE COMBUSTIBLE	46.16 m ²	0.97
ÁREA DE DESPACHO DE GASOLINA	142.43 m ²	2.98
ÁREA DE DESPACHO DE DIÉSEL	63.14 m ²	1.32
ÁREA DE RODAMIENTO (ASFALTA)	2,593.96 m ²	54.27
ÁREA FUTURA	698.81	14.62
ÁREA DE CUARTO DE SUCIOS	4.20 m ²	0.09
ÁREA DE CUARTO DE RESIDUOS PELIGROSOS	4.19 m ²	0.09
ÁREA DE COCHERA PRIVADA	30.7 m ²	0.64
ÁREA DE ESCALERA	7.27	0.15
ÁREA DE ARCHIVO MUERTO	8.24 m ²	0.17
ÁREA DE FACTURACIÓN	16.86 m ²	0.35
ÁREA DE CUARTO DE LIMPIOS	6.72 m ²	0.14
ÁREA DE ASEO	1.24 m ²	0.03
ÁREA DE CUARTO ELECTRICO	2.83 m ²	0.06
ÁREA DE CONTEO	3.41 m ²	0.07
ÁREA DE CUARTO DE MAQUINAS	5.59 m ²	0.12
ÁREA DE PLANTA DE EMERGENCIAS	10.64 m ²	0.22
ÁREA DE BAÑO DE MUJERES	12.47 m ²	0.26

EDIFICIO OFICINA Y SERVICIOS		
ÁREA DE BAÑO DE HOMBRES	15.63 m ²	0.33
ÁREA DE BAÑO DE EMPLEADOS	14.92 m ²	0.31
ÁREA DE COMEDOR DE EMPLEADOS	12.22 m ²	0.26
ÁREA DE JARDÍN (ÁREA VERDE)	692.08 m ²	14.48
ÁREA DE BANQUETAS	193.05 m ²	4.04
ÁREA DE MUROS Y MACHUELOS	69.18 m ²	1.45
TOTAL	4,780 m²	100

En la siguiente tabla se especifican las áreas verdes que serán contempladas para el desarrollo de la construcción de la Estación de Servicio:

ZONA	PLANTA BAJA	%
ÁREA VERDE V1	485.25 m ²	10.15
ÁREA VERDE V2	21.03 m ²	0.44
ÁREA VERDE V3	56.14 m ²	1.17
ÁREA VERDE V4	22.47 m ²	0.47
ÁREA VERDE V5	28.86 m ²	0.60
ÁREA VERDE V6	78.33	1.64
TOTAL	692.08 m²	14.48

Dentro de las instalaciones de la Estación de Servicio se tienen contempladas las siguientes áreas:

- Área de tanques.
- Área de despacho de combustible.
- Área de despacho de gasolina.
- Área de rodamiento.
- Área de reserva.
- Cuarto de sucios.
- Cuarto de residuos peligrosos.
- Cochera privada.
- Área de escalera.
- Área de archivo muerto.
- Cuarto de facturación.
- Cuarto de limpios.
- Área de aseo.
- Cuarto eléctrico.
- Área de conteo.
- Cuarto de máquinas.
- Planta de emergencia.
- Área de sanitarios.
- Baño de empleados.
- Áreas verdes.
- Área de estacionamiento.
- Planta de tratamiento prefabricada de concreto armado.

Ubicación de extintores dentro de la Estación.

A continuación se presenta una tabla la cual fue tomada del plano A-1 en donde se muestran las áreas en donde se localizan cada uno de los extintores que el proyecto tiene contemplado.

UBICACION DE EXTINTORES	
No.de Extintor	Ubicacion
1	AREA DE DESPACHO DIESEL ISLA 3
2	AREA DE DESPACHO GASOLINA ISLA 1
3	AREA DE DESPACHO GASOLINA ISLA 2
4	MURO DE VENTEO
5	MURO DE VENTEO
6	AREA DE FACTURACION
7	AREA DE FACTURACION
8	AREA DE CUARTO ELECTRICO
9	AREA DE CUARTO DE MAQUINAS
10	AREA DE COMEDOR DE EMPLEADOS
11	AREA DE DISTRIBUIDOR P. ALTA
12	AREA DE OFICINA PRIVADA P. ALTA

Tabla xx. Ubicación de extintores.

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

La Dirección de Planeación Urbana y Protección Ambiental con asunto: Permiso/Licencia de uso de suelo con número de oficio DPUPA/5457/2016, Expediente: DPUPA/1267/2016 Factibilidad con fecha 17 de agosto de 2016 establece lo siguiente:

*En atención a su solicitud de **Permiso/Licencia de Uso de Suelo** para una fracción de la Tercera Fracción del predio denominado, Ex Hacienda de "Cuevas" del cual es propietario con una superficie total de 9,645.31 m² de los cuales ocupará 4,780.00 m².*

*Al respecto me permito manifestarle que, derivado del análisis de la Carta Síntesis correspondiente a la Estrategia del Plan de Ordenamiento Territorial del Centro de Población de Guanajuato, Gto. Vigente, el predio citado se localiza en **zona de servicios carreteros** por lo que con base en el Reglamento de Zonificación, Uso y Destino del Suelo del Municipio de Guanajuato, Gto., se determina que el **uso solicitado de gasolinera** es un **uso permitido** contenido en Tabla 2. De Compatibilidades. No. X. Grupo. Servicios de Intensidad Alta. Cabe destacar que **deberá dotar de cajones de estacionamiento lo cual será evaluado y regulado por la Dirección de Protección y Vigilancia.***

*Por lo que de acuerdo a lo establecido en los Artículos 32 Fracción I, y 33 del reglamento en comento, se otorga el presente documento para la utilización del predio con el uso señalado. No omito informarle que el mismo **podrá ser revocado en caso de incumplimiento de las disposiciones, resoluciones, condiciones o requisitos que impongan en su caso, las autoridades competentes señaladas en el párrafo anterior.***

El documento completo se integra como anexo al final del presente documento, específicamente en el Anexo 2.

En la imagen No. 3 de este capítular se identifican las colindancias y actividades principales que se llevan a cabo entorno al sitio propuesto. Al ser un área en urbanización, se observan casas habitación así como actividades ganaderas y agrícolas.

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El predio sede del Proyecto, está localizado a las afueras de la cabecera municipal de Guanajuato. En este sitio se tiene acceso a algunos servicios tal es el caso de energía eléctrica y telefónica. A continuación se describe de manera específica las actividades complementarias que se contemplan para el proyecto:

Electrificación y Alumbrado. Se cuenta con líneas de energía eléctrica en la zona. Las obras de electrificación a realizar consisten en la instalación de un registro prefabricado de concreto con accesorios y la red de tierras con cable de cobre. Se realizará la instalación de la toma para Auto tanque. Las obras

de alumbrado incluyen el uso de instalación de lámparas de 250 Watts con poste y tableros de control y distribución de fuerza y alumbrado. La instalación eléctrica se realizará de acuerdo a las especificaciones Normativas aplicables.

Combustible para Maquinaria y Equipo. El combustible requerido para la maquinaria y equipo provendrá de las Estaciones de Servicios que se encuentren cercanas a la ubicación del predio en estudio, las cuales corresponderán a las que se encuentran ubicadas en la población de Santa Teresa en dirección noroeste a una distancia aproximada de 3.5 km en línea recta.

Material para Construcción. En la cabecera municipal se cuenta con diferentes distribuidores de materiales de construcción, la adquisición de los mismos se realizará con Comercios que existen en la región.

Agua cruda. El agua requerida para el riego y compactación del suelo, será abastecido por distribuidores localizados en la cabecera municipal de Guanajuato.

Agua Potable y Alcantarillado. Cabe mencionar que en el sitio si cuenta con sistema de abastecimiento de agua potable, pero se carece de drenaje y alcantarillado, debido a ello se contempla la instalación de una planta de tratamiento de aguas residuales y pozo de absorción. El abastecimiento se realizará directo del sistema de agua potable.

Servicios Médicos. En el municipio de Guanajuato se cuenta con centros de salud, clínicas, hospitales, farmacias y consultorios particulares donde se puede contar con este tipo de servicios en caso de requerirse.

II.2 Características particulares del Proyecto

II.2.1 Descripción de obra o actividad y sus características

El proyecto en estudio tiene como objetivo principal, la construcción y puesta en operación de una Estación de Servicio bajo los lineamientos establecidos por la normatividad ambiental vigente, por lo que es importante destacar los siguientes puntos:

a) Capacidad de almacenamiento de combustible

La Estación de Servicio "ATESA GAS S.A. DE C.V." tiene proyectado comercializar al menudeo los siguientes combustibles: Gasolina Magna, Gasolina Premium y Combustible Diésel. Para ello se pretende instalar y utilizar tres tanques de almacenamiento subterráneos de doble pared. Para el caso del Combustible Diésel, se instalará un tanque de almacenamiento con capacidad de 70,000 Litros, para el caso de la Gasolina Magna al igual que el Diésel se instalará un tanque de 70,000 Litros y finalmente de igual manera se tendrá un tanque de 70,000 Litros para la Gasolina Premium.

b) Maniobra de trasvase de combustibles

Durante la recepción del autotanque (pipa) que transporta por separado los diferentes combustibles hasta la Estación de Servicio se lleva a cabo la maniobra que requiere mayor atención para el trasvase de combustible. La realización de esta maniobra sin las medidas correctas de prevención posibilita la presencia de un derrame el cual puede derivar en riesgos de seguridad y daños al ambiente. Como ya se ha mencionado en el presente estudio, dicho proyecto, se ha basado en los lineamientos establecidos por la normatividad actualmente vigente del cual se derivan las consideraciones aplicables acerca del trasvase de combustible y que se describe en la etapa de operación del proyecto.

c) Despacho de combustibles

La Estación de Servicio "ATESA GAS S.A. DE C.V." tendrá a disposición del público lo siguiente: Gasolina Magna, Gasolina Premium y Combustible Diésel, estos serán surtidos a través de 6 áreas de despacho y 3 dispensarios, 1 para la distribución de gasolina Magna y Premium con 4 mangueras, uno para la distribución de las tres gasolinas con 6 mangueras y uno para la distribución de combustible diésel con 2 mangueras.

La superficie de circulación de las áreas de despacho tendrá piso de concreto armado. En las áreas de despacho se encontrarán rejillas de los registros del sistema de drenaje aceitoso los cuales tendrán una superficie de conducción con una pendiente del 1%, estas se encargarán de conducir las escorrentías de las áreas con posibles derrames de combustibles y/o aceites provenientes del manejo de tales compuestos o de alguna avería de los mismos vehículos que ingresen a la Estación de Servicio. Estas escorrentías serán dirigidas hasta una trampa de grasas la cual tendrá un volumen útil de 3.168 m³. El material contenido por este sistema será removido y confinado por empresas especializadas y debidamente autorizadas aún por definir.

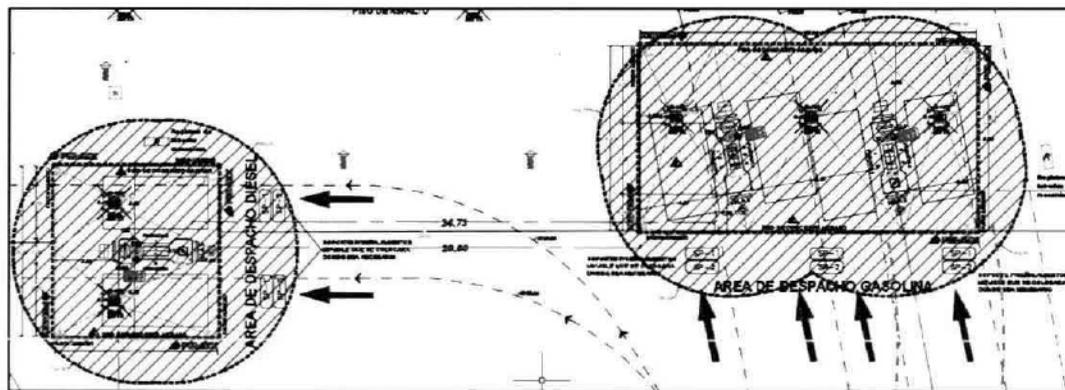


Imagen 5. Área de dispensarios

d) Generación y manejo de residuos

Durante la operación de la Estación, existirá la generación de residuos los cuales pueden clasificarse en dos grupos: *residuos peligrosos* y *residuos no peligrosos*. Por la naturaleza de estos residuos será necesario tener un sitio específico para su almacenamiento temporal, donde serán colectados por empresas especializadas y debidamente autorizadas que darán la respectiva disposición final. Estos residuos se definen de la siguiente manera:

- a. **Residuos peligrosos.** Son todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas o biológicas infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente. En una Estación de Servicio se pueden producir los residuos peligrosos que se indican a continuación:
 - Estopas, papeles y telas impregnadas de aceite o combustible.
 - Envases de lubricantes, aditivos o líquidos para frenos.
 - Arena o aserrín utilizado para contener o limpiar derrames de combustibles.
 - Residuos de las áreas de lavado y trampas de grasa y combustibles.
 - Lodos extraídos de los tanques de almacenamiento.

Estos residuos serán recolectados temporalmente en contenedores de 200 L o de menor capacidad, los cuales se cerrarán herméticamente e identificarán con un letrero que alerte y señale su contenido. La recolección, transporte, almacenamiento temporal y disposición final serán realizados por empresas autorizadas por las autoridades correspondientes.

- a. **Residuos no peligrosos.** Son todos aquellos no incluidos en la definición anterior y pueden ser retirados por el servicio de limpia municipal y/o servicio contratado. En esta categoría se engloban los residuos de manejo especial y los residuos sólidos urbanos.

En ambos casos, los depósitos temporales se ubicarán fuera de las áreas de atención al público.

El proyecto contará con servicios sanitarios por lo que es factible la generación de aguas residuales principalmente al momento en que la estación entre en su etapa operativa. Por otra parte las áreas verdes generarán residuos provenientes de la poda y mantenimiento. En resumen, los residuos que serán generados por la operación del proyecto se enlistan en la tabla que se presenta a continuación.

Residuos peligrosos	Residuos no peligrosos	
	Residuos de manejo especial	Residuos sólidos municipales
Estopas, papeles y telas impregnadas de aceite o combustible.	Residuos de la jardinería.	Embalajes y/o empaques de alimentos.
Envases de lubricantes, aditivos o líquidos para frenos.	Plástico, cartón, papel, escombro, metales.	Materiales usados para servicios sanitarios (higiene personal).
Arena, musgo o aserrín utilizado para contener o limpiar derrames de combustibles.		Residuos de alimentos.
Residuos de la trampa de grasa y combustibles.		
Lodos extraídos de los tanques de almacenamiento.		

Tabla 1. Residuos generados en la etapa operativa de la estación de servicio.

e) Servicios complementarios

La Estación de Servicio contará con los siguientes servicios complementarios:

- Venta de aceites para motor y transmisión, anticongelantes, aditivos de gasolina y otros fluidos automotrices.
- Cajones de estacionamiento.
- Rampas para usuarios con capacidades diferentes.
- Servicios sanitarios (baños) para empleados y usuarios de la Estación de Servicio.

Los residuos que serán generados por cada uno de estos servicios complementarios se han enlistado en el apartado anterior. Estos serán recolectados por empresas especializadas que cuenten con la autorización correspondiente para cada tipo de residuo.

f) Áreas verdes

El proyecto tiene contemplada la construcción de áreas jardinadas en el interior de la Estación de Servicio, se contará con un total de 6 áreas jardinadas las cuales tendrán una superficie total de 692.08 m² lo que corresponde a un 14.48% de la superficie total del predio. Las especies que serán plantadas en estas áreas corresponderán a las que determine el Gobierno de Guanajuato.

CUADRO DE AREAS VERDES		
AREA VERDE V1	485.25	10.15
AREA VERDE V2	21.03	0.44
AREA VERDE V3	56.14	1.17
AREA VERDE V4	22.47	0.47
AREA VERDE V5	28.86	0.60
AREA VERDE V6	78.33	1.64
	692.08	14.48

CALENDARIO TENTATIVO E OBRA.

ACTIVIDAD	QUINCENA																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
TRAZO DE TERRENO	■																	
DESPALME Y MOVIMIENTO GRAL. DE TIERRAS		■	■	■														
EXCAVACIONES			■	■	■													
NIVELACIÓN DE TERRENO			■	■	■													
CIMENTACIÓN PARA FOSAS DE TANQUES					■	■	■											
CIMENTACIÓN DE OFICINAS, CUARTOS DE MÁQUINAS Y SERVICIOS					■	■	■											
CONSTRUCCIÓN DE OFICINAS, CUARTOS AUXILIARES, SANITARIOS, CISTERNA, TRINCHERA PARA TUBERÍAS, TECHOS DE DISPENSARIOS Y BODEGA					■	■	■	■	■	■	■							
CONSTRUCCIÓN DE TIENDA DE CONVENIENCIA								■	■	■	■	■	■	■	■			
VIALIDADES, ACCESOS A LA ESTACIÓN DE SERVICIO, BANQUETAS Y GUARNICIÓN.										■	■	■	■	■	■	■		
POZOS DE OBSERVACIÓN, MONITOREO, TRAMPAS DE COMBUSTIBLES Y AUXILIARES															■	■	■	■
EQUIPAMIENTO DE LA E.S. (TANQUES, TUBERÍAS, SISTEMAS DE ABASTECIMIENTOS Y DISPENSARIOS)															■	■	■	■
ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS.																	■	■

Tabla 1. Cuadro de construcción (Áreas Verdes).

II.2.2 Programa general de trabajo

A continuación se presenta el calendario de la obra del presente proyecto:

II.2.3 Preparación del sitio

Se efectuarán excavaciones, movimientos de tierras, compactaciones del suelo y rellenos para dejar el predio listo para las actividades de cimentación y construcción. En esta etapa habrá instalaciones temporales como oficinas y servicios de apoyo. Se utilizará maquinaria especializada para los movimientos de tierras y despalme, serán utilizadas solamente dos máquinas. Cabe mencionar que ya se ha realizado en el terreno de manera previa, la nivelación mayor del terreno, dado que se encontraba el predio por debajo del nivel de carretera y de las cotas de construcción.

Actividades que serán realizadas durante la etapa constructiva del proyecto

Desmante: Al momento en que se realizó la visita de campo al área donde se pretende establecer el proyecto, se observó que el terreno actualmente está libre de actividades, en el interior del predio no se encontraron especies arbóreas sin embargo en el perímetro del predio se tiene la presencia de algunos ejemplares arbóreos que fueron plantados en años anteriores. Dichos ejemplares deberán ser retirados con la finalidad de despejar el área destinada como ingreso y salida de la estación de servicio una vez se encuentre en su etapa de operación.

Con base en el Estudio de Mecánica de Suelos, se contempla una serie de propuestas y recomendaciones:

Propuesta de cimentación

De acuerdo con el proyecto, se requiere el diseño para la cimentación de las oficinas, tanques de combustible y áreas de bombas. A continuación, se presenta el análisis de capacidad de carga de cada uno de los elementos del proyecto.

Tanques de combustible. Estos se apoyarán sobre una losa de concreto a una profundidad de 5.20 m. La geometría de la losa es de 7.54 x 8.30 m. El tanque es de 70 000 litros. Por tenerse arcilla en el sitio, se excavarán 0.40 m., adicionales y se colocará una capa rompedora de capilaridad.

Oficinas. Se consideró que además de las características del suelo, la construcción es un edificio de hasta dos niveles, este tipo de construcciones no aportan cargas altas, por lo cual se analizó una propuesta con elementos superficiales del tipo zapatas corridas desplantadas a 1.00 m., sobre una capa rompedora de capilaridad.

En la zona de bombas se proyecta una techumbre, la cual no aporta grandes cargas al suelo, sin embargo, por tenerse arcillas de plasticidad media a alta, se recomienda una zapata continua, que ligue las posibles columnas de la techumbre. El desplante se tendrá a 1.00 m., y se requiere una capa rompedora de capilaridad. Para cada uno de los elementos se estimó la capacidad de carga y los asentamientos esperados al final de la construcción; los criterios para estimar dichos valores, se presentan a continuación.

Criterios de diseño

La capacidad de carga es el valor de la presión de hundimiento entre un factor de seguridad, los valores previamente establecidos consideran para cargas axiales un F. S. = 3.00 y para cargas dinámicas o accidentales de F. S. = 2.00.

Para la determinación de la presión de hundimiento nos basamos en la teoría de K. Terzaghi con las aportaciones de Brinch-Hansen (1973), y Meyerhof, que además de los factores de capacidad de carga considera factores de corrección asociados a la geometría de la cimentación, la relación entre la profundidad-ancho de la cimentación y la masa volumétrica bajo la cimentación.

Los parámetros de diseño en suelos cohesivos se determinan a partir de la cohesión del suelo, la cual se estimó de acuerdo con la propuesta de Stroud (1984), la cual está basada en la prueba de penetración estándar según la cual $c = kN_{spt}$ siendo k una constante con valor de 4.50 kN/m². Los valores de capacidad de carga se presentan en la tabla número uno.

Capacidad de carga

Elemento de cimentación	Prof. Desplante (m)	Geometría BxL (m)	Cohesión c (t/m ²)	Capacidad de carga estática (t/m)	Capacidad de carga dinámica (t/m)
Zapatas Axiales (continuas bombas)	1.00	1.00 x variable < 1.00	4.49	14	21
Zapatas corridas (oficina)	1.00	1.00 x 3.00	4.49	10	16
Losa de cimentación tanques de combustible	5.20	7.54 x 8.30	6.75	18	27

El valor de la capacidad de carga obtenido se presenta en números enteros para un mejor manejo de la información. Los valores son altos y están en función de la cohesión a la profundidad de desplante propuesta y la geometría de la cimentación analizada.

Se anexa el documento completo para su consulta donde se precisan todas las recomendaciones emitidas por dicho documento.

II.2.4 Descripción de obras y actividades provisionales del Proyecto

Oficina móvil o Caseta: Se considera temporalmente contar con un servicio de oficina móvil para llevar a cabo la logística de seguimiento y control de la obra; o bien podrá realizarse el acondicionamiento de un espacio para que funcione como oficina. Esta área será útil para el resguardo de documentos, efectuar las reuniones con el personal operativo y atención a visitantes y proveedores.

Almacén de materiales: Se asignará un área para el resguardo temporal de materiales; dicho espacio estará cubierto de la intemperie y contará con sus señalamientos respectivos.

Servicios auxiliares: Se instalarán dos sanitarios móviles por cada 15 trabajadores o más si el tiempo de mantenimiento por parte de la empresa que preste el servicio es mayor a 4 días. El sitio donde se localicen será alejado de cualquier posible escurrimiento natural así como en dirección del viento contrario al sitio de reunión o trabajo. Al cierre de los trabajos serán efectuadas acciones de limpieza.

Depósitos temporales de agua: Durante la fase de preparación del sitio y construcción se contempla la instalación de tambos de 200 litros de plástico y/o rotoplas para el abastecimiento de agua la cual será necesaria para la preparación de material requerido para la obra, limpieza del personal y riego de las áreas para de esta manera disminuir las emisiones de material particulado a la atmósfera. Dicho abastecimiento se llevará a cabo por medio de pipas.

Almacenes Temporales de Residuos: Se asignará un área para realizar el resguardo de residuos de manejo especial, tales como cartón, metales, escombros, los que serán preferentemente valorizados a través de centros de acopio. En el caso de los residuos sólidos urbanos estos serán colocados en tambos de 200 litros con bolsa negra para su entrega directa a través de un servicio contratado con el Gobierno municipal de Guanajuato para la limpieza del predio.

Electrificación y Alumbrado: En las obras de electrificación, se llevará a cabo la instalación de un registro prefabricado de concreto con accesorios y la red de tierras con cable de cobre. Se realizará además, la instalación de tubería conduit CED 40 con accesorios a prueba de explosión. Se realizará la instalación de la toma para Auto tanque. Las obras de alumbrado incluyen el uso e instalación de lámpara de 250 Watts con poste y tableros de control y distribución de fuerza y alumbrado se instalará una subestación de 220/127/VAC de 45 kVA, regulador de 100 W. La instalación eléctrica se realizará de acuerdo a las especificaciones de la franquicia PEMEX.

Señalización y delimitación de áreas: Las actividades comprenden la señalización de postes, pisos y vialidades además de la delimitación de áreas de estacionamiento y de seguridad.

Equipamiento en materia de seguridad y protección civil: Colocación de extintores y equipo de seguridad. Obras de prevención de accidentes como la instalación de tubos de venteo de tanques, trampas de combustibles, pozos de monitoreo y de observación.

II.2.5 Etapa de construcción

La segunda etapa, la cual es la de construcción incluye las actividades de obra civil (descritos en el apartado correspondiente), así como la instalación de cisternas para el almacenamiento de agua, de las fosas para los tanques de almacenamiento de combustibles, así como la instalación de dispensarios y en general la construcción de todas las edificaciones que constituirán la Estación de Servicio.

Fosa para tanques de combustibles:

Para la colocación de los tanques en su fosa correspondiente, se debe contar con una cama de relleno para sustentar los tanques, dicha cama de relleno debe estar bien nivelada con un espesor mínimo de 0.6 m. Esta cama de relleno sirve como material amortiguable evitando que el recubrimiento de los tanques se

dañe por lo que nunca se debe de apoyar el tanque sobre la losa inferior del anclaje, sin existir cama de relleno.

Se debe tener la precaución de la instalación de no introducir materiales puntiagudos o cuerpos extraños que puedan dañar la cubierta de los tanques.

- Los muros laterales se diseñarán como muros de contención del tipo "sótano", es decir, apoyados en las losas de fondo y tapa.
- La losa de fondo se diseñará con capacidad para soportar la carga de los tanques, el relleno y el combustible, así como la reacción del terreno.
- La losa de tapa se calculará para soportar la carga de los camiones de descarga, así como la reacción (cortante) transmitida por los muros.

Descripción del proyecto de jardinería

Dentro de la estación de servicio se colocarán aproximadamente 692 metros cuadrados de áreas verdes, ente áreas ajardinadas y árboles de fronda mediana que no representen un riesgo para las instalaciones de la estaciones de servicio (tales como levantamiento de vialidades o de infraestructura subterránea). Se tienen contempladas especies vegetales de diferentes estratos arbóreos. Dada la alta demanda de agua del césped y sus costos de manutención se colocará un mínimo del mismo, optándose en su lugar por algunas especies rastreras que requieran menor mantenimiento.

Dada la tendencia actual y recomendaciones de diferentes instancias, no se contempla la colocación de *Ficus benjamina*; por su alto consumo de agua.

Las áreas destinadas para áreas verdes corresponde al 14.48% del área total del proyecto.

Especificaciones Técnicas del Equipo a utilizar (Bombas, Dispensarios, Tanques, Tuberías)

Tanques de almacenamiento

El almacenamiento de combustible cumplirá con las especificaciones técnicas para el proyecto y construcción de Estaciones de Servicios establecidas por normatividad aplicable.

Los tanques que serán instalados presentan las siguientes características:

- Tanque cilíndrico horizontal simple de 70,000 litros para el almacenamiento de gasolina Magna.
- Tanque cilíndrico horizontal simple de 70,000 litros para el almacenamiento de gasolina Premium.
- Tanque cilíndrico horizontal simple de 70,000 litros para el abastecimiento de combustible Diésel.

Los tanques de almacenamiento descritos serán de doble pared y su fabricación cumplirá con lo establecido en los códigos y estándares que se indican a continuación y con la reglamentación que indiquen las autoridades correspondientes.

ASTM	American Society for Testing Materials
API	American Petroleum Association
NFPA	National Fire Protection Association
STI	Steel Tank Institute
UL	Underwriters Laboratories Inc (EUA)
ULC	Undrewriter Laboratories of Canadá



Las entidades antes señaladas reglamentan, entre otros conceptos, los siguientes:

- Procedimientos de fabricación
- Materiales de fabricación
- Protección contra corrosión
- Protección contra incendio
- Prueba de hermeticidad
- Almacenamiento de líquidos
- Instalación
- Boquillas
- Refuerzos
- Operación

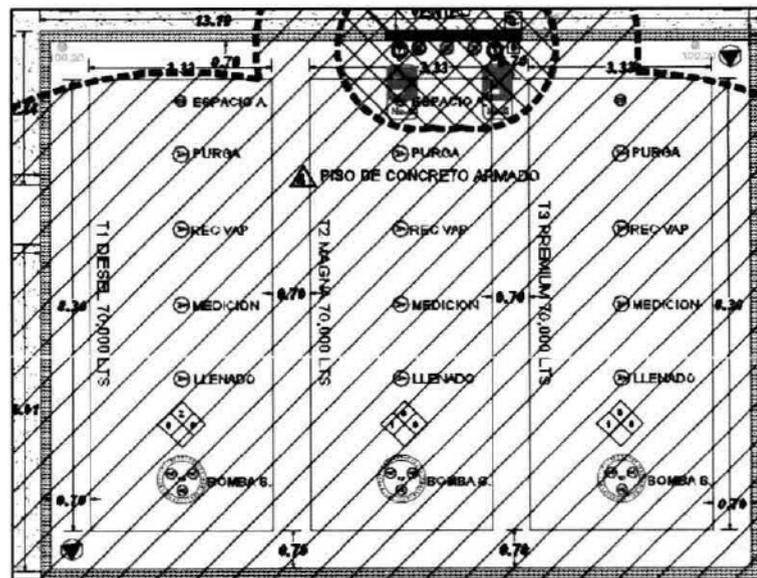


Imagen 6. Tanques de almacenamiento.

Detección de fugas

Todos los tanques enterrados para almacenamiento de combustible cumplirán con el criterio de doble contención, utilizando tanques de pared doble con un espacio anular (intersticial) para contener posibles fugas de producto almacenado en el tanque primario.

El tanque contará con un dispositivo de detección de electrónica de fugas en el espacio que se encuentra entre la pared del tanque primario y la del secundario externo. Este sistema de control detectará el agua por la pared secundaria o el producto que se llegara a fugar del contenedor primario.

Lo anterior con el objetivo de evitar contaminación del subsuelo y mantos freáticos en apego a la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección del Ambiente.

El fabricante (TIPSA) garantiza la hermeticidad de los tanques primario y secundario.

Los accesorios que se instalen en los tanques serán los siguientes:

- Dispositivos para la purga del tanque.

- Accesorios para el monitoreo en el espacio anular de los tanques.
- Bocatoma para la recuperación de válvula de sobrellenado.
- Dispositivos para el sistema de control de inventarios.
- Entrada hombre.
- Bomba sumergible.

Especificaciones de diseño y fabricación

Contenedor primario: acero al carbón calidad ASTM-36. Aprobado para almacenar todo tipo de combustibles (incluyendo metanol al 100%). su tipo y espesor mínimo de placa **todas las uniones de los tanques de acero llevan ensamble con pestaña (incluyendo las tapas), añadiendo rigidez al cuerpo y originando un ensamble perfecto** y estará de acuerdo a lo indicado por los códigos UL-58 y ASTM A 36-A569-A635.

Contenedor secundario: se prueba de acuerdo a la norma UL58 utilizando el proceso de termofusión una chaqueta de polietileno de alta densidad importado y completamente avalado por la norma UL1746 lo que crea una verdadera contención secundaria sellando las boquillas y el pasa hombre, se establece un vacío en el espacio intersticial el cual es monitoreado desde su fabricación hasta la entrega en la estación de servicio

Placas de desgaste: estarán localizadas en el interior del tanque, exactamente debajo de donde se ubiquen cada una de las boquillas.

Boquillas: las boquillas estarán localizadas en la parte superior del cuerpo del tanque, sobre la línea longitudinal superior del cilindro y/o sobre la tapa de entrada hombre.

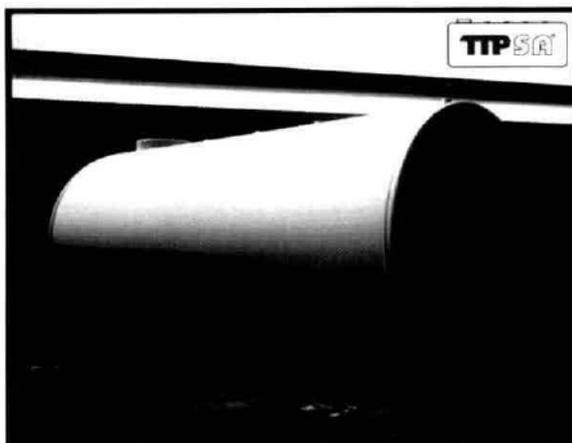
Procedimiento de instalación.

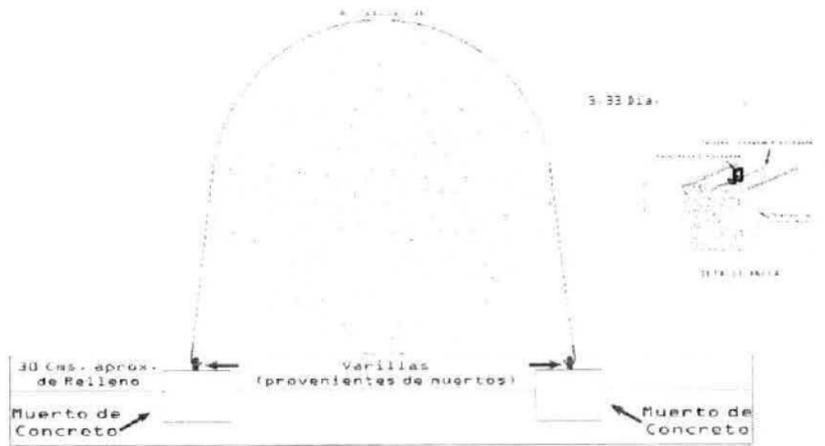
La instalación de los tanques se hará de acuerdo a los lineamientos generales marcados en las presentes especificaciones y a lo indicado en los códigos NFPA 30, 30A y 31.

Algunas otras características particulares del tanque de almacenamiento se muestran a continuación: (Información técnica proporcionada por el proveedor).

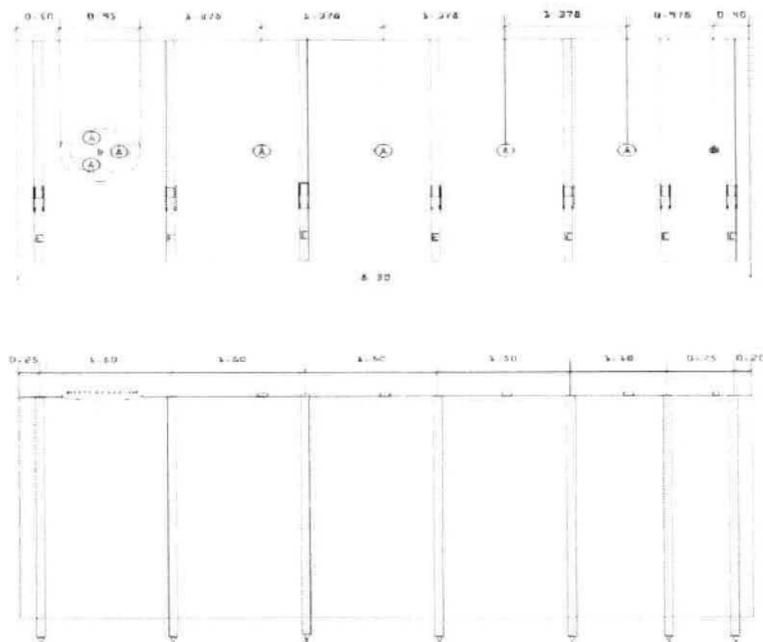
Dimensiones de Tanque:

El tanque horizontal simple de 70,000 litros de Diésel tendrá las siguientes dimensiones y especificaciones:





- Diámetro interior de tanque de 3.31 m, anclaje de cincho a 1.00 cm entrada hombre de 0.91 m (diámetro exterior 3.33).



- Longitud Interior de 8.28 metros. Tanque Diésel Longitud exterior de 8.30 metros.
- Colocación de cinchos en tanque de 70,000 litros de Diésel.

Detalle de instalación de contenedor

Procedimiento para colocación del contenedor

- 1) Remover tuerca y rondana del tornillo de brida seccionada.
- 2) Remover la brida seccionada.
- 3) Montar el empaque que se envía por separado.
- 4) Montar el contenedor de entrada de hombre.
- 5) Colocar brida seccionada.

- 6) Montar y apretar la tuerca y rondana sobre la brida.

Nota: El tanque perderá el vacío al colocarse el contenedor de entrada hombre y el niple o tubo de aumento para conexión vacuómetro. Después de colocar los accesorios antes mencionados, hacer lo siguiente:

- **Prueba de aire a presión 1 lb/pulg² (16 onzas)** aplicar jabon espumoso para checar que no fugue aire, si fuga, agretar y volver a repetir **prueba de vacío (10" Hg)** para checar hermeticidad.

Pruebas de Hermeticidad

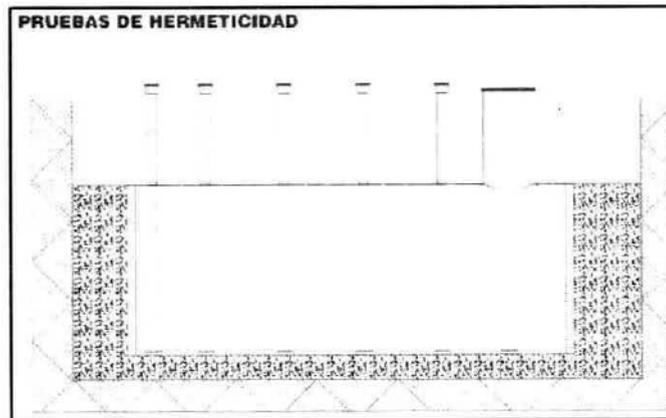


Imagen 7. Prueba de Hemeticidad.

- Estas pruebas deben aplicarse después de que el tanque haya sido instalado dentro de la excavación.
- Las pruebas serán aplicadas a los tanques primario y secundario, independientemente del material de que estén fabricados, de acuerdo al criterio siguiente:
 - El tanque primario incluyendo accesorios, será probado contra fugas a 3 lbs/pulg².
- El tanque secundario será probado a 178 mm (6") hg. de vacío durante 60 minutos, independientemente de la condición de vacío a la que haya sido recibido en la obra.

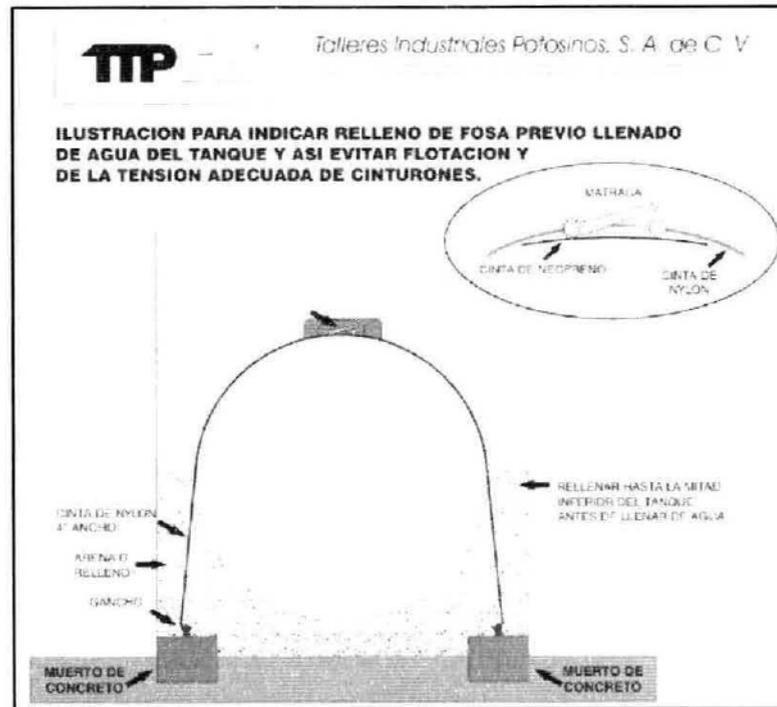


Imagen 8. Vista general del Tanque una vez instalado.

A continuación se presentan una serie de recomendaciones importantes a tomar en cuenta al momento de la colocación de los tanques de almacenamiento de combustible:

- 1) Durante la instalación llene su tanque de agua para evitar flotación.
- 2) Si al momento de la colocación de su tanque llega a vaciar agua al interior del mismo, durante su instalación, recomendamos que al menos la mitad inferior externa del tanque tenga relleno (arena).
- 3) Checar que la fosa no tenga partes con filo que puedan cortar el polietileno, ejemplos: Piedras filosas, clavos, fragmentos de lámina, etc.
- 4) Recomendar al operador que la grúa que siga al pie de la letra las recomendaciones de la calcomanía que va adherida al tanque con instrucciones de izaje.
- 5) Al rellenar de arena o gravilla, se deberá tener cuidado con las herramientas que se usen tales como picos, palas con filo, etc., pues estos pueden dañar el polietileno.
- 6) No se deberá abrir la válvula del vacuómetro ya que perderá el vacío.
- 7) Al dejar el tanque en el nivel del piso por un tiempo, checar el folleto adjunto, si el tanque dura más de treinta días en la superficie se recomienda cubrirlo con lonas para evitar que se dañe el polietileno con el medio ambiente.
- 8) Si la ubicación de la fosa está en zona baja donde existan corrientes de agua en tiempos de lluvias, aconsejamos poner un bordo de contención alrededor de la misma para evitar que floten los tanques y se dañe el recubrimiento, esto mientras se termina la instalación total.

9) Al instalar el contenedor de la entrada hombre y el aumento de la columna del monitoreo, se perderá el vacío por lo que el instalador deberá hacer las pruebas correspondientes cuando esto ya esté instalado.

10) Este tanque solo puede ser manipulado por medio de las orejas de izaje.

Sistema de monitoreo de tanques:

Se instalará un sistema de monitoreo que consta de:

- Consola de control.
- Alarma exterior.
- Sensor discriminativo para surtidor o dispensario.
- Sensor discriminativo para bomba sumergible
- Detector de fuga en línea
- Sonda o probeta magnetoestrictiva
- Sensor discriminativo para pozo de control o monitoreo
- Espacio intersticial y anular

Además de contar con características especiales tales como:

- Pantalla iluminada
- Teclado alfanumérico
- Teclado de función
- Monitoreo continuo para sistemas
- Alarma programable

Notificación automática de alarmas transmitida vía MODEM.

Tuberías

Tuberías de Pared Doble

Todos los materiales utilizados en los sistemas de tuberías de producto estarán certificados bajo normas, códigos o estándares aplicables y clasificados de acuerdo a su tipo, con el criterio de doble contención para contener posibles fugas del producto alojado en la tubería primaria cuando las tuberías se encuentren enterradas. Dicho sistema consiste en una tubería primaria (interna) y una secundaria (externa) desde el anular (intersticial) continuo para verificar las líneas de producto en cualquier momento. Contará con un sistema de control que detectará el agua que penetre por la pared secundaria o el producto que se llegara a fugar del contenedor primario.

El proyecto e instalación de los sistemas de tubería será realizado exclusivamente por personal especializado. El fabricante de tubería otorgará por escrito una garantía mínima de 10 años contra corrosión o defectos de fabricación, la actualización vigente anual y el estampado que otorga UL. Si al término de este periodo la tubería se encuentra en perfecto estado, podrá ser renovada su utilización anualmente, de acuerdo a las pruebas efectuadas por la compañía especializada, previa certificación de la Unidad de Verificación de Pruebas de Hermeticidad.

Tuberías de pared doble para distribución de producto.

Está conformado por la tubería, conexiones y accesorios existentes entre la bomba sumergible localizada en los tanques de almacenamiento y dispensarios.

Con el objeto de evitar la contaminación del subsuelo, las tuberías de pared doble utilizarán los materiales que se indican a continuación:

- Acero al Carbón polietileno de alta densidad

- Fibra de Vidrio
- Material Termoplástico Polietileno de alta densidad

La tubería de distribución será flexible, la derivación a los dispensarios será rígida dentro del contenedor.

Las tuberías serán marca APT de 1.5" de diámetro, con tubería secundaria de 1 3/4 " la tubería de doble pared tiene tanto al contenedor primario como al secundario están listados con Underwriter's Laboratories, Inc. (UL) para productos de petróleo, alcoholes y mezclas de gasolinas y alcoholes en el archivo #MH25100 y catalogado como:

Contenedor secundario no metálico para el sistema de tuberías subterráneas para productos de petróleo, alcohol y mezclas alcohol-gasolina.

El contenedor secundario de la tubería se instalara herméticamente desde el contenedor de la motobomba hasta el contenedor de los dispensarios y entre los contenedores de los dispensarios, evitando en lo posible de la instalación intermedia de válvulas, registros u otros accesorios que interrumpan el sistema de doble contención.

Excavación de trincheras: el ancho y la profundidad de la trinchera serán lo suficientemente amplios para ubicar la tubería, así como tener el espacio necesario de material de relleno para proteger la tubería.

Los cálculos correspondientes se realizaron de acuerdo a las siguientes condiciones:

- Pendiente del 1% desde los dispensarios hacia los tanques de almacenamiento de combustibles.
- Profundidad mínima de 60 cm. del nivel del piso terminado a la parte superior del contenedor secundario.
- La separación mínima entre las tuberías de producto será de 10 cm.
- La separación mínima de cualquier tubería con las paredes de las trincheras (construidas o terreno natural) será de 15 cm.

Se colocará en la trinchera una cama de gravilla o material de relleno con espesor mínimo de 15 cm.

En el interior del área de almacenamiento con dique de contención, se utilizarán conexiones soldadas, roscadas o con brida. Las piezas de fijación para conexiones con bridas de la tubería que transporta productos petroleros, serán de acero equivalente a la categoría B-7 de la norma ASTM A 193. Los accesorios de hermeticidad de las conexiones con bridas se construirán de un material resistente al líquido transportado y deberán tener la capacidad de soportar temperaturas de más de 650 1/4 C sin presentar daño alguno.

Ubicación y arreglo de la tubería superficial: el proyecto de tuberías se realizó considerando que estuviera lo más alejada posible de los edificios o equipos que presenten un peligro para su correcto funcionamiento.

La tubería quedará colocada de tal manera que no se transmitan o transfieran vibraciones y esfuerzos excesivos, desde los equipos en que se encuentre conectada.

Toda la tubería estará protegida contra los impactos que puedan causar los vehículos. En el diseño de la tubería de productos se tomó en cuenta la dilatación y contracción térmica.

Características de las válvulas

Válvulas y llaves en tubería superficial: las llaves y válvulas de seguridad instaladas en la tubería se diseñaron para resistir las temperaturas y presiones de operación a las que estarán sometidas, de acuerdo a lo estipulado en la Norma ULC-C 842. Las llaves de paso se instalarán sobre la tubería y las bombas de productos se colocarán en lugares que sean fácilmente accesibles. Las llaves de paso en acero se utilizarán de acuerdo a los criterios siguientes:

- En los puntos de conexiones con los tanques de almacenamiento superficiales.
- Sobre la tubería de alimentación, en los puntos donde penetre a los edificios o estructuras.
- Sobre la canalización principal, en los puntos de distribución.
- Las llaves utilizadas para aislar secciones de la tubería, serán de acero al carbón.

Sistema de recuperación de vapores

Consiste en la instalación de accesorios y dispositivos para la recuperación y control de las emisiones de vapores de gasolina durante la transferencia de combustibles líquidos del auto tanque al tanque de almacenamiento de la Estación de Servicio. Los vapores son transferidos del tanque de almacenamiento hacia el auto tanque.



Fiber Glass Systems™ 
STAR • SMITH • FIBERCAST



Los auto-tanques de suministro de combustibles tienen dos bocatomas. Una de ellas será para la descarga del producto y la otra para el retorno de vapores, con un diámetro de 4" para líquido y de 3" para vapor.

Pruebas de hermeticidad para Tuberías de Producto, Agua, Aire y Vapores.

TUBERÍAS DE PRODUCTO

Se efectuarán dos pruebas a las tuberías en las diferentes etapas de instalación y se harán de acuerdo a lo que se indica a continuación:

Primera prueba: Será neumática y se efectuara a las tuberías primaria y secundaria cuando hayan sido instaladas totalmente en la excavación o en la trinchera, interconectadas entre si, pero sin conectarse a los tanques, bombas sumergibles y/o dispensarios. Ninguna tubería se cubrirá antes de pasar esta prueba y para cubrir las deberá existir soporte documental de su realización. En todos los casos esta prueba se realizara de acuerdo a la instalación. En todos los casos esta prueba se realizara de acuerdo a las indicaciones de los fabricantes.

Segunda prueba: Es obligatoria, será del tipo no destructivo y se aplicará tanto a tanques como a tuberías con el producto que vayan a manejar. Esta prueba será efectuada por la empresa designada para tal fin y será certificada por la Unidad de Verificación de Pruebas de Hermeticidad, de acuerdo al método aprobado por PEMEX, emitiendo las constancias correspondientes. Esta prueba es indispensable para otorgar el inicio de operaciones de la Estación de Servicio Carretera.

En caso de detectarse fuera de especificación al aplicar las pruebas de hermeticidad, el responsable de la instalación, se procederá a verificar la parte afectada para su sustitución o reparación según sea el caso.

Prueba de detección de fugas en tubería superficial: Al momento de su instalación la tubería debe ser sometida a una prueba de detección de fugas con una presión manométrica de 1.5 veces la presión de operación durante 60 min., y todas las conexiones deben ser verificadas adecuadamente.

Cuando la presión de pruebas supere la presión de operación de bombas y equipos incorporados a la tubería, estos elementos quedar aislados de todas las instalaciones a las que se les efectúe la prueba.

TUBERÍAS DE AGUA Y AIRE

Prueba para la red de agua: la red probará a una presión de 7 k/cm² (100 PSI) durante un periodo de 24 horas como mínimo. Al término de la prueba se verificará la lectura de los manómetros colocados en los extremos de la red. En caso de observar una variación en las lecturas de los manómetros, se procederá a la revisión de las líneas y a la corrección de las fallas detectadas.

Prueba para la red de aire: se probará con aire o gas inerte, no tóxico y no inflamable, a una presión de prueba del 110% de la presión de operación. La prueba durará el tiempo suficiente para aplicar en las uniones y conexiones espuma de jabón o cualquier otra sustancia detergente. Si no aparece fuga alguna se considerará que el sistema es hermético.

Prueba de detección de fuga en tubería superficial: al momento de su instalación y cada vez que se sospeche la posibilidad de una fuga, la tubería debe ser sometida a una prueba de detección de fuga con una presión manométrica de prueba, al menos de 350 kPa o de 1.5 veces la presión máxima de funcionamiento, según el vapor más elevado.

La tubería debe ser sometida a una prueba neumática de detección de fuga y todos los tubos y juntas deben ser verificados adecuadamente. Está prohibido aplicar presiones manométricas superiores a 700 kPa para las pruebas, excepto si la tubería fue diseñada para tales presiones. Cuando la presión de pruebas es mayor a la presión de servicio de las bombas y los equipos incorporados a la tubería sometidos a la prueba, estas bombas y equipos deben ser aislados del resto del circuito.

Bombas

Cada tanque de combustible estará dotado de una bomba sumergible (STP) marca FEPETRO inc certificada bajo ISO9001 y tiene las siguientes características.

Sistema de enfriamiento: circula 4 LPM a través de un filtro fino de bronce y directamente por el motor y los rodamientos cuando se opera la bomba.

Longitud ajustable al tamaño del tanque.

Flujo constante máximo (requerimientos EPA USA) de 38 LPM hasta para ocho pistolas trabajando simultáneamente.

Motor de bomba: tipo centrífugo, velocidad máxima del líquido de 70 SSU a 115.5°C, protección térmica con apagado automático al rebasar los 95°C y se repone a 45°C.

Válvula de retención en línea: 70 mm construido de aluminio y acero con sello de fluorocarburo. Compatible con alcohol en gasolina.

Válvula de alivio de presión: fija para aliviar una presión de línea estática a 35-50 PSI y cerrar por encima de 30 PSI.

Eliminador de aire: a través de una válvula de retención de una dirección, regresa el aire al tanque sin que entre de nuevo en la tubería presurizada.

Sifón: el cebador del sifón es de tipo ventura, capaz de hacer vacío de 66 cm Hg. La válvula del sifón es de aluminio pulido.

Controlador de frecuencia variable: permite alternar la secuencia de arranque de las bombas en paralelo y provee arranque automático de las bombas esclavas.

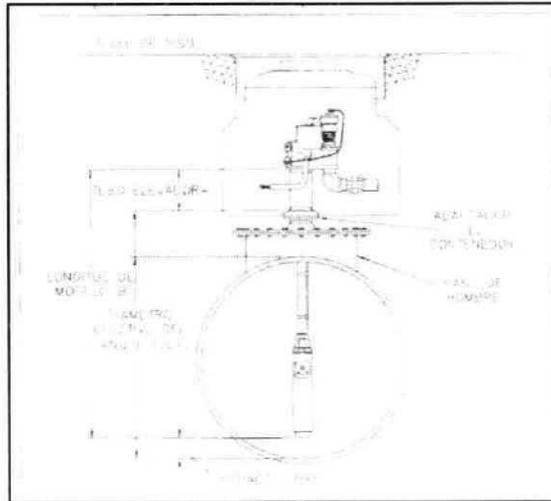


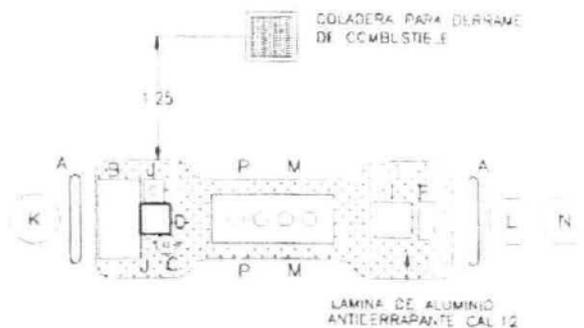
Imagen 9. Bomba requerida para la Estación de Servicio.

Dispensarios

Las islas serán tipo hueso estarán constituidas por un dispensario, un extintor, un paro de emergencia y un surtidor de agua y aire. Cada dispensario contará con seis pistolas para despacho de producto (dos para Magna, dos para Premium y dos para diésel), cada una conectada a una manguera que contiene una válvula de emergencia *Break Away*. El dispensario tendrá, en su base un sensor electrónico para monitoreo así como un detector de fugas. La manguera proveniente de los tanques de almacenamiento de combustible será conectada en el dispensario a una manguera metálica flexible de 1.5 pulgadas, la cual a su vez estará conectada a una válvula de corte rápido Shut Off.

Los dispositivos que constituyen el dispensador se muestran a detalle a continuación:

A	A elemento protector
B	Gabinete exhibidor de aceite
C	Extintor
D	Columna
E	Módulo de abastecimiento
F	Surtidor de aire y agua
G	descarga de combustible
H	Bomba sumergible
I	Dispositivo pago electrónico
J	correo neumático
K	Musgo o felpa para derrames
L	Bote desecho latas de aceite
M	PEMEX Magna
N	Bote de basura general
P	PEMEX Premium



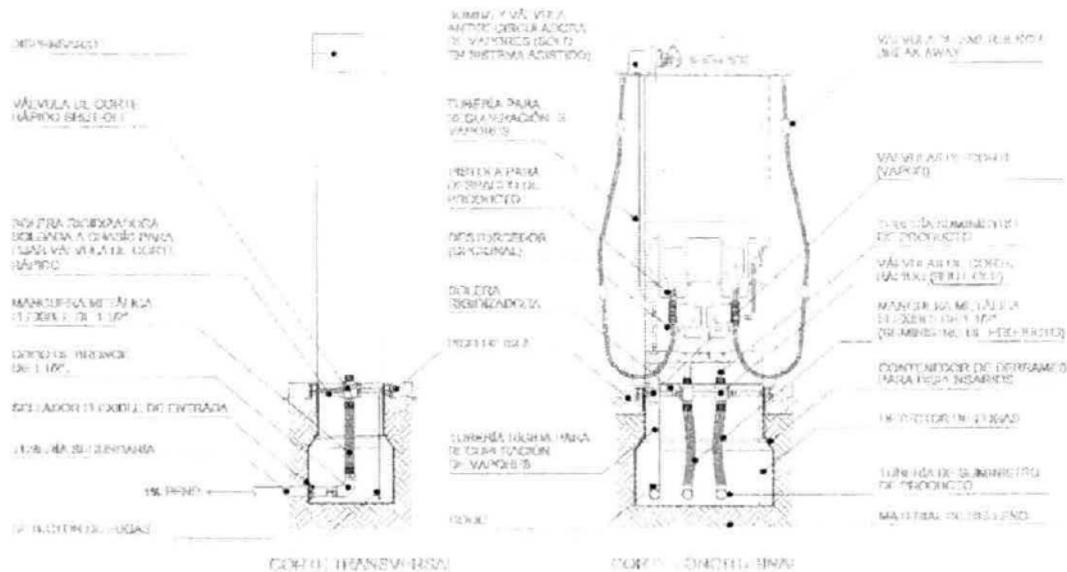


Imagen 10. Detalle de contenedor de dispensario marca GILBARCO. Corte longitudinal, sin escala. La prueba y la certificación de los dispensarios deberán ser realizadas previamente al inicio de la operación de la Estación de Servicio Carretera; la calibración deberá cumplir con lo que indique la NOM 005-1993, la Ley Federal de Protección al Consumidor y la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, lo mismo aplicará para las revisiones.

Trampa de Grasas

La Estación de Servicio contará con una trampa de combustible con una capacidad de 3.168 m³, la cual tendrá como finalidad almacenar temporalmente cualquier tipo de derrame que sea originado en el área de despacho y posteriormente por pendiente sea dirigido hasta la trampa de combustible.

La trampa cubrirá con los requerimientos de la normatividad de la ASEA o autoridad competente y consta de dos compartimientos con terminado de cemento – arena pulido, estos compartimientos están conectados por un tubo de polietileno de alta densidad de 15 cm. O 6" de diámetro. La separación se efectúa por la diferencia de densidades entre el agua y los hidrocarburos.

Los recolectores de líquidos aceitosos, serán construidos en concreto armado. Los sistemas de drenaje cumplirán con lo dispuesto en los reglamentos de servicio de agua y drenaje, la pendiente de las tuberías de drenaje será del 2% o superior dependiendo de las condiciones del terreno. La pendiente del piso hacia los registros colectores será del 1% o superior.

II.2.6 Etapa de operación y mantenimiento

Operación.-

A continuación se hace una descripción general de las etapas principales durante las operaciones de la Estación de Servicio. La operación comprende desde el surtido de los tanques de almacenamiento, para lo cual, el autotanque debe colocarse en el área de almacenamiento de combustible (fosa).

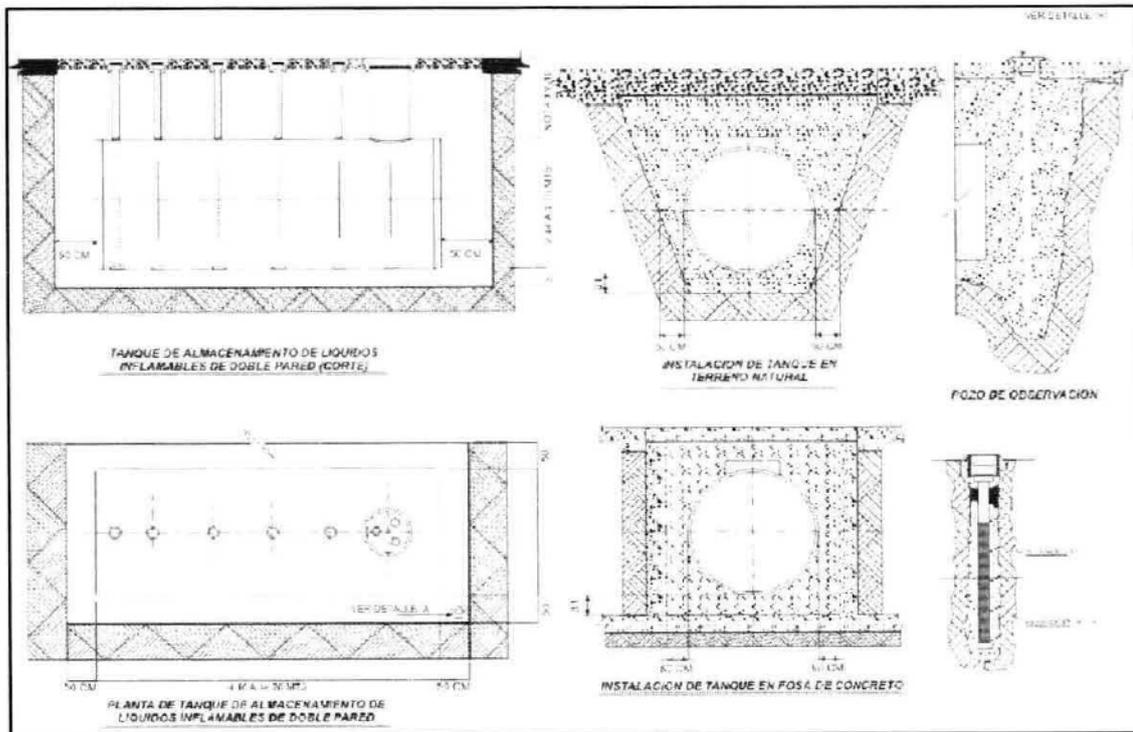


Imagen 11. Tanque de almacenamiento de doble pared – instalación.

Una vez colocado el auto tanque en el área destinada, se deben colocar las calzas y hacer las conexiones a tierra, para poder llevar a cabo las conexiones de las mangueras de trasvase y llevar a cabo la maniobra de descarga.

El surtido de combustible hacia los dispensarios se realizará mediante una bomba sumergible. Con el objeto de hacer una breve descripción, se presenta la siguiente figura:

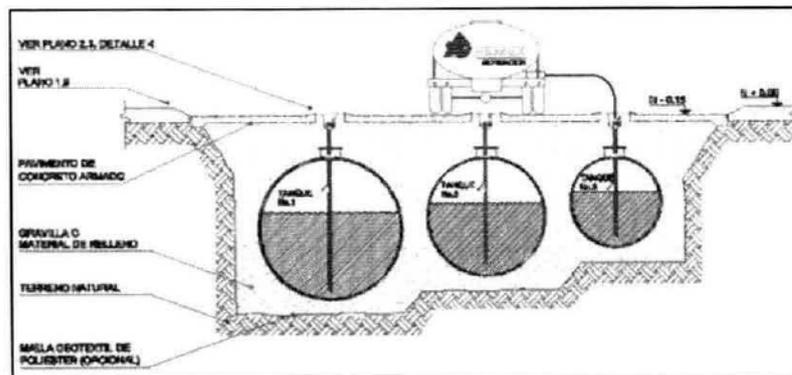


Imagen 12. Surtido de los tanques de almacenamiento.

- La bomba sumergible se encargará de conducir el combustible hacia los dispensarios a través de las tuberías.
- En el área de dispensarios es donde se llevará a cabo el surtido comercial a los vehículos que ingresen a la futura Estación de Servicio.

Personas que laborarán en cada turno de trabajo

La operación de la futura Estación de Servicio operará las 24 horas por lo que a continuación se presenta una tabla en donde se desglosa el número de trabajadores por turno y actividad.

TORNOS	NO. DE PERSONAL EN BOMBAS	PERSONAL ADMINISTRATIVO	PERSONAL DE MANTENIMIENTO
TURNO 1	3	2	1
TURNO 2	3	2	0
TURNO 3	3	0	0

Demanda de agua potable

El abastecimiento de agua será llevado a cabo mediante una toma a la red municipal así como es importante señalar que se estima un consumo mensual de 10,000 lts.

Descarga de aguas residuales

Descripción de la planta de tratamiento

Funcionamiento de la planta

La planta biológica emplea un proceso bioquímico, donde las bacterias aeróbicas, absorbiendo el oxígeno en solución degradan y oxidan la materia orgánica. Este proceso llamado digestión aeróbica, es también utilizada en las grandes centrales de tratamiento.

La planta biológica diseñada con dos módulos de tres compartimientos separados. El primer módulo de tratamiento primario (entrada), recibe las aguas residuales y las retiene el tiempo suficiente para permitir que la materia sólida se descomponga y sedimente sobre el manto de lodo en el fondo del tanque. Aquí, la acción de las bacterias anaerobias y aerobias, continuamente degradan los sólidos de las aguas residuales.

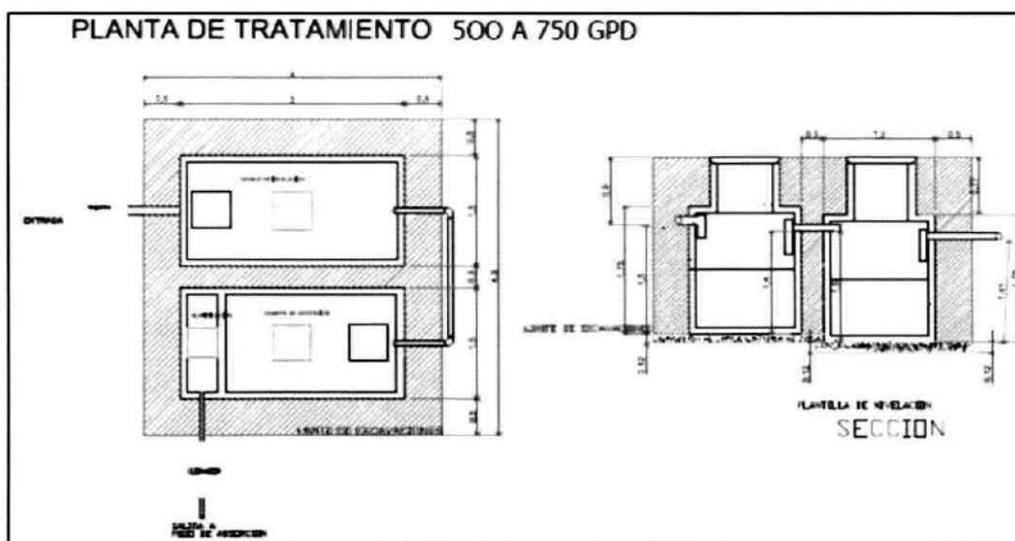


Imagen 13. Características de la Planta de Tratamiento.

El segundo módulo es la cámara de aeración, la materia finalmente dividida y pre tratada en el módulo primario, se mezcla con el lodo activado y es aireada. El aireador regenerativo agita y mezcla el contenido mientras inyecta grandes cantidades de aire para satisfacer la demanda de oxígeno en el proceso de digestión aeróbica.

El líquido clarificado e inoloro se mantiene en la superficie para luego descargarse a la línea de afluente. Normalmente la planta está completamente enterrada. El acceso para servicio y el aire fresco para la necesaria operación de la planta de tratamiento se obtiene a través de extensiones de concreto que se eleva por encima del terreno. Esta extensión esta provista de una tapa con una ventilación incorporada.

Equipo generativo (aireador)

Su diseño patentado y óptima calidad garantiza muchos años de servicio sin reparaciones. La unidad de aireación mezcla y oxigena el líquido del compartimiento de aireación. Toma aire fresco del exterior a través de un filtro a la succión, en su giro dejan una cavidad o vacío en el agua donde el aire es introducido. El aire se desplaza a través de tubería galvanizada y sale por los difusores instalados en el fondo del tanque. Las burbujas del aire son reducidas en tamaño por la acción cortante de las boquillas al girar violentamente.

La corriente de aire es conducida al fondo del tanque, aquí cambia de dirección y se dirige a la superficie en amplio paso espiral, las diminutas burbujas de la unidad de aireación regenerativo proporciona una alta absorción de oxígeno.

La unidad de aireación regenerativo tiene las siguientes características:	
Cuidadoso diseño y construcción:	Constante investigación y ensayos para marchar al mismo pasó de las innovaciones técnicas. El mejor de la industria: no hay otro igual.
Montado sobre base metálica:	Sobredimensionado para mayor duración. Lubricación sellada de por vida.
Severas tolerancias:	De 0.003 mm. En el acoplamiento y el eje se centra automáticamente para un funcionamiento suave, libre de vibraciones, larga duración y silencioso.
Inspección:	Cada unidad de aireación regenerativo es inspeccionado en fábrica antes de entregarlos, se someten a pruebas reales de operación, todas las piezas son inspeccionadas micrométricamente antes de armar el conjunto.
Tablero de control:	Opera para proteger la unidad en caso de una sobrecarga o corto circuito.

Fácil disposición del afluente

La disposición del afluente debe ajustarse a las normas sanitarias. El afluente tratado de acuerdo a norma se descargará a pozo de absorción. El agua tratada tendrá una calidad de 40 o menos PPM. De DBO₅, basado en un afluente normal con concentración de DBO₅ de 200 a 225 PPM.

Medidas de Seguridad durante la Operación de la Estación:

La operación de la Estación de Servicio estará basada en los lineamientos establecidos por la ASEA y reglamentaciones locales. A continuación se incluyen los pasos y lineamientos más importantes que serán considerados para su operación, basados en la NOM-005-ASEA-2016.

LINEAMIENTOS PARA LA RECEPCIÓN DE PRODUCTOS

a. Personal involucrado en el manejo, transporte y almacenamiento de productos inflamables y combustibles.

1. Conocer las características y riesgos de los productos que se manejan, los cuales se describen en las hojas de seguridad.
2. Tomar la capacitación necesaria para el empleo adecuado del equipo portátil de contra incendio y de los dispositivos de seguridad con que cuentan las instalaciones y los equipos de reparo.
3. Conocer las acciones para hacer frente a las contingencias probables dentro de las instalaciones, tales como la evacuación del personal y vehículos, inspección y manejo de extintores, combate de incendios, solicitud de apoyo a protección civil, bomberos, etc.
4. Usar adecuadamente la ropa y equipo de protección personal: ropa de algodón industrial ajustada en cuello, puños y cintura, calzado industrial antiderrapante, guantes.
5. Los responsables de la selección y contratación del personal que funge como encargado de la Estación de Servicio o Receptor y del personal involucrado con la recepción y descarga de productos inflamables y combustibles, conservarán la comprobación documental de la capacitación impartida (constancia de habilidades).
6. Cumplir con las medidas de seguridad internas de la Estación de Servicio.
7. Conocer las características y particularidades de los equipos de transporte.
8. Verificar que la descarga de autotanques se lleve a cabo exclusivamente sobre superficies horizontales o especificadas.
9. En todos los casos, llevar a cabo el ascenso y descenso de la cabina de autotanques o de la escalera del contenedor (tonel), con la cara de frente al asiento del Operador o de frente al tonel, teniendo en todo momento tres puntos de apoyo: dos manos y un pie o dos pies y una mano.

b. Regulado y/o Administrador de la Estación de Servicio

1. Conocer, aplicar y hacer cumplir lo dispuesto en las medidas de seguridad, que se señalan en este procedimiento.
2. Mantener en buen estado el equipo y accesorios utilizados en la descarga de productos del autotanque (empaques, mangueras, adaptadores, etc.), así como contar con los repuestos suficientes para darles mantenimiento.
3. Señalizar con letreros y pintar con colores de identificación de acuerdo con los productos que se manejan, las tapas de los contenedores de las bocatomas de los tanques de almacenamiento, manteniendo en buen estado las áreas circundantes, así como los contenedores y tapas de los tanques de almacenamiento.

4. Asegurar que los tanques de almacenamiento de productos, cuenten como mínimo con los siguientes dispositivos de seguridad, verificando que se encuentren en buen estado y en óptimas condiciones de operación:
 - Mangueras y conexiones herméticas para la descarga de productos.
 - Contenedor de derrames libre de hidrocarburos y desechos, con capacidad mínima de 19 litros e instalado en la boquilla de descarga de productos de los tanques de almacenamiento.
 - Válvula de sobrellenado en la boquilla de descarga, que de manera automática impida el flujo de hidrocarburos hacia el interior del tanque de almacenamiento, cuando éste alcance un nivel de llenado del 90% de su capacidad.
5. Contar con los respaldos documentales vigentes (registros) que contengan los resultados de las pruebas de hermeticidad realizadas a los tanques de almacenamiento.
6. Verificar que las mangueras de descarga de autotanques no tengan una longitud mayor a los 4 metros, salvo en los casos donde se otorguen autorizaciones específicas.
7. Proporcionar las calzas para impedir el movimiento del autotanque, verificando el Operador del autotanque y encargado de la Estación de Servicio que se encuentren en buen estado.
8. En donde resulte aplicable, cumplir con lo dispuesto en la regulación y normatividad relacionada con los aspectos de seguridad industrial, seguridad operativa y la protección al medio ambiente.
9. Facilitar las maniobras de recepción, descarga y retiro del autotanque, verificando que éstas se realicen con seguridad.
10. Difundir los procedimientos de seguridad para la descarga de productos, capacitar al Encargado y empleados en general de la Estación de Servicio y vigilar su estricto cumplimiento.
11. Capacitar al Encargado y empleados en general en los procedimientos contemplados en el Plan de Contingencias o Programa Interno de Protección Civil de la Estación de Servicio para casos de emergencia.
12. Vigilar la realización periódica de simulacros de emergencia por derrame, fuga o incendio de instalaciones, así como de evacuación de personas y vehículos.
13. Colocar y vigilar que se mantenga en buen estado la señalización de: "No Fumar" y "Apague su celular" en baños, vestidores de empleados, sanitarios para clientes y en general, en todas las áreas de la Estación de Servicio.

c. Encargado o Responsable de la recepción de productos

1. Controlar la circulación interna de los vehículos, de manera que se garantice la preferencia al conductor del autotanque.
2. Verificar que las maniobras de recepción, descarga de productos y retiro del autotanque, se realicen de acuerdo a las disposiciones de seguridad establecidas.
3. Mostrar al Operador la impresión de las existencias del sistema electrónico de medición o control de inventarios, como evidencia de la disponibilidad de espacio en el tanque de almacenamiento para la descarga del producto (El llenado de los tanques de almacenamiento, tendrá como máximo hasta el noventa por ciento de su capacidad, verificado con el sistema electrónico de medición o control de inventarios).

4. Indicar al Operador la posición exacta del autotanque y el tanque de almacenamiento en el que se efectuará la descarga del producto.
5. Mantener en todo momento libre de obstrucciones la zona de descarga.
6. Vigilar el cumplimiento de lo dispuesto por la señalización de "No Fumar" y "Apague su celular" en los baños y vestidores de empleados, en los sanitarios para clientes y en todas las áreas de la Estación de Servicio.

d. Operador del autotanque

1. Cumplir con las disposiciones y reglamentos establecidos por la Secretaría de Comunicaciones y Transporte, en materia de transporte de productos y materiales peligrosos.
2. Cumplir los señalamientos de circulación y seguridad de la Estación de Servicio, así como con lo dispuesto en el Reglamento Local de Tránsito.
3. Realizar con extrema precaución las maniobras del autotanque dentro de la Estación de Servicio, respetando el límite de velocidad máxima permitida de 10 km/hr.
4. Previa inspección visual, efectuar las conexiones necesarias del autotanque al tanque de almacenamiento, para llevar a cabo las operaciones de descarga de productos.
5. Vigilar el autotanque y dispositivos de conexión de las mangueras durante las maniobras de descarga de productos.
6. El operador no fumará ni operará el autotanque en estado de ebriedad o intoxicación por drogas o medicamentos.

PROCEDIMIENTO PARA LA DESCARGA DE AUTOTANQUES

a. Arribo del autotanque

1. El encargado de la Estación de Servicio, debe atender de inmediato al operador del auto-tanque para no causar demoras en la descarga. En el caso de que otro auto-tanque se encuentre descargando producto y no permita su descarga, el operador debe esperar a que dicho auto-tanque termine su operación y se retire para iniciar la operación de la descarga siguiente.
2. Si llegasen a la vez dos autotanques, éstos no podrán ser descargados simultáneamente, para garantizar que ambas operaciones se llevarán a cabo independientemente y en forma segura.
3. Una vez posicionado el autotanque, el Operador apagará el motor de la unidad, cortar corriente, accionar el freno de estacionamiento dejando la palanca de velocidad en "neutral" o lo recomendado por el fabricante del vehículo, retirando la llave del interruptor y colocándola en la parte externa de la caja de válvulas.

Cumplido lo anterior, el Operador bajará de la cabina verificando que no existan condiciones en su entorno que puedan poner en riesgo la operación, conectar el autotanque a la tierra física ubicada en el costado del contenedor, colocar las calzas de madera y/o plástico en las llantas para asegurar la inmovilidad del vehículo.

Verificar que la tierra física se encuentre libre de pintura, que la conexión entre las pinzas y el cable no se encuentre trozada y que las pinzas ejerzan una adecuada presión.

Para colocar las calzas, éstas se acercarán con el pie teniendo cuidado de no exponer las partes del cuerpo, en tanto que para retirarlas se utilizará el cable o la cadena a la cual están sujetas.

4. El Encargado responsable debe colocar como mínimo 4 biombos con el texto: "PELIGRO DESCARGANDO COMBUSTIBLE" protegiendo cuando menos un área de 6.0 x 6.0 metros, tomando como centro la bocatoma del tanque donde se descargará el producto.
5. El Encargado colocará cuando menos dos extintores de 9 kg (20 lbs) de polvo químico seco del tipo ABC, cercanos al área de descarga para poderlos accionar de inmediato en caso necesario.
6. Antes de iniciar el proceso de descarga de producto, el Encargado cortará el suministro de energía eléctrica a la(s) bomba(s) sumergible(s) del tanque de almacenamiento al que se conecta el autotanque.
7. El Operador del auto-tanque debe presentar y entregar al encargado, la factura y/o remisión de venta del producto que se va a descargar.
8. El Encargado debe comprobar que el sello (cola de ratón, si aplica), colocado en la caja de válvulas, se encuentre íntegro antes de retirarlo y que coincida con el número asentado en la factura.
9. Se debe verificar los niveles de combustible, según los lineamientos y acuerdos establecidos entre cliente y proveedor (lo cual definirá si se destapa la tapa del domo para verificar el nivel contenido)

Si es el caso, durante la apertura de la tapa del domo del contenedor, el personal debe colocarse con la espalda a favor del viento, flexionando las rodillas y teniendo especial cuidado en no permitir la introducción de objetos extraños al interior del tanque contenedor, para evitar que puedan obstruirse las válvulas de descarga y/o de emergencia. Por esta razón, el personal debe evitar la portación de peines, lápices, plumas, sellos, etc. en las bolsas de la camisola.

10. El Encargado y el Operador, conjuntamente, obtendrán una muestra de producto a través de la válvula de descarga para verificar su color, así como la ausencia de turbiedad y/o agua.
11. El encargado y el operador deben verificar que el recipiente metálico que contendrá la muestra del producto se encuentre debidamente aterrizado, para proceder de la siguiente manera:
 - Verificar que el autotanque se encuentre debidamente conectado a la tierra física.
 - Colocar el recipiente portátil metálico dentro de la caja de válvulas de descarga, de manera que exista contacto físico entre la boquilla de la válvula de descarga, el borde del recipiente metálico y el piso de la caja de válvulas del autotanque.
 - Proceder lentamente al llenado del recipiente de muestra, manteniendo en contacto durante este proceso al recipiente con la válvula de descarga y con el piso de la caja de válvulas.
12. Si la calidad del producto muestreado cumple con las especificaciones establecidas, el producto contenido en el recipiente de muestra se verterá al tanque de almacenamiento de la Estación de Servicio, antes de iniciar el proceso de descarga.
13. En caso de encontrarse alguna anomalía en el producto muestreado, el Encargado debe notificar de inmediato la irregularidad al proveedor que surtió el producto, con lo cual procederá a la aplicación del procedimiento de devolución respectivo.

b. Descarga del producto

1. Antes de iniciar el proceso de descarga del producto, el Encargado colocará 4 biombos de seguridad, debiendo colocar en el área de descarga a dos personas, cada una con un extintor de polvo químico seco en condiciones de operación y dentro de su período de vigencia.
2. El encargado de la Estación de Servicio proporciona la manguera para la recuperación de vapores y la correspondiente para la descarga, incluido el codo de descarga con mirilla.
3. El operador debe conectar al auto-tanque la manguera para la recuperación de vapores, en tanto que el Encargado conecta el otro extremo de dicha manguera al codo de descarga. El conjunto ya ensamblado, se fija en la boquilla de retorno de vapores del tanque de almacenamiento.
4. Una vez conectada la manguera de recuperación de vapores, se lleva a cabo la conexión de la manguera de descarga de producto inicialmente por el extremo de la boquilla del tanque de almacenamiento y posteriormente por el extremo que se conecta a la válvula de descarga del autotanque. Al Encargado le corresponde la conexión de la manguera a la boquilla del tanque de almacenamiento, en tanto que al Operador el acoplamiento al autotanque.
5. Después de que el Encargado haya llevado a cabo la conexión del codo de descarga, el Operador procederá a la apertura lenta de las válvulas de descarga y de emergencia, verificando cada 5 minutos el paso del producto por la mirilla del codo de descarga.
6. El Operador y el Encargado permanecerá en el sitio de descarga y vigilar toda la operación, sin apartarse de la bocatoma del tanque de almacenamiento.
7. El Operador no permanecerá por ningún motivo en la cabina del vehículo durante la operación de descarga del producto.
8. Si durante las operaciones de descarga de producto se presentara alguna emergencia, el Operador accionará de inmediato las válvulas de emergencia y de cierre de la descarga del autotanque.
9. El producto sólo se descargara en los tanques de almacenamiento de la Estación de Servicio. Queda estrictamente prohibida la descarga del producto sobrante en tambores de 200 litros o en cualquier otro tipo de recipiente, como cubetas de metal o plástico.
10. Por ningún motivo se descargarán de manera simultánea en dos o más tanques de almacenamiento con el mismo autotanque.
11. En el caso de que el producto descargado sea Diésel, no se requiere utilizar la manguera de retorno de vapores hacia el tanque, por lo que tanto el Encargado como el Operador verificarán que la tapa de recuperación de vapores del autotanque se encuentre cerrada durante el proceso de descarga.

c. Comprobación de entrega total de producto y desconexión

1. Una vez que en la mirilla del codo de descarga no se aprecie flujo de producto, el Operador cerrará las válvulas de descarga y de emergencia.
2. A solicitud del Encargado de la Estación de Servicio, el Operador accionará la palanca de la válvula de descarga verificando que la válvula de emergencia se encuentre abierta, para asegurar de esta manera la entrega total de producto.

3. Posteriormente se lleva a cabo la desconexión de la manguera de descarga de acuerdo a la siguiente secuencia:
 - Primero cerrar la válvula del autotanque, desconectar el extremo de la manguera conectado a la válvula de descarga del autotanque, levantando la manguera para permitir el drenado del producto remanente hacia el tanque de almacenamiento; posteriormente, se procede a desconectar el extremo conectado al tanque de almacenamiento, asumiendo el Encargado y el Operador su respectiva tarea de accionamiento de la válvula del contenedor y desconexión.
 - Queda estrictamente prohibido abrir la tapa del domo del autotanque al final de la descarga, ya que esto ocasionaría la pérdida de los vapores recuperados del tanque de almacenamiento.
 - El Encargado de la Estación de Servicio concluye su labor tapando la boquilla de llenado del tanque de almacenamiento y colocando la tapa en el registro correspondiente, retirando del área las conexiones de descarga (codos), las señales preventivas, la manguera y las personas con los extintores.
4. Al finalizar la secuencia anterior, el Operador retirará la(s) tierra(s) física(s) del autotanque y las cuñas colocadas en las ruedas de dicho vehículo.
5. El acuse de la entrega del producto se llevará a cabo hasta el final de las operaciones de descarga, el Encargado de la Estación de Servicio imprimirá el sello de recibido y firmar de conformidad.
6. Al término de las actividades anteriormente descritas, el Operador del autotanque retirará de inmediato la unidad de la Estación de Servicio y retornar a su centro de trabajo por la ruta previamente establecida.

LINEAMIENTOS PARA EL DESPACHO DE PRODUCTOS AL PÚBLICO CONSUMIDOR

- El Encargado de la Estación de Servicio es responsable de la operación de despacho de combustibles.
- Toda persona que se encuentre en la Estación de Servicio, sea empleado o cliente, tiene la obligación de atender las disposiciones de seguridad, por lo que el despachador indicará con amabilidad al usuario cuando no las atienda, que por su seguridad seguirán las disposiciones que se encuentran señaladas en el área de despacho, ya que de lo contrario no podrá realizar el servicio.

A. Despachador de la Estación de Servicio

1. No fumar ni encender fuego.
2. No utilizar el teléfono celular en el área de despacho y mantenerlo apagado.
3. Verificar que el motor del vehículo esté apagado antes de despachar combustible.
4. No derramar combustibles durante el despacho.
5. Suspender el despacho de combustibles al presentarse el paro automático de la pistola de despacho.

6. Desviar hacia un lugar fuera de la Estación de Servicio a los vehículos con fugas de combustible, con el motor sobrecalentado y/o el radiador vaporizando o cualquier otra condición peligrosa.
7. No efectuar ni permitir que se realicen reparaciones en el área de despacho.
8. No suministrar combustible a vehículos del transporte público con pasajeros a bordo.
9. No despachar combustible a tractocamiones en áreas que no están destinadas para esos vehículos.
10. No suministrar combustibles a vehículos que no cuenten con tapón de cierre hermético en el tanque, ni a los que se ubiquen en zonas de despacho que por sus características no les corresponda.
11. Por razones de seguridad no se suministrará combustible en los siguientes casos:
 - A conductor o acompañantes que estén realizando llamadas de teléfono celular.
 - A conductor o acompañantes que se encuentren fumando en el interior del vehículo.
 - A vehículos de transporte público con pasajeros a bordo.
 - A tractocamiones o vehículos pesados en áreas de automóviles o vehículos ligeros.
 - A personas que se encuentren en estado de intoxicación por enervantes o bebidas alcohólicas.
 - A menores de edad.
 - A vehículos que no tengan el tapón del tanque de combustible.

B. Cliente de la Estación de Servicio

Se recomienda al Regulado que comunique a los clientes lo siguiente:

1. Ubicar el vehículo en la posición de carga que le corresponda de acuerdo a las características del mismo y no entorpecer el flujo vehicular.
2. No ubicar tractocamiones o vehículos pesados en las posiciones de carga que están destinadas al suministro de combustibles para los automóviles o vehículos ligeros.
3. Atender los señalamientos y las indicaciones del despachador para controlar el sentido de la circulación dentro de la Estación de Servicio.
4. No tener activado el teléfono celular para recibir o realizar llamadas dentro de la Estación de Servicio.
5. No fumar ni encender fuego.
6. El Cliente entregará al despachador las llaves del tapón de combustible o, en su caso, acciona la palanca del mecanismo de apertura del tapón de combustible del vehículo.
7. No despacharse por sí mismo, a menos que la Estación de Servicio opere con el sistema de Autoservicio y de acuerdo a las instrucciones que se le indiquen.
8. No encender el motor del vehículo hasta que haya sido colocado nuevamente el tapón del tanque del vehículo por el despachador.
9. No permanecer más tiempo del necesario en el área de despacho.
10. No usar el área de despacho como estacionamiento.

11. Respetar el límite máximo de velocidad de 10 km/h.

C. Procedimiento para el despacho del producto al consumidor

Para que el servicio de despacho se realice con seguridad se realizarán las siguientes acciones:

1. El Cliente acceda al área de despacho deteniendo el vehículo y apagar el motor.
2. El Despachador verifica que el vehículo no presente fugas de gasolina o diésel, vapor o humo en el cofre del motor; que el conductor y sus acompañantes no estén fumando ni utilizando teléfono celular.
3. El Despachador quita el tapón del tanque de almacenamiento de combustible del vehículo, antes de tomar la pistola de despacho, y lo coloca en la base de soporte del tapón del propio vehículo, en caso de existir ésta, y en caso contrario, lo coloca sobre el dispensario.
4. El Despachador toma la pistola de despacho del dispensario y la accionará hasta que se introduce la boquilla en el conducto del depósito del tanque de almacenamiento del vehículo.
5. El Despachador se asegurará que antes de introducir la pistola a la bocatoma del tanque no se encuentren personas fumando o utilizando el celular en el interior del vehículo; el mismo despachador no tendrá teléfono celular, ni cerillos o encendedor en sus bolsillos.
6. El Despachador coloca la boquilla de la pistola en la entrada del depósito de combustible del vehículo y, en caso de que el dispensario así lo permita, programa en el dispensario cantidades de volumen de litros o importe que solicite el cliente; suministra el producto cuidando que no se derrame y deja de surtir al paro automático de la pistola. El despachador por ningún motivo accionará la pistola de despacho para sobrellenar el tanque de combustible del vehículo.
7. El Despachador permanecerá cerca del vehículo, vigilando el suministro.
8. El Despachador retira la pistola de la entrada del depósito del vehículo, acomodando la manguera en el dispensario.
9. El Despachador coloca el tapón del tanque del vehículo, verificando que quede bien cerrado.
10. El Despachador en su caso, entrega al conductor las llaves del vehículo, para que éste, una vez concluido el proceso de pago, proceda a retirarse del área de despacho.

OTROS SERVICIOS RELACIONADOS CON EL AUTOMÓVIL Y SUMINISTRO DE PRODUCTOS

El personal que atiende el vehículo ofrecerá al cliente los distintos servicios que ofrece la Estación de Servicio:

- Limpieza del parabrisas.
- Revisión de la presión de las llantas.

Revisión de niveles de agua, aceite y lubricantes o aditivos.

En el caso que el cliente requiera que al vehículo le verifiquen sus niveles de agua, aceite y lubricantes, aditivos o que le suministren aceite, aire y/o agua o algún aditivo; el personal que lo atiende debe asegurarse que cuando levante el cofre de un vehículo, que esté fijo antes de inclinarse sobre el motor, así como que el motor esté apagado para proporcionar el servicio; al terminar se asegurare que quede el cofre bien cerrado. Durante la revisión de las baterías para reponer el nivel con agua destilada, se removerá con suficiente agua el polvo blanco y evitar que este polvo o la solución entre a los ojos.

El personal de la Estación de Servicio atenderá con prontitud y cortesía, a solicitud del cliente, la expedición de notas de consumo y facturas.

II.2.7 Otros insumos

Algunos de los insumos que se tendrán en la Estación de Servicio serán productos de limpieza, los que serán necesarios e indispensables para el orden e higiene de la Estación.

II.2.7.1 Sustancias no peligrosas

En las diferentes etapas que conforman el presente proyecto de construcción y operación de una Estación de Servicio, se considera como *sustancia no peligrosa el Agua*. Este recurso estará a disposición a través de mangueras retráctiles ubicadas en cada una de las tres islas de despacho de la estación. El agua también será utilizada en los servicios sanitarios y en el mantenimiento de las áreas verdes por el riego de las mismas y otras actividades menores. El suministro de éste recurso será por parte del municipio de Guanajuato a través de su organismo operador correspondiente y será almacenada en 2 cisternas con capacidad de 10,000 litros cada una.

II.2.7.2 Sustancias peligrosas

La actividad principal en una Estación de Servicio es el almacenamiento y venta al menudeo de combustibles hidrocarburos: Gasolina Magna, Gasolina Premium y combustible Diésel. De acuerdo al Segundo Listado de Actividades Altamente Riesgosas, la gasolina para considerarse como tal, tiene una cantidad de reporte de 10,000 barriles (> 1'580,000 L) mismo volumen que bajo ninguna circunstancia es posible reunir en una estación de servicio. Sin embargo los tres combustibles que serán objeto de comercio en la Estación de Servicio "ATESA GAS S.A. DE C.V." tienen características propias para considerarse como sustancias peligrosas tomando en cuenta la naturaleza del compuesto y sus propiedades fisicoquímicas.

El volumen de almacenamiento de combustibles ha sido descrito en los apartados anteriores, entre los tres combustibles se tendrá un volumen máximo de 210,000 litros distribuidos en tres tanques de almacenamiento subterráneos de doble pared.

Por otra parte y en menor proporción se venderán aceites lubricantes, anticongelantes, aditivos para motores de gasolina y otros fluidos automotrices. Estos productos se exhiben en un anaquel cerrado ubicado en cada isla de despacho, su característica más notable es que estos se comercializan en envases individuales sellados. Algunos de estos productos tienen propiedades comburentes por lo que se deberá observar medidas adecuadas para su almacenamiento y los envases vacíos impregnados con dichos productos deberán tener la separación pertinente y consideraciones sobre su manejo como residuos peligrosos.

II.2.8 Descripción de las obras asociadas al Proyecto

Señalización y delimitación de áreas. Las actividades comprenden la señalización de postes, pisos y vialidades además de la delimitación de áreas de estacionamiento y de seguridad.

Equipamientos en materia de seguridad y protección civil. Colocación de extintores y equipo de seguridad. Obras de prevención de accidentes como la instalación de tubos de venteo de tanques, trampas de combustibles, pozos de monitoreo y de observación.

Para el caso de la etapa Operativa en esta, la actividad principal será abastecimiento y almacenamiento de combustibles. Otras actividades menores incluyen las actividades de oficina y la limpieza y mantenimiento de sanitarios, oficinas, áreas de jardín e instalaciones en general.

II.2.9 Etapa de abandono del sitio

A continuación se presenta la propuesta de abandono, que en el caso de que esta operación sea necesaria deberá adecuarse a las condiciones presentes en este momento, cumpliendo con la normatividad que sea aplicable.

Abandono temporal

Cercar el perímetro para una mejor seguridad de las instalaciones.

- Dejar personal encargado de la seguridad de las instalaciones.
- Establecer un programa periódico de mantenimiento de las instalaciones.
- Sellar todas las áreas que sean parcialmente peligrosas para el medio Ambiente.

Abandono parcial

El abandono parcial se realiza generalmente cuando se saca fuera de operación, por razones de mantenimiento, remodelaciones, fumigaciones, etc.

Abandono total.

Acciones previas.

- 1.- Transferencia de terrenos e instalaciones a terceros.- Se harán las operaciones correspondientes de bienes raíces, de arrendamiento parcial o total del predio, contratos de compraventa.
- 2.- Definición de los límites de las instalaciones.- Se acordará el área con los señalamientos necesarios, para evitar el ingreso de personal no autorizado.
- 3.- En su momento, las personas encargadas de dar fin a las actividades del proyecto darán a una persona seleccionada la adecuada capacitación del apropiado cuidado y mantenimiento de los terrenos.
- 4.- Se llevarán a cabo las acciones de valorización de los activos y pasivos.

Una vez llevadas a cabo las acciones anteriores los nuevos propietarios o inquilinos determinarán si las instalaciones continuarán con el mismo uso, o cambiarlo a otro tipo de usos. En caso de que las estructuras de la Estación de Servicio no vayan a ser utilizadas para ningún fin, y se requiera del predio para un nuevo uso, entonces se procederá a la demolición, extracción de infraestructura subterránea y renovación del predio.

Los residuos que se generen serán dispuestos acorde a su peligrosidad, además de que se llevará a cabo el muestreo de suelos para confirmar las condiciones del suelo.

Retiro de las instalaciones

Para poder llevar a cabo estas acciones, es necesario hacer una evaluación preliminar de la obra y para ello es necesario:

- Actualización de los planos de las obras civiles.
- Inventario de los equipos y sus condiciones de conservación.
- Inventario de las estructuras metálicas y equipos.
- Desmontaje de la maquinaria, equipos, etc.
- Demolición de las obras civiles.
- Excavaciones, movimiento de tierras, rellenos y nivelaciones.

Una vez retiradas las instalaciones se procederá a efectuar la "Caracterización de Sitio", para determinar la existencia o no de hidrocarburos en el suelo y aguas subterráneas.

Restauración del lugar

- Limpieza y arreglo de la superficie del terreno.- En su momento se efectuarán los sondeos en el suelo y aguas freáticas para determinar si existe contaminación por hidrocarburos y si la hubiere, entonces se deberá hacer la remediación del suelo.

- Adecuación al nuevo uso del terreno.

II.2.10 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

Los residuos que serán generados por las actividades de la estación de servicio serán los que a continuación se mencionan:

Residuos No Peligrosos:

- Papel.
- Cartón.
- Estopa sin impregnación de materiales peligrosos.
- Plástico.
- Vegetación (producto del mantenimiento de las áreas verdes).
- Materia orgánica (desechos de comida).
- Residuos de limpieza de áreas (oficinas, sanitarios e instalaciones en general).

Cantidad mensual:

Se ha estimado una cantidad de 200 a 300 kg por mes, toda vez que el proyecto "ATESA GAS S.A. DE C.V." operará las 24 h. Una vez que el proyecto entre en la etapa de operación se determinará la cantidad de residuos no peligrosos que serán generados de manera mensual.

Características CRIT:

No presenta características CRIT, pero algunos de estos residuos son materiales comburentes (principalmente cartón y papel).

Tipo de almacenamiento:

Se almacenará en contenedores proporcionados por la empresa encargada de la recolección.

Dispositivos de seguridad para su almacenamiento.

Estos corresponderán a la instalación de extintores los cuales se ubicarán en lugares estratégicos y de fácil acceso.

Manejo dentro de la Estación de Servicio

- Los residuos generados serán depositados en bolsas de polietileno de color negro y serán inmediatamente depositados en el contenedor designado para este residuo.
- La Estación de Servicio contará con un área de almacenamiento (depósito de basura) dentro de sus instalaciones, donde serán colocados los contenedores.

- La recolección de residuos se tiene contemplado realizar 3 o 4 veces por semana. Una vez que se inicien las actividades operativas se contratará a una empresa que cuente con las autorizaciones para realizar dichas actividades.
- Se contemplará la reutilización y/o reciclado de aquellos residuos que sean factibles.

Disposición final:

Una vez que se inicien las operaciones, los residuos de oficinas y servicios generales serán enviados hacia donde lo indique el municipio, para lo cual se contratará a una empresa autorizada para realizar esta actividad.

Residuos Peligrosos:

- Envases vacíos de aceite lubricante.
- Agua, lodo e hidrocarburos provenientes de la trampa de grasas.
- Estopas y tela impregnadas con hidrocarburos.

Manejo dentro de la estación de servicio:

- Los envases vacíos de aceite lubricante serán depositados dentro de bolsas de polietileno y éstas a su vez dentro de un recipiente de plástico o metal localizado en las cercanías de los módulos de despacho. Cuando se finalice la construcción de la Estación de Servicio se realizará el trámite de Registro de Empresa Generadora de Residuos Peligrosos ante la SEMARNAT.
- Una vez que los depósitos se encuentren llenos se procederá a darle disposición final mediante una empresa autorizada para esta actividad, o bien, se entregarán al proveedor para su reutilización y/o reciclado.
- El agua, lodo e hidrocarburos son otros residuos que serán generados cuando se realice la limpieza ecológica de la trampa de grasas y aceites. Para esta actividad se contratará a una empresa que cuente con los permisos ambientales para la recolección y transporte de residuos peligrosos.
- Como se mencionó anteriormente, se realizará el trámite de Registro de Empresa Generadora de Residuos Peligrosos ante la SEMARNAT.
- Los residuos de estopas y envases que contuvieron materiales peligrosos serán almacenados temporalmente en las instalaciones, para posteriormente ser colectados y transportados por empresas autorizadas.

Los residuos peligrosos como envases vacíos de aceite lubricante, estopas, lodos de la trampa de grasas y aguas aceitosas, producto del lavado de las instalaciones, serán recolectadas y confinadas por una empresa que cuente con la autorización correspondiente para este tipo de servicio.

En la siguiente tabla se muestra la clasificación de los residuos que se generarán durante la etapa operativa del proyecto, así como el peso y volumen estimados para su producción.

Generación de residuos en la etapa de Operación y Mantenimiento				
Tipo de residuo	Clasificación	Volumen (m ³)	Peso (Kg)	Otro
Sólidos urbanos	No peligroso	NE	0.2/día por trabajador	Variable.
Manejo especial	NE	NE	NE	NE
Peligrosos	NE	NE	NE	NE
Emissiones a la atmósfera	Emissiones fugitivas (VOC's)	Variable	Variable	-
Aguas residuales	Variable	NE	Variable	-
Otros	NE	NE	NE	NE

NE=No Estimado

El drenaje de agua aceitosa consiste en una serie de tuberías que finalizan dentro de una trampa de grasas en donde éste tipo de residuos será retirado por una empresa especializada y debidamente autorizada para dicha actividad y para su disposición final.

II.2.11 Infraestructura para el manejo y la disposición final adecuada de los residuos

El predio sede de la futura Estación de Servicio se localiza en el municipio de Guanajuato, Gto. Dentro del municipio se encuentran empresas destinadas al reciclamiento de residuos por lo que se realizará la contratación de empresas autorizadas para que realicen la recolecta de residuos generados o bien se realice la contratación del propio municipio para ser transportados al sitio de reciclamiento o vertedero autorizado más cercano en su momento. Los residuos urbanos que sean generados por la Estación de Servicio serán llevados al vertedero oficial del municipio de Guanajuato.

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

III.1 Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio a Nivel Estatal

Según lo indicado por el Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Guanajuato, el sitio de estudio está ubicado dentro de una zona con política de **Aprovechamiento**.

- A) *Orientada aquellas áreas que presentan condiciones aptas para el pleno desarrollo de actividades productivas y el uso de los recursos naturales, desde la perspectiva de respeto a su integridad funcional, capacidad de carga, regeneración y funciones de los ecosistemas. El criterio fundamental de esta política consiste en llevar a cabo una reorientación de la forma actual de aprovechamiento de los recursos naturales, que propicie la diversificación y sustentabilidad, más que un cambio en los usos actuales del suelo, permitiéndose los usos compatibles con restricciones ligeras.*
- B) *Se considera esta política para todas las unidades de gestión ubicadas en el Bajío Guanajuatense y sus extensiones, así como en las planicies de la parte norte del estado; principalmente comprende aquellas áreas caracterizadas por terrenos planos con suelos profundos, hasta terrenos con pendientes moderadas y suelos de mediana profundidad; corresponde a una porción de las áreas de gestión siguientes: León, San Francisco del Rincón, Purísima del Rincón, Romita, Silao, Manual Doblado, Cuerámaro, Pénjamo, Abasolo, Huanímaro, Pueblo Nuevo, Guanajuato, Irapuato, Salamanca, Valle de Santiago, Yuriria, Moroleón, Uriangato, Jaral del Progreso, Santiago Maravatío, Salvatierra, Acámbaro, Jerécuaro, Tarandacua, Coroneo, Apaseo el Alto, Apaseo el Grande, Cortazar, Villagrán, Celaya, Tarimoro, Juventino Rosas, Comonfort, Allende, San José Iturbide, Tierra Blanca, Santa Catarina, Doctor Mora, Dolores Hidalgo, San Luis de la Paz, San Diego de la Unión, San Felipe y Ocampo.*

ARTÍCULO DÉCIMO.- Los lineamientos para cada una de las Políticas de Ordenamiento que se establecen en el MOET, son las siguientes:

LINEAMIENTOS PARA LA POLÍTICA DE APROVECHAMIENTO		
Núm.	Descripción del Criterio	Vinculación con el Proyecto
A)	Se evitarán las prácticas que alteren capacidad física y productiva del suelo y de los recursos naturales en general.	El suelo donde se pretende construir la Estación de Servicio será modificada en cierta medida debido a las actividades de cimentación y pavimentación, sin embargo este impacto no alterará significativamente la capacidad física y productiva del suelo, ya que actualmente no se realiza ningún tipo de práctica en el predio; este se encuentra sin ocupación o actividad productiva.
B)	Los desarrollos urbanos e industriales preferentemente se deberán llevar a cabo en suelo aptos para ello, considerando no afectar a la población.	El suelo que presenta el predio es apto para realizar las actividades constructivas de la Estación así como no se afectará a la población si no al contrario traerá un consigo un impacto benéfico ya que no se encuentra ninguna estación cercana para que los habitantes de la zona se abastezcan de combustible.
C)	En el desarrollo urbano e industrial se procurará el mantenimiento de la vegetación nativa y su incremento	La Estación contempla la instalación de áreas verdes, y preferentemente será con especies

	mediante el establecimiento de las especies nativas.	nativas respetando las que sean indicadas por el municipio siendo estas las adecuadas para las condiciones que presenta la zona en estudio.
D)	En las áreas urbanas e industriales se deberá promover e instrumentar drenajes pluviales y de servicios separados.	<p>El proyecto contempla drenajes separados para la conducción de aguas pluviales, aceitosas y grises. Además tiene contemplada la construcción de una planta de tratamiento donde serán enviadas las aguas provenientes de los sanitarios para posteriormente utilizar dicha agua para riego de las áreas verdes y enviarlas a pozo de absorción.</p> <p>La ES cumple con lo indicado en este criterio ambiental.</p>
E)	En los asentamientos humanos, desarrollos industriales y en las actividades económicas se deberá promover e instrumentar el uso racional del recurso agua, manteniendo el equilibrio entre la oferta y el gasto.	<p>El recurso agua será necesario principalmente al momento en que la estación se encuentre en operación. El agua se requerirá para las actividades sanitarias, sin embargo al contemplarse la construcción de una planta de tratamiento, estas aguas serán dirigidas hasta esta zona para que sean tratadas y posteriormente sean utilizadas para el riego de las áreas verdes y enviarlas a pozo de absorción.</p> <p>Se contemplan estrategias de llaves ahorradoras, inodoros de doble descarga (descarga líquida y sólida) con el cual se contempla el ahorro y uso racional del agua.</p>
F)	Se realizará el uso del agua con aislamientos de acuíferos con altos contenidos de contaminantes.	El agua necesaria para la Estación será abastecida por medio de la red municipal a una cisterna con capacidad para 20,000 litros por lo que este punto se cumple.
G)	En el desarrollo de los asentamientos humanos y de las actividades económicas se promoverá la conservación de la vegetación de galería.	En el interior del predio una vez realizada la visita de campo, no se encontró vegetación de galería por lo que este criterio ambiental no le aplica al proyecto.
H)	El desarrollo de la actividad agrícola se promoverá en suelos con esa vocación y con el desarrollo de prácticas de labranza de conservación.	Esta actividad no le corresponde al proyecto, le compete a otras actividades productivas asociadas a la agricultura y ganadería.
I)	En el desarrollo de las actividades agrícolas y pecuarias se promoverá el uso de composta y abonos orgánicos.	
J)	Se promoverá y llevará a cabo el control biológico de plagas y enfermedades, evitando al máximo el uso de productos químicos.	
K)	Se promoverá el desarrollo de la actividad pecuaria en suelos de esa vocación y bajo criterios ecológicos.	

L)	Con base en las condiciones específicas de los terrenos, se determinarán los coeficientes de agostadero adecuados, considerando inicialmente no más de 2 cabezas de ganado mayor por hectárea, para la zona templada y no más de 1 cabeza de ganado mayor por hectárea en zona árida.	El desarrollo de estas actividades no está vinculado con las actividades del proyecto por lo que este criterio ambiental no le aplica, le corresponde a otras instancias.
M)	Se promoverá e instrumentará la rotación de potreros y agostaderos.	
N)	En el desarrollo de las actividades agrícolas y pecuarias se promoverá el establecimiento de cortinas rompevientos con especies nativas, en los linderos de predios	
O)	Se evitará la disposición de escombros, cascajo o cualquier material inerte en las áreas productivas, altamente productivas o de valor ecológico y escénico, así como en las orillas de corrientes o cuerpos de agua.	Dentro de las actividades de preparación de la estación de servicio, se contemplan algunas acciones de excavación que generarán residuos, así como basura y otras sustancias generadas por los propios trabajadores de la obra por lo que se destinarán áreas específicas para alojar estos residuos temporalmente y se contratarán empresas debidamente autorizadas para que realicen la limpieza del predio y así evitar cualquier molestia a los habitantes de las casas vecinas. No se tiene la presencia de corrientes o cuerpos de agua cercanos a la estación que pudieran verse afectados por estas actividades.
P)	El aprovechamiento de productos forestales maderables y no maderables, así como los de flora y fauna silvestre en los ecosistemas del estado, se deberán llevar a cabo de acuerdo a los ordenamientos legales aplicables.	Esta actividad no está vinculada con las acciones contempladas del presente proyecto de construcción de una estación de servicio, por lo que este punto no le aplica a las características del proyecto.
Q)	El control de plagas y enfermedades en vegetación forestal se llevará a cabo de acuerdo a los ordenamientos legales aplicables.	El desarrollo de estas actividades no le corresponde al proyecto, le compete a otras instancias.
R)	Se deberá llevar a cabo las acciones necesarias para prevenir, combatir y controlar los incendios forestales.	
S)	Las actividades de exploración y explotación minera incluyendo sus proyectos asociados se deberán de llevar a cabo de acuerdo a los ordenamientos legales aplicables.	
T)	Se propiciará el cultivo de especies como la trucha, mojarra, bagre, carpa y ajolotes, en los cuerpos de agua, previa el estudio correspondiente.	El proyecto no corresponderá a un cultivo de peces por lo que esta actividad no le corresponde al proyecto.

Además de los lineamientos descritos de manera específica para cada una de las políticas anteriores, le serán aplicables los siguientes:

<p>A)</p>	<p>El desarrollo de un nuevo uso de suelo, de los usos alternativos y los usos condicionados, estarán sujetos a los estudios específicos que se realicen para el efecto, no permitiéndose los usos incompatibles que alteren el equilibrio de los ecosistemas.</p> <p>Para tales efectos, se entiende por usos incompatibles aquellos que están en franca contraposición con la sustentabilidad de las actividades productivas y la protección de los recursos naturales. El uso alternativo es aquel que sin ser el correspondiente a la vocación de uso de suelo puede ser igual de sustentable que el uso propuesto. El uso condicionado es aquel que necesita de importantes restricciones para asegurar la mitigación de los impactos ambientales que produce.</p>	<p>Con base en el Dictamen de Uso de Suelo del sitio donde se pretende llevar a cabo la construcción y puesta en operación de la Estación de Servicio "ATESA GAS S.A. DE C.V.", refiere lo siguiente: "el predio citado se localiza en zona de servicios carreteros por lo que con base en el Reglamento de Zonificación, Uso y Destino del Suelo del Municipio de Guanajuato, Gto., se determina que el uso solicitado de gasolinera es un uso permitido de Compatibilidades No. X. Grupo. Servicios de Intensidad Alta.</p> <p>Tomando en cuenta esta información se concluye que el uso de suelo del predio es compatible con las actividades planteadas por el proyecto por lo que este punto se cumple.</p>
<p>B)</p>	<p>Deberán mantenerse y protegerse las áreas de vegetación natural que propicien la recarga del acuífero y favorezcan la regulación del ciclo hidrológico, la protección de la flora y fauna silvestre y en general, favorezcan la continuidad de los procesos naturales.</p>	<p>El predio en estudio corresponde a un área donde actualmente no se desarrolla ninguna actividad, existen algunos árboles en el perímetro de la estación, sin embargo la mayoría de estos fueron producto de reforestaciones en años anteriores. El área donde se ubicará el proyecto, con el paso de los años ha ido cambiando producto de actividades antrópicas por lo que el impacto que será generado por las actividades constructivas no son catalogados como severos ni afectarán o interrumpirán ningún proceso natural de manera significativa.</p>
<p>C)</p>	<p>Los usos del suelo y las actividades productivas que actualmente no se estén desarrollando de forma adecuada y que estén ocasionando o que puedan ocasionar el deterioro de los recursos tendrán que ser reorientados bajo criterios de sustentabilidad.</p>	<p>Esta actividad no le corresponde al proyecto, le compete a actividades productivas que se encuentren bajo este criterio.</p>

III.4 Áreas Naturales Protegidas y Prioritarias a Nivel Federal, Estatal y Municipal

En lo que respecta a sitios de interés ecológico, a continuación se muestra una imagen en donde se incluyen las Áreas de importancia ecológica que actualmente existen para el Estado de Guanajuato, y la ubicación del proyecto respecto al mismo:

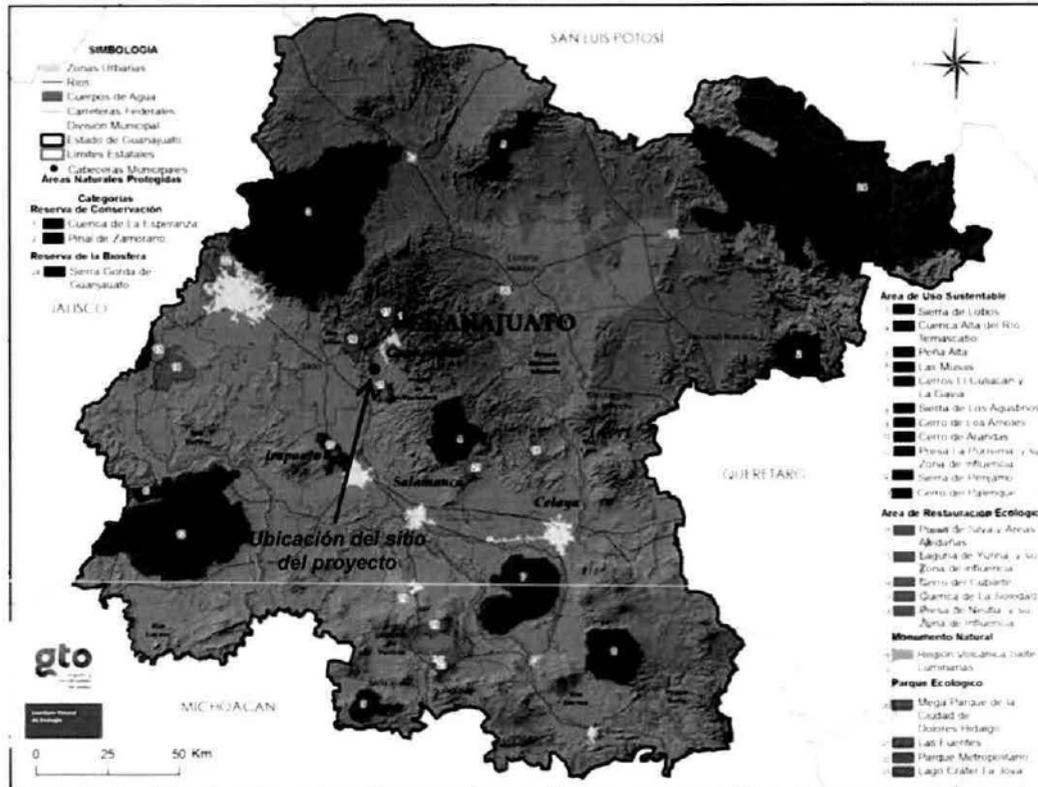


Imagen 14. Áreas Naturales Protegidas. Fuente: Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato.

En el estado de Guanajuato, se tiene la presencia de áreas de importancia para la conservación como se señalan en la imagen presentada anteriormente. El proyecto tal y como se puede apreciar no se encuentra dentro de alguna de estas áreas, el área más cercana al proyecto corresponde a la presa La Purísima y su Zona de Influencia la cual corresponde a un Área de Usos Sustentable. No se tiene la presencia de ningún área natural protegida cercana al sitio donde se pretende llevar la construcción de la estación de servicio.

A continuación se presenta una breve descripción del área que se encuentra más cercana a la zona de estudio:

Área de Usos Sustentable: Presa La Purísima y su Zona de Influencia

La zona de la Presa La Purísima tiene alta importancia en la recarga del acuífero Silao-Romita; el cuerpo de agua recibe los afluentes de los ríos Guanajuato, Chapín y la Trinidad y abastece al distrito de riego No asimismo propicia el desarrollo de la pesca, así como diversas alternativas de recreación y esparcimiento.

*Destaca como hábitat de aves, registrándose más de 200 especies, en las que se incluyen acuáticas, terrestres, residentes y migratorias, como la cerceta aliazul *Anas discors*, pato mexicano *Anas platyrhynchos diazi*, amenazada, aguililla pechirroja *Buteo lineatus*, sujeta a protección especial y halcón peregrino *Falco peregrinus*, sujeta a protección especial de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2001.*

Sobresale en esta zona también el Cerro El Sombrero que posee un gran valor histórico cultural, debido a los vestigios prehispánicos (petroglifos) en bloques de riolita, además de que posee un relicto de selva baja caducifolia que se caracteriza por la presencia de especies como Acebuche *Forestiera phillyeroides*, Ceiba *Ceiba aesculifolia*, Varaduz *Eysenhardtia polystachya* y Palo Blanco *Albizia plurijuga*.

Es importante señalar que la construcción y operación de ésta Estación de Servicio no tendrá una incidencia hacia esta área de conservación, ya que la misma contempla acciones de seguridad desde su diseño así como procedimientos para cumplir con los estándares y lineamientos técnicos requeridos por la ASEA.

Sitios RAMSAR

En la imagen que se presenta a continuación es posible observar el sitio donde se encuentra ubicado el proyecto, así como los sitios RAMSAR presentes en la zona.

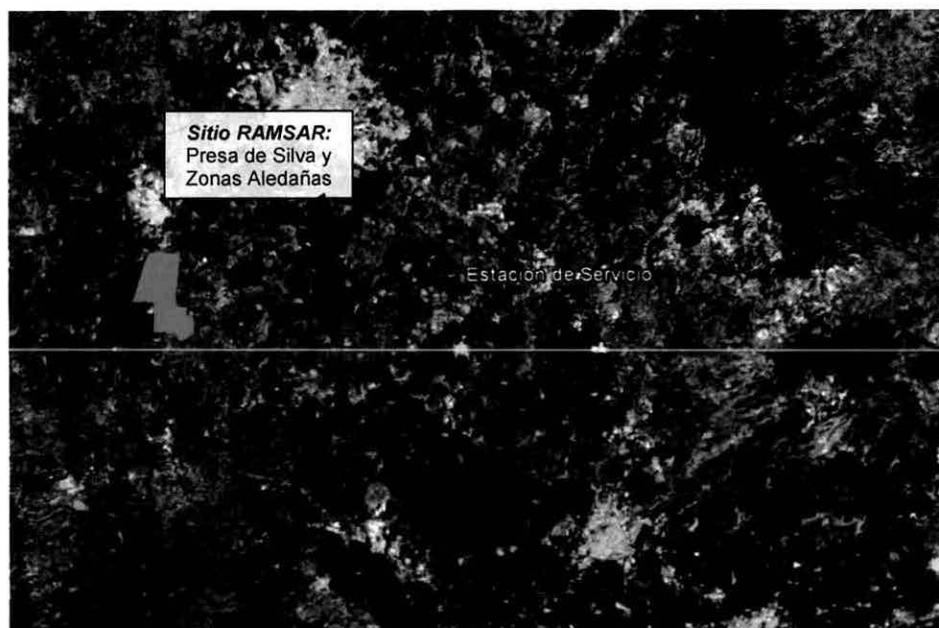


Imagen 15. Ubicación de la Estación de Servicio y su distancia hacia el Humedal más cercano. Fuente: Google Earth.

Al observar esta imagen se tiene la presencia de un sitio catalogado bajo esta categoría, este sitio corresponde a la Presa de Silva y Zonas Aledañas, sin embargo se encuentra lejana al área del proyecto. Este sitio se encuentra ubicado en dirección oeste a una distancia aproximada de 54.2 kilómetros con referencia al predio donde se pretende llevar a cabo las actividades constructivas de la estación de servicio.

Corredores Biológicos

En referencia a los corredores biológicos, se procedió a la consulta desde la página del Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato en su portal Estructura del Subsistema de Información geográfica y Medio Ambiente del Estado de Guanajuato por lo que a continuación se muestra el mapa correspondiente a los corredores biológicos.

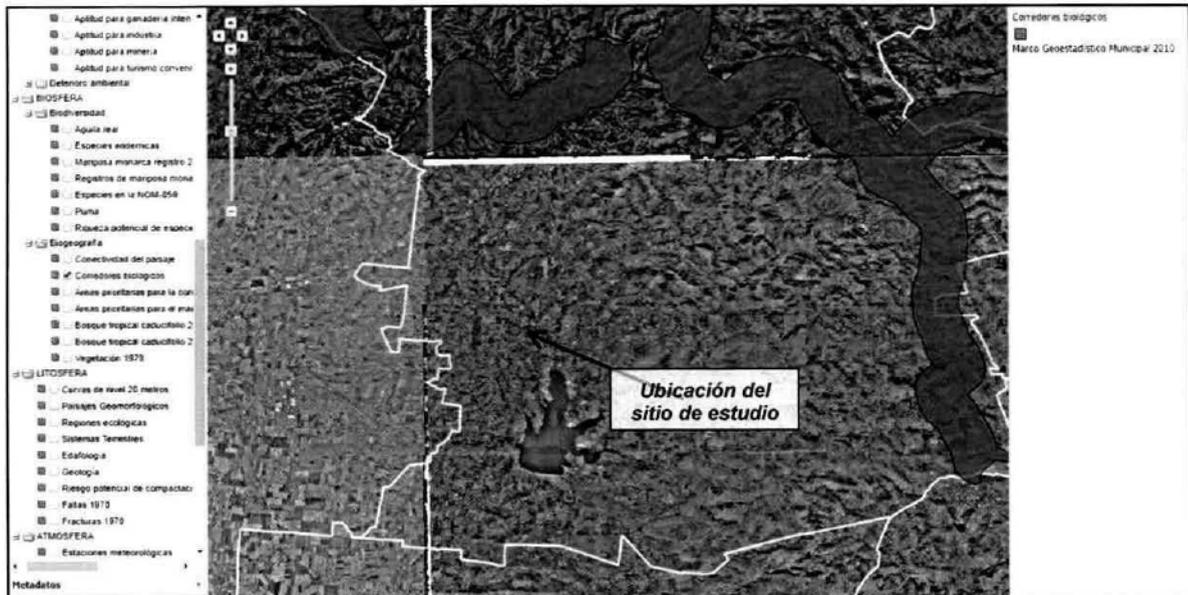


Imagen 16. Corredores Biológicos del municipio de Guanajuato, Gto.

Tal y como se puede apreciar en la imagen anterior, el sitio donde se pretende llevar a cabo la construcción de la Estación de Servicio no se encuentra inserto dentro de algún corredor biológico ni cercano.

Regiones Hidrológicas Prioritarias

En lo que respecta a este apartado correspondiente a Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) en la siguiente imagen se muestra la ubicación del sitio de estudio dentro del Mapa de Google Earth, con metadatos de CONABIO:

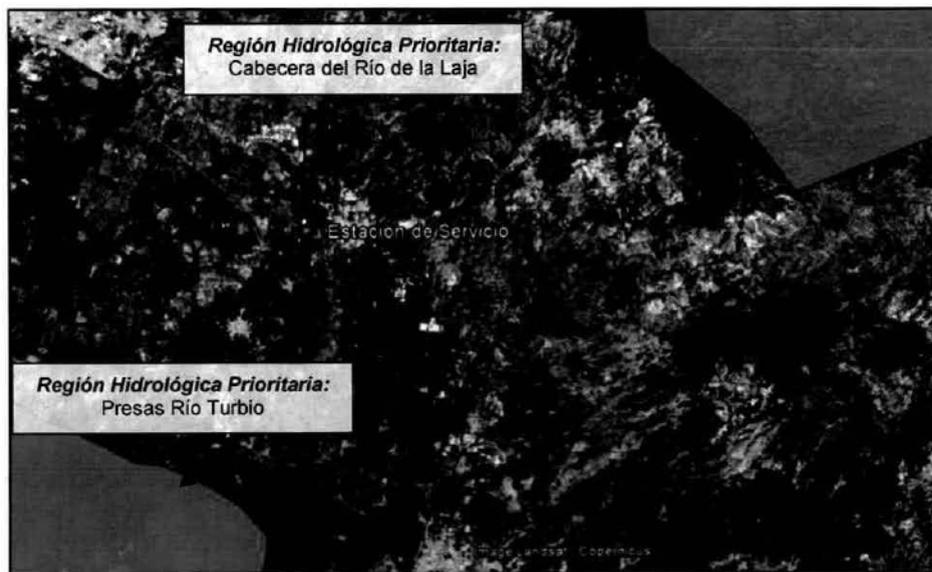


Imagen: 17. Regiones Hidrológicas Prioritarias, Fuente: CONABIO, Google Earth.

Como puede observarse en la imagen anterior, el sitio donde se ubicará la Estación de Servicio, no se encuentra dentro de una Región Hidrológica Prioritaria, siendo la más cercana al sitio la denominada como "Cabecera del Río de la Laja", ubicada en dirección noreste a una distancia aproximada de 20.8 km. En la sección suroeste se aprecia otra área bajo esta categoría, esta área corresponde a "Presas Río Turbio" encontrándose a una distancia de 31.8 km aproximadamente.

Regiones Marinas Prioritarias

Para el caso de las Regiones Marinas Prioritarias, es importante señalar que el proyecto no se encuentra ubicado cercano o dentro de una zona costera, la Región de esta índole más cercana al predio corresponde a la Región "Mexiquillo-Delta del Balsas" ubicada a una distancia aproximada de 336 km aproximadamente.

Regiones Terrestres Prioritarias

A continuación se muestra la imagen tomada del Google Earth con metadatos de la CONABIO correspondiente a este tipo de Regiones en donde se puede apreciar que el proyecto no está inserto en una región de esta índole.

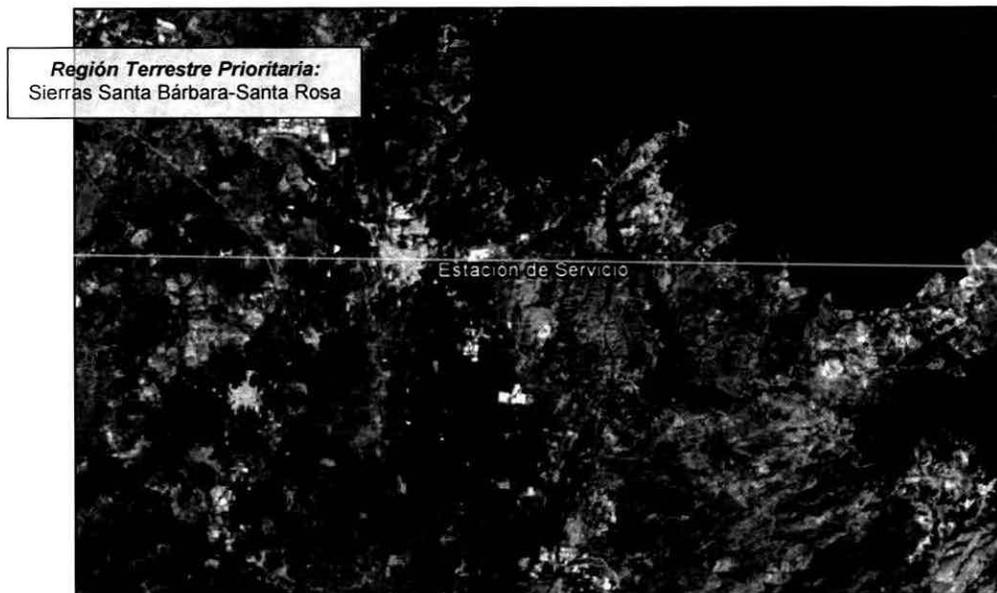


Imagen: 18. Regiones Terrestres Prioritarias. Fuente: CONABIO, Google Earth.

La superficie que se observa en la imagen anterior de color verde corresponde a una Región Terrestre Prioritaria la cual es la más cercana a la que se encuentra el proyecto. Esta área se encuentra ubicada en dirección noreste a una distancia de 5.37 km aproximadamente.

Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA)

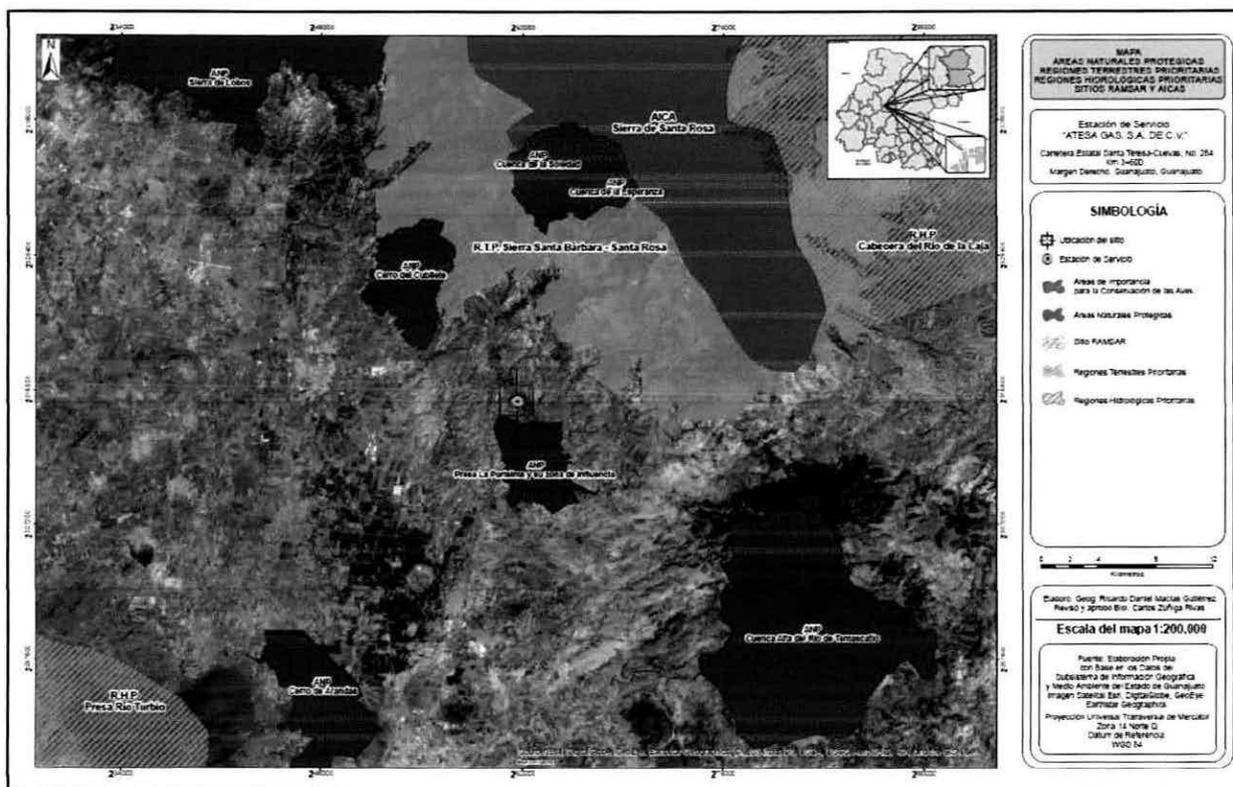
Para el caso de las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS), tanto el Sistema Ambiental como el área del proyecto no se encuentra inserto en alguna zona bajo esta categoría tal y como se observa en la siguiente imagen:



Imagen: 19. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS). Fuente: CONABIO, Google Earth.

El área catalogada como AICA más cercana a la zona de estudio, se encuentra a una distancia aproximada de 15.4 km en dirección sur la cual corresponde a la "Sierra de Santa Rosa".

A continuación se presenta el siguiente mapa, en el cual se engloban todas las áreas mencionadas con anterioridad y donde es factible observar que tanto el área donde se localiza el proyecto así como su correspondiente Sistema Ambiental, no se encuentran insertos en alguna Región de Prioritaria ni algún Área Natural Protegida.



Mapa 3. ANPS, y Regiones Prioritarias.

Leyes y Reglamentos aplicables con las actividades del Proyecto a Nivel Federal, Estatal y Municipal

La Legislación vigente en materia de Hidrocarburos, específicamente las nuevas reformas Constitucionales y Reglamentarias emitidas en nuestro País, enmarcan a este proyecto de Estación de Servicio dentro del Sector de Hidrocarburos.

El Reglamento Interior de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos -ASEA-, será esta Agencia la facultada para emitir las **autorizaciones** en materia ambiental del Sector de Hidrocarburos, tal como se indica en su Artículo Primero:

ARTÍCULO 1. La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, órgano administrativo desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con autonomía técnica y de gestión, tiene a su cargo el ejercicio de las facultades y el despacho de los asuntos que le encomiendan la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, la Ley de Hidrocarburos y demás ordenamientos que resulten aplicables en materia de seguridad industrial, seguridad operativa y protección al medio ambiente para el Sector.

En el artículo 5° de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector de Hidrocarburos establece las siguientes atribuciones:

Artículo 5o.- La Agencia tendrá las siguientes atribuciones:

XVIII. Expedir, suspender, revocar o negar las licencias, autorizaciones, permisos y registros en materia ambiental, a que se refiere el artículo 7 de esta Ley, en los términos de las disposiciones normativas aplicables;

En su artículo 7° de dicha Ley se indica la atribución a esta Agencia en lo referente a las autorizaciones en **materia de impacto y riesgo ambiental**, por ello, este proyecto para Construir y Operar una Estación de Servicio, se encuentra inserta dentro de sus atribuciones:

Artículo 7o.- Los actos administrativos a que se refiere la fracción XVIII del artículo 5o., serán los siguientes:

I. Autorizaciones en materia de impacto y riesgo ambiental del Sector Hidrocarburos; de carbonoductos; instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos; aprovechamientos forestales en selvas tropicales, y especies de difícil regeneración; así como obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, litorales o las zonas federales de las áreas antes mencionadas, en términos del artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y del Reglamento de la materia;

La Guía que se aplicó para llevar a cabo la presente Manifestación fue la del Sector de Hidrocarburos/Industrial en su modalidad Particular sin actividad de Alto Riesgo.

En cuanto a la Normatividad emitida por SEMARNAT, tenemos de aplicación general los siguientes artículos de Leyes y Reglamentos en materia de Protección Ambiental.

INSTRUMENTO	ARTÍCULOS APLICABLES	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE.	<p><u>Emisiones a la Atmósfera:</u></p> <p>Artículo 113.- No deberán emitirse contaminantes a la atmósfera que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente. En todas las emisiones a la atmósfera, deberán ser observadas las previsiones de esta Ley y las disposiciones reglamentarias que de ella emanen, así como las normas oficiales mexicanas expedidas por la Secretaría.</p>	<p>Tal como se demuestra en el Capitular II, el diseño de la Estación de Servicio, cumple con las especificaciones establecidas por la NOM-005-ASEA-2016, en el cual se incluye equipamiento asociado al control de emisiones a la atmósfera.</p> <p>Al igual, se realizarán acciones preventivas y de control durante su etapa constructiva por lo cual se garantiza el cumplimiento a este artículo.</p>
	<p><u>Descargas de Aguas Residuales:</u></p> <p>Artículo 121.- No podrán descargarse o infiltrarse en cualquier cuerpo de agua o corriente de agua o en el suelo o subsuelo, aguas residuales que contengan contaminantes, sin previo tratamiento y el permiso o autorización de la autoridad federal, o de la autoridad local en los casos de la descarga en aguas de jurisdicción local a los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población.</p>	

	<p><u>Contaminación del Suelo:</u></p> <p>Artículo 139.- Toda descarga, depósito o infiltración de sustancias o materiales en los suelos se sujetará a lo que disponga esta Ley, la Ley de Aguas Nacionales, sus disposiciones reglamentarias y las normas oficiales mexicanas que para tal efecto expida la Secretaría.</p>	<p>Como se demuestra en el Capítular II, el diseño de la Estación de Servicio, cumple con las especificaciones establecidas por la normatividad, en el cual se incluye equipamiento asociado a evitar la contaminación del suelo, con la construcción de la fosa donde se resguardarán los tanques de almacenamiento de hidrocarburos, además de que los mismos son construidos con doble pared al igual que las tuberías que conducirán estos hidrocarburos.</p> <p>Se contempla además acciones preventivas y de control durante su etapa constructiva y operativa por lo cual se garantiza el cumplimiento a lo indicado por este artículo.</p> <p>Así también se especifica que las áreas de despacho estarán cubiertas por concreto armado lo que evitará cualquier tipo de infiltración. Se contempla la instalación de rejillas para la canalización de aguas aceitosas, por lo que en caso de presentarse algún derrame en la zona de despacho, este será dirigido hasta una trampa de grasas.</p>
	<p><u>Materiales y Residuos Peligrosos:</u></p> <p>Artículo 151.- La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de los residuos peligrosos con empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas independientemente de la responsabilidad que, en su caso tenga quien los generó. Quienes generen, reutilicen o reciclen residuos peligrosos, deberán hacerlo del conocimiento de la Secretaría en los términos previstos en el reglamento de la presente Ley.</p>	<p>El proyecto contempla un manejo integral de los residuos tanto peligrosos, de manejo especial y urbanos, para sus etapas de preparación, construcción y de operación, por lo que cumplirá con lo indicado por este artículo.</p> <p>Para la etapa de abandono, también contempla las acciones que serán ejecutadas en el manejo y disposición final adecuada de residuos generados por desmantelamiento, en caso de que esta etapa llegue a realizarse.</p>
	<p><u>Riesgo Ambiental:</u></p> <p>Artículo 149. Los Estados y el Distrito Federal regularán la realización de actividades que no sean consideradas altamente riesgosas, cuando éstas afecten el equilibrio de los ecosistemas o el ambiente dentro de la circunscripción territorial correspondiente, de conformidad con las normas oficiales mexicanas que resulten aplicables.</p>	<p>La Estación de Servicio no se encuentra clasificada como una empresa de alto riesgo, esto por la cantidad de hidrocarburos que manejarán en su instalación -al ser inferior a la cantidad de reporte del segundo listado de actividades altamente riesgosas-. Por tanto, obtendrá de las autoridades locales la autorización del Estudio de Análisis de Riesgo por parte de la Unidad Municipal de Protección Civil de Guanajuato.</p>

	La legislación local definirá las bases a fin de que la Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios, coordinen sus acciones respecto de las actividades a que se refiere este precepto.	
LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS.	Artículo 22. Las personas que generen o manejen residuos y que requieran determinar si estos son peligrosos, conforme a lo previsto en este ordenamiento, deberán remitirse a lo que establezcan las normas oficiales mexicanas que los clasifican como tales.	La Estación de Servicio conoce los residuos peligrosos que serán generados en las etapas constructivas y operativas, residuos que serán manejados conforme lo establece la Normatividad Federal.
REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS.	Le aplican diversos artículos del reglamento. Entre algunos se encuentran: Artículos 42, 43, 46, 52, 68, 71, 73, 82, 83, 84, 87, 129, 130.	En el Capitular II se muestra el manejo integral que llevará a cabo la Estación de los residuos que serán generados en las diferentes etapas del proyecto, cumpliendo de esta manera con lo establecido por este Reglamento.
LEY DE AGUAS NACIONALES	<p>ARTÍCULO 88 BIS 1. Párrafo Segundo. En localidades que carezcan de sistemas de alcantarillado y saneamiento, las personas físicas o morales que en su proceso o actividad productiva no utilicen como materia prima sustancias que generen en sus descargas de aguas residuales metales pesados, cianuros o tóxicos y su volumen de descarga no exceda de 300 metros cúbicos mensuales, y sean abastecidas de agua potable por sistemas municipales, estatales o el Distrito Federal, podrán llevar a cabo sus descargas de aguas residuales con sujeción a las Normas Oficiales Mexicanas que al efecto se expidan y mediante un aviso por escrito a "la Autoridad del Agua".</p> <p>Los avisos a que se refiere el presente Artículo cumplirán con los requisitos que al efecto prevé esta Ley y se deberá manifestar en ellos, bajo protesta de decir verdad, que se está en los supuestos que éstos señalan.</p>	Las descargas de aguas residuales que generará la estación de servicio una vez se encuentre en su etapa operativa, corresponderán a aguas sanitarias por lo que en dichas aguas no existirá la presencia de metales pesados, cianuros ni residuos tóxicos así como el volumen estimado de descarga no se espera sobrepasen los 300 metros cúbicos y el agua potable será distribuida por el municipio por lo que las descargas de aguas residuales estarán sujetas a las Normas Oficiales Mexicanas que regula lo referente a descargas a cuerpos de agua de la nación, en tanto no se instale el sistema de drenaje municipal.

NORMAS APLICABLES		
Agua:	NOM-001-SEMARNAT-1996.- Que establece límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano y municipal.	El proyecto contempla la construcción de una planta de tratamiento la cual se encargará de tratar las aguas provenientes de sanitarios para de esta manera poder ser reutilizadas tanto en sanitarios como en riego de las áreas verdes que el proyecto contempla, por lo que cumplirá con los límites máximos permisibles establecidos por esta Norma.
Atmósfera:	NOM-081-SEMARNAT-1994.- Que establece los límites máximos permisibles de	Los equipos que pueden generar emisiones de ruido son: son la maquinaria y equipo durante la etapa preparativa, constructiva y operativa, el

	emisión de Ruido de las fuentes Fijas y su método de medición.	funcionamiento de los compresores y motores (cuarto de máquinas). Se cuenta con medidas preventivas para minimizar los efectos que puedan generar al entorno, mismos que se describen en el capítulo VI de esta MIA-P.
Residuos:	NOM-052-SEMARNAT-2005.- Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y listados de los residuos peligrosos. NOM-054-SEMARNAT-1993.- Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma NOM-052-SEMARNAT-2005.	Estas dos normas le aplican a los residuos peligrosos que serán generados en la etapa constructiva, tales como: posibles derrames puntuales de hidrocarburos, aceites gastados, envases de pintura base solvente y solventes, principalmente; para su etapa de operación serían lodos y remanentes de las trampas de grasas, envases vacíos que hayan contenido materiales peligrosos, estopas y otros materiales impregnados con hidrocarburos generados durante las actividades de mantenimiento y venta de productos.
Suelo:	NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación.	Esta norma le aplicaría en caso de que se generara un derrame accidental, que involucrara infiltraciones al suelo. Sin embargo, las características de las instalaciones al contar con pisos de concreto armado hacen que esta actividad sea poco probable.
NOM-005-ASEA-2016	NOM-005-ASEA-2016, Diseño, construcción, operación y mantenimiento de estaciones de servicio para almacenamiento y expendio de diésel y gasolinas.	Tal como se establece en el Capítulo II, la Estación de Servicio cumple con el Diseño establecido en las especificaciones de esta Norma. En el siguiente cuadro se muestra las restricciones existentes en cuanto a la ubicación de Estaciones de Servicios:

Restricciones a los predios	VINCULACIÓN CON LA NOM-005-ASEA-2016	
6.1.3 Distancias de seguridad a elementos externos	a. El área de despacho de combustibles se debe ubicar a una distancia de 15.0 m medidos a partir del eje vertical del dispensario con respecto a los lugares de concentración pública, así como del Sistema de Transporte Colectivo o cualquier otro sistema de transporte electrificado en cualquier parte del territorio nacional.	Al momento en que se realizaron los recorridos en el área de estudio, no se identificaron lugares de reunión pública, en los alrededores fueron observadas casas habitacionales principalmente, así como algunos comercios y espacios abiertos. 

	<p>b. Ubicar el predio a una distancia de 100.0 metros con respecto a Plantas de Almacenamiento y Distribución de Gas L.P., tomando como referencia la ubicación de los tanques de almacenamiento localizados dentro de las plantas de gas al límite del predio propuesto para la Estación de Servicio.</p>	<p>Una vez efectuada la visita al sitio de estudio y los recorridos a los alrededores, no se identificaron Plantas de Almacenamiento y Distribución de Gas L.P.</p>
	<p>c. Ubicar el predio a una distancia de 30.0 metros con respecto a antenas de radiodifusión o radiocomunicación, antenas repetidoras, líneas de alta tensión, vías férreas y ductos que transportan productos derivados del petróleo; dicha distancia se debe medir tomando como referencia los límites del predio de la Estación de Servicio a los elementos de restricción señalados.</p>	<p>No se identificaron en los alrededores del predio en estudio antenas de radiodifusión o antenas repetidoras. Tampoco se identifican líneas de alta tensión, ductos que transporten hidrocarburos así como no se encontró ninguna vía férrea cercana al sitio por lo que se cumple con lo señalado en este inciso.</p>
	<p>d. Ubicar los tanques de almacenamiento de la Estación de Servicio a una distancia de 30.0 m con respecto a Instalaciones de Estación de Servicio de Carburación de Gas Licuado de Petróleo, tomar como referencia la tangente de los tanques de almacenamiento de la Estación de Servicio.</p>	<p>El área de estudio corresponde a un área donde las actividades agropecuarias es importante por lo que no se encontraron empresas de Gas Carburación de Gas L.P. por lo que no infiere con los distanciamientos señalados por este inciso.</p>
	<p>e. Si por algún motivo se requiere la construcción de accesos y salidas sobre ductos de transporte o distribución de Hidrocarburos, se adjuntará la descripción de los trabajos de protección para éstos, los cuales deben estar acordes con la Normativa aplicable y las mejores prácticas nacionales e internacionales.</p>	<p>No se encontraron ductos de hidrocarburos en la zona por lo que este punto se cumple.</p>
	<p>f. Las Estaciones de Servicio que se encuentren al margen de carreteras se ubicarán fuera del derecho de vía de las autopistas o carreteras. Los carriles de aceleración y desaceleración deben ser los únicos elementos que pueden estar dentro del derecho de vía.</p>	<p>El proyecto "ATESA GAS S.A. DE C.V." respeta la sección del derecho de vía e inicia el diseño constructivo de la Estación a partir de este límite, por lo que se cumple con lo establecido en este apartado de la Norma.</p>

	<p>g. Las Estaciones de Servicio que se construyen al margen de carreteras requieren construir carriles para facilitar el acceso y salida segura.</p>	<p>La Estación de Servicio tiene contemplada la construcción y adecuación para facilitar la entrada y salida de los vehículos que ingresen y salgan de la estación por lo que este punto se cumple.</p>				
	<p>h. Considerar la superficie y frente mínimo necesarios de la Estación de Servicio de acuerdo al Anexo 5. y la tabla siguiente:</p> <table border="1" data-bbox="456 621 881 688"> <thead> <tr> <th>Superficie mínima (m2)</th> <th>Frente principal mínimo (m lineal)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>400</td> <td>20</td> </tr> </tbody> </table>	Superficie mínima (m2)	Frente principal mínimo (m lineal)	400	20	<p>La futura Estación de Servicio, tomando en cuenta los planos proporcionados, cumple con lo establecido en este inciso.</p>
Superficie mínima (m2)	Frente principal mínimo (m lineal)					
400	20					

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

IV. 1 Delimitación del Sistema Ambiental y Área de Influencia:

Para la delimitación del Sistema Ambiental (SA) y el Área de Influencia se consideraron las características existentes que prevalecen tanto en el sitio como en su entorno. Como se ha mencionado a lo largo del presente estudio, el proyecto se localiza en una zona urbana donde se tiene la presencia de casas habitacionales y locales comerciales, y áreas con espacios abiertos para diferentes actividades como la agricultura y la ganadería.

Para delimitar el área de estudio del proyecto "ATESA GAS S.A. DE C.V." se analizaron diversos criterios ambientales (uso de suelo, la urbanización existente, condiciones físicas de la zona tales como topografía, meteorología, geología e hidrología)

Para determinar el SA se consideraron los siguientes factores:

- La urbanización de la zona donde se pretende construir el proyecto, con el paso del tiempo ha sufrido una serie de cambios y modificaciones en cuanto a las actividades que actualmente se desarrollan. Al momento en que se realizó la visita al sitio, se encontraron principalmente casas habitacionales, locales comerciales así como algunos espacios abiertos en donde se realizan actividades agrícolas y ganaderas.
- La ubicación del sitio donde se pretende realizar la construcción de la estación de servicio, No se encuentra dentro de algún Área Natural Protegida, Sitios RAMSAR, Corredores de Vida Silvestre, Región Hidrológica Prioritaria, Región Marina Prioritaria, Región Terrestre Prioritaria o algún Área de Importancia para la Conservación de las Aves.
- Las correspondientes medidas de seguridad que serán adoptadas van ligadas a las nuevas características de los equipos utilizados para el cumplimiento de las especificaciones de la normatividad vigente. De ahí que tanto el tanque, las tuberías, válvulas y bombas cumplan con estándares de calidad, además de contar con nuevos dispositivos de control para el monitoreo de hidrocarburos.

Adicionalmente, se consideraron las restricciones en cuanto a las distancias establecidas por la Norma **NOM-005-ASEA-2016**,

- **Distancias de Seguridad a elementos externos.** El área de despacho de combustibles se debe ubicar a una distancia de 15.0 m medidos a partir del eje vertical del dispensario con respecto a los lugares de concentración pública, así como del Sistema de Transporte Colectivo o cualquier otro sistema de transporte electrificado en cualquier parte del territorio nacional.

No se reporta lugares de concentración pública cercana a la Estación de Servicio.

- Ubicar el predio a una distancia de 100.0 metros con respecto a Plantas de Almacenamiento y Distribución de Gas L.P., tomando como referencia la ubicación de los tanques de almacenamiento localizados dentro de las plantas de gas al límite del predio propuesto para la Estación de Servicio

Durante los recorridos no se identificaron Plantas de Almacenamiento y Distribución de Gas L.P.

- Ubicar el predio a una distancia de 30.0 metros con respecto a antenas de radiodifusión o radiocomunicación, antenas repetidoras, líneas de alta tensión, vías férreas y ductos que

transportan productos derivados del petróleo; dicha distancia se debe medir tomando como referencia los límites del predio de la Estación de Servicio a los elementos de restricción señalados

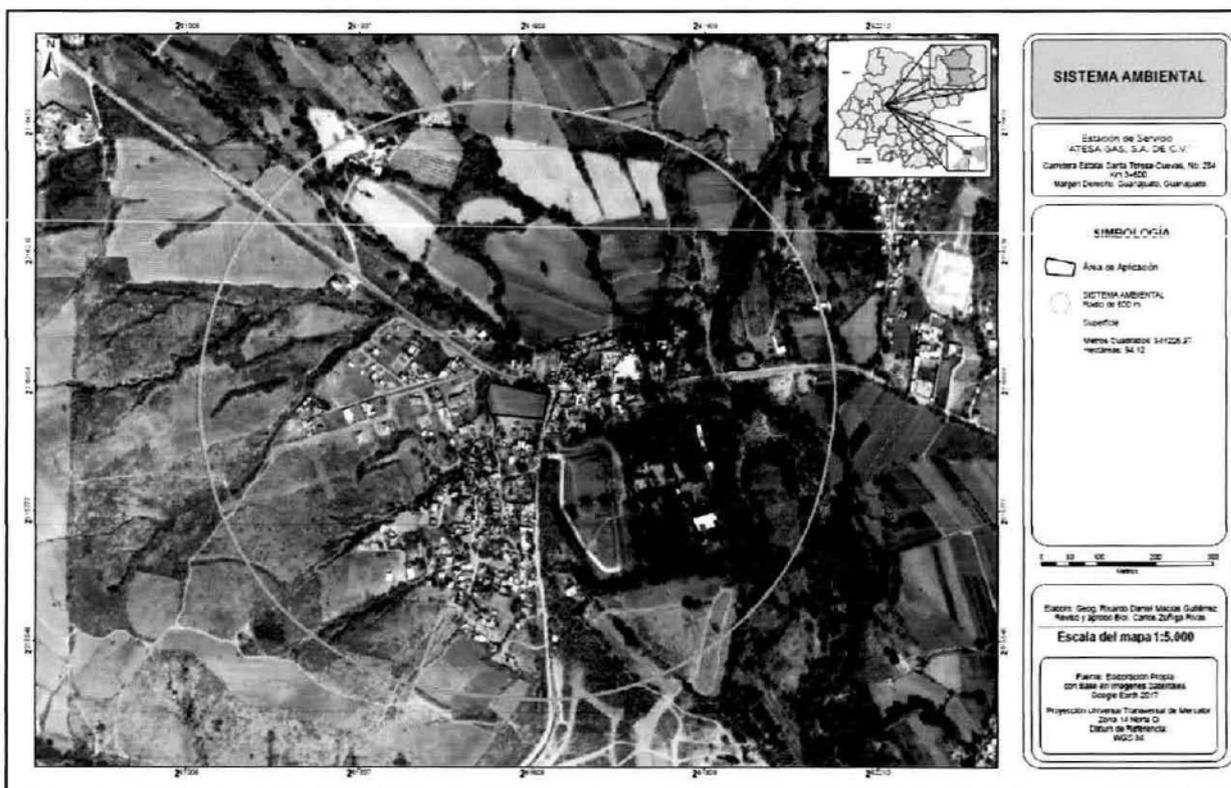
No se identificaron en los alrededores del predio en estudio antenas de radiodifusión o antenas repetidoras. Tampoco se identifican líneas de alta tensión, ductos que transporten hidrocarburos así como no se encontró ninguna vía férrea cercana al sitio.

- Ubicar los tanques de almacenamiento de la Estación de Servicio a una distancia de 30.0 m con respecto a Instalaciones de Estación de Servicio de Carburación de Gas Licuado de Petróleo, tomar como referencia la tangente de los tanques de almacenamiento de la Estación de Servicio.

El área de estudio corresponde a un área donde las actividades agropecuarias es importante por lo que no se encontraron empresas de Gas Carburación de Gas L.P.

De esta manera se determinó para el Sistema Ambiental un radio de 500 metros a partir del área de aplicación del sitio de estudio, tomando en cuenta además las vialidades presentes dentro de este radio, así como el área posible de abastecimiento de combustible a los residentes de la zona que son propietarios de vehículos automotores o a los vehículos que transiten por el sitio.

A continuación se muestra un mapa el cual muestra el Sistema Ambiental definido para el proyecto "ATESA GAS S.A. DE C.V." presentando una superficie de 94.12 hectáreas o su equivalente a 941,226.97 m².



Mapa 4. Sistema Ambiental del Proyecto.

Delimitación del área de Influencia

Para delimitar el área de influencia del proyecto "ATESA GAS S.A. DE C.V.", se analizaron diversos criterios como la delimitación del área de afectación por la dispersión de partículas suspendidas, la generación de

ruido y principalmente las modelaciones de riesgo realizadas con el programa de Simulación de Contaminación y Riesgos en Industrias "SCRI-Fuego".

Área de afectación por la generación de ruido

De acuerdo a lo que establece la Agencia Europea de Seguridad y Salud en el Trabajo (EU-OSHA), el ruido es un sonido no deseado; su intensidad (o volumen) se mide en decibelios (dB). La escala de decibelios es logarítmica, por lo que un aumento de tres decibelios en el nivel de sonido ya representa una duplicación de la intensidad del ruido. Por ejemplo, una conversación normal puede ser de aproximadamente 65 dB y, por lo general, un grito es de 80 dB. La diferencia es de tan sólo 15 dB, pero el grito es 30 veces más intenso. Para poder tener en cuenta que el oído humano reacciona de forma distinta a diferentes frecuencias, la fuerza o intensidad del ruido suele medirse en decibelios con ponderación A [dB(A)].

No es sólo la intensidad la que determina si el ruido es peligroso; también es muy importante la duración de la exposición. Para tener en cuenta este aspecto, se utilizan niveles medios de sonido ponderados en función de su duración. En el caso del ruido en el lugar de trabajo, esta duración suele ser la de una jornada de trabajo de ocho horas.

El ruido del tránsito, de aviones, de camiones de recolección de residuos, de equipos y maquinarias de la construcción, de los procesos industriales de fabricación, de cortadoras de césped, de equipos de sonido fijos o montados en automóviles, por mencionar sólo unos pocos, se encuentran entre los sonidos no deseados que se emiten a la atmósfera en forma rutinaria. Las actividades de construcción de cualquier obra generan ruido que puede incidir principalmente a los trabajadores de la obra y a las personas que convivan cerca de tales sitios. Muchos de las personas expuestas a niveles altos de ruido durante largos periodos de tiempo pueden perder la sensibilidad auditiva. La audición se va perdiendo lentamente de modo que es casi imposible notarlo.

Las diferentes actividades en los proyectos de construcción traen consigo una variedad de equipamiento con fuentes que pueden generar ruido en diferentes escalas dependiendo del tipo de trabajo que lleven a cabo.

La NOM-081-SEMARNAT-1994 y su modificación del 3 de diciembre de 2013 establece como límite máximo permisible para áreas habitacionales de 55 decibeles para zonas residenciales de 6:00 a 22:00 hrs 68 dB(A) y de 50 decibeles de las 22:00 a 6:00 hrs 65 dB (A). Para áreas comerciales de 6:00 a 22:00 hrs 68 dB(A) y de las 22:00 a 6:00 hrs 65 dB (A).

Fase	Vivienda		Edificio de oficinas, hotel, hospital, colegio, obras públicas		Garaje industrial, actividades religiosas y recreativas, grandes almacenes, estaciones de servicio		Carreteras y autopistas, alcantarillado, zanjas	
	Ia	IIb	I	II	I	II	I	II
	Limpieza del terreno	83	83	84	84	84	83	84
Excavación	88	75	89	79	89	71	88	78
Cimentaciones	81	81	78	78	77	77	88	88
Levantamiento	81	65	87	75	84	72	79	78
Acabado	88	72	89	75	89	74	84	84

^a I: todo el equipo necesario presente en el lugar.
^b II: equipo mínimo requerido presente en el lugar.
Fuente: Agencia de Protección Ambiental, EEUU, 1972, pág. 2-104.

Tabla 2. Rangos de ruido en lugares de construcción

De acuerdo a lo que establece la NOM-081-SEMARNAT-1994 los niveles máximos permisibles de ruido durante el día (horario en el cual se llevarán a cabo las actividades de construcción de la obra) para zonas habitacionales no debe sobrepasar los 55 dB. Si bien alrededor del área de estudio predominan las casas habitacionales y locales comerciales, se consideró que es mejor tomar en cuenta el límite máximo permisible aplicable a zonas habitacionales (como un valor conservador) y tomar las medidas de mitigación de ruido adecuadas para no afectar a la población vecina.

TABLA 1. LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES.

ZONA	HORARIO	LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE dB (A)
Residencial ¹ (exteriores)	6:00 a 22:00	55
	22:00 a 6:00	50
Industriales y comerciales	6:00 a 22:00	68
	22:00 a 6:00	65
Escuelas (áreas exteriores de juego)	Durante el juego	55
Ceremonias, festivales y eventos de entretenimiento	4 horas	100

¹ Entendida por vivienda habitacional unifamiliar y plurifamiliar vivienda habitacional con comercio en planta baja; vivienda habitacional mixta vivienda habitacional con oficinas, centros de barno y zonas de servicios educativos.

Tabla 3. Límites máximos permisibles de ruido

El mapa correspondiente al radio de afectación por la generación de ruido se presenta en el siguiente apartado al finalizar el análisis por partículas suspendidas.

Área de afectación por partículas suspendidas

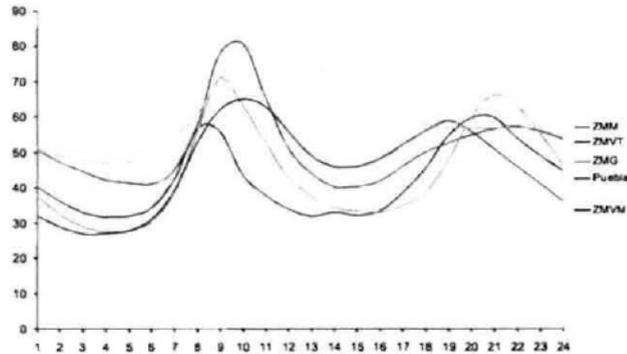
El Material Particulado (PM por sus siglas en inglés) forma una mezcla compleja de materiales sólidos y líquidos suspendidos en el aire, que pueden variar significativamente en tamaño, forma y composición, dependiendo fundamentalmente de su origen. El tamaño de las partículas varía desde 0.005 hasta 100 micras de diámetro aerodinámico; esto es, desde unos cuantos átomos hasta aproximadamente el grosor de un cabello humano.

Las partículas pueden ser directamente emitidas de la fuente, las llamadas partículas primarias, o bien formarse en la atmósfera cuando en ésta reaccionan algunas sustancias (óxidos de nitrógeno, óxidos de azufre, amoníaco, compuestos orgánicos, etc.), siendo consideradas partículas secundarias. El estudio y la regulación ambiental de las partículas empezó centrándose en las partículas suspendidas totales (PST), las cuales son menores de 100 µm de diámetro aerodinámico. Posteriormente, la atención se centró en las partículas con diámetros aerodinámicos menores de 10 µm (PM₁₀), y actualmente, en las partículas finas y ultrafinas, es decir, las menores de 2.5 µm (PM_{2.5}) y 1 µm (PM₁), respectivamente. En México, la norma que regula los niveles de PM₁₀ entró en vigor en 1994 y fue modificada en 2005 (DOF, 2005), cuando se incluyeron las PM_{2.5}.

En términos de sus efectos en la salud, se sabe que entre más pequeñas sean las partículas, pueden penetrar con mayor facilidad hasta el interior de los pulmones, con posibles efectos tóxicos debido a sus características fisicoquímicas. Las PM₁₀ pueden entrar directamente al aparato respiratorio y depositarse en sus diferentes regiones, mientras que las PM_{2.5} pueden llegar a la región alveolar. Las partículas suspendidas son capaces de interferir con uno o más mecanismos de defensa del aparato respiratorio, o actuar como vehículo de sustancias tóxicas absorbidas o adheridas a la superficie de la partícula.

En general, diversos estudios científicos han relacionado la exposición a las PM₁₀ y PM_{2.5} con efectos en la salud, incluyendo agravación del asma, aumento de los síntomas respiratorios, como tos y respiración

difícil o dolorosa, bronquitis crónica y reducción de la función pulmonar, entre otras consecuencias. En la siguiente gráfica se muestra el comportamiento horario de las PM₁₀ en cinco ciudades del país:



Gráfica 1. Comportamiento horario de las PM₁₀ en cinco ciudades mexicanas (1997-2005)
Fuente: INECC

Con base en lo que establece la Norma Oficial Mexicana NOM-025-SSA1-2014, los límites máximos permisibles de material particulado se muestran en la siguiente tabla:

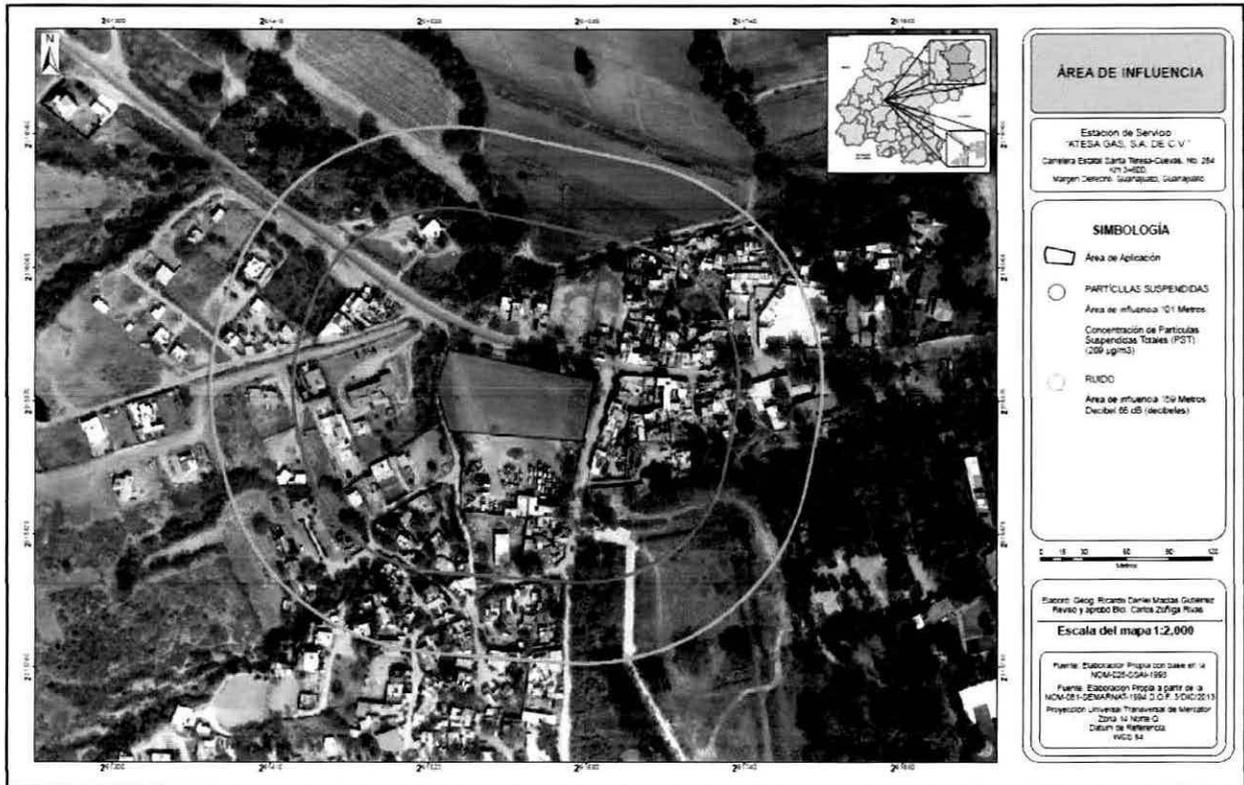
Valores de concentración máxima para PST, PM ₁₀ y PM _{2.5} en el aire ambiente		
Tamaño de partícula	Promedio en 24 hrs.	Promedio anual
PM ₁₀	75 µg/m ³	40 µg/m ³
PM _{2.5}	45 µg/m ³	12 µg/m ³
Partículas Suspendidas Totales PST	210 µg/m ³	-

Tabla 4. Valores de los límites máximos permisibles de partículas suspendidas de acuerdo a la NOM-025-SSA1-2014 y NOM-025-SSA-1995 para PST.

Para la determinación del área de afectación por material particulado durante las etapas de preparación y construcción del proyecto, se tomará en cuenta el valor de la PST promedio en 24 hrs. En el siguiente mapa se muestra que la distancia mínima desde el sitio del proyecto a la cual la concentración de las PST está por debajo del límite que establece la norma la cual corresponde a 24 metros, por lo cual se considera que fuera de ese rango se asegura el bienestar y salud de la población que se encuentra alrededor del predio del proyecto.

El **Área de Influencia** del proyecto está determinada por este nivel, el cual corresponde al alcance máximo de la dispersión de material particulado – cálculos que fueron efectuados considerando que no se llegase a aplicar medidas de control. Puesto que el proyecto si contempla medidas preventivas y de control, es de esperarse que la incidencia en el área de influencia sea menor.

A continuación se muestra el mapa correspondiente al Área de Influencia del Proyecto ATESA GAS S.A. DE C.V. considerando los valores tanto de ruido como de partículas suspendidas totales.



Mapa 5. Área de Influencia del proyecto.

Determinación de radios potenciales de afectación

El cálculo de estos Radios se hará mediante la aplicación de los modelos matemáticos de simulación SCRI, para los eventos máximos probables de riesgo por toxicidad, fuego y explosión; empleando los volúmenes, tiempos y características antes expuestas. Determinando con ello las distancias de las Zonas de Seguridad, identificadas para fines prácticas como Zona de Riesgo **ZR** Y Zona de Amortiguamiento **ZA**, como se muestra a continuación:

Área del Charco de la Fuga A_{ch}

El cálculo de esta Área del Charco A_{ch} se efectuará considerando al piso de la Estación de Servicio como completamente horizontal; de concreto (alrededor de la isla) y de asfalto en sus zonas de tráfico, con Alturas de Rugosidad Promedio ϵ de 1 y 3 mm, respectivamente (promediando 2 mm). Y se despreciarán otras condiciones, tales como las fuerzas tangenciales del viento actuando sobre la superficie del charco, su infiltración, evaporación, y la disminución del Peso Específico γ (de 770 kg/m³) de la gasolina por el aumento de su temperatura durante la combustión; principalmente.

Cabe decir que se optó por considerar el piso de la Estación de Servicio (para la presente modelación) como completamente horizontal (lo cual le supone una mayor Área del Charco de la Fuga A_{ch}); por ser esta una condición que -a pesar de ser lamentable- aún suele encontrarse en Estaciones de Servicio ya construidas; las cuales no dejaron para sus pisos la suficiente pendiente, o sus pendientes no están correctamente dirigidas. Siendo ineludible para este Proyecto construir sus pisos con pendientes de al menos 1%, para conducir los derrames y escurrimientos superficiales hacia sus respectivos registros; conforme al Numeral 5.6.5 inciso c) párrafo décimo de la Norma Oficial Mexicana de Emergencia NOM-005-ASEA-2016, antes comentada.

Quedando de esta manera determinado el Tirante o Altura del Charco $h_{ch\sigma}$ por la Tensión Superficial σ de la Gasolina de 0.0295 g/cm (a partir de la relación Benceno-Aire, conforme a la página 31 del Volumen I de Hidráulica General del Dr. Sotelo Ávila, antes mencionado); y por su Peso Específico γ (en centímetros) de 0.77 g/cm³, como sigue:

$$h_{ch\sigma} = \sqrt{(2 * 0.0295) / 0.77}$$

$$= 0.277 \text{ cm (2.77 mm)}$$

Por lo que la Altura Final del Charco h_{ch} estará dada entonces por la Altura de la Rugosidad Promedio del Piso ϵ de 2 mm, más la Altura del Charco $h_{ch\sigma}$ antes calculada, quedando así de:

$$h_{ch} = 2.00 + 2.77$$

$$= 4.77 \text{ mm (0.00477 m)}$$

Y el Área del Charco A_{ch} queda, entonces, dada por el cociente del volumen másico M considerado para la fuga, y la Altura del Charco h_{ch} antes obtenida (en metros), como sigue:

$$A_{ch} = 1.0 / 0.00477$$

$$= 210 \text{ m}^2$$

Tasa de Emisión del Charco E_{pool}

La Tasa de Emisión del Charco E_{pool} formado por la fuga modelada (de gasolina), será calculada conforme a la metodología propuesta por el SCRI Contaminación (ver referencias), a partir de su página 239, como se describe a continuación. Mostrándose en las Hojas de Resultados los valores empleados para cada parámetro:

$$E_{pool} = 6.94 \times 10^{-7} (1 + 0.0043 (T_2 - 273.15)^2) U_r^{0.75} * A * M (P_v / P_{vh})$$

Para la cual se empleará una Temperatura Ambiente Promedio T_2 de 292.15 K (19°C). Una Velocidad Promedio del Viento U_r (medida a 10 metros de altura) de 3.98 m/s. Un Área del Charco A_{ch} de 210 m². Y un Peso Molecular M de la Gasolina de 103 g/g-mol. La Presión de Vapor de la Gasolina P_v (a la T_2 modelada) y la Presión de Vapor de la Hidracina P_{vh} (también a la T_2) ambas en Pascales, Pa; se obtendrán como sigue:

$$P_v = 101,325 * \exp (((\lambda * M) / R) ((1 / T_b) - (1 / T_2)))$$

Empleando el Punto de Ebullición T_b (a condiciones normales) de la Gasolina de 343.15 K; su Calor de Vaporización λ (a la T_b modelada) de 628,120.0 J/kg; y la Constante de los Gases R de 8,314.0 J/kmol-K. Para así tener un Punto de Ebullición P_v de:

$$P_v = 101,325 * \exp (((628,120 * 103) / 8,314) ((1 / 343.15) - (1 / 294.15)))$$

$$= 101,325 * \exp (7,781.6 * (-4.85 \times 10^{-4}))$$

$$= 101,325 * 0.023$$

$$= 2,330.6 \text{ Pa}$$

Por su parte la Presión de Vapor de la Hidracina P_{vh} es:

$$P_{vh} = \exp (76.8580 - (7,245.2 / T_2) - 8.22 * \ln(T_2) + 0.0061557 * T_2)$$

$$= \exp (76.8580 - (7,245.2 / 294.15) - 8.22 * \ln(294.15) + 0.0061557 * 294.15)$$

$$= \exp (76.8580 - 24.63 - 8.22 * 5.684 + 1.81)$$

$$= \exp (7.32)$$

$$= 1,510.2 \text{ Pa}$$

Entonces, la relación entre las Presiones queda de:

$$P_v / P_{vh} = 2,330.6 / 1,510.2 = 1.54$$

Por lo que la Tasa de Emisión del Charco E_{pool} calculada, es de:

$$E_{pool} = 6.94 \times 10^{-7} (1 + 0.0043 (292.15 - 273.15)^2) 3.98^{0.75} * 210 * 103 * 1.54 = 0.167 \text{ kg/s}$$

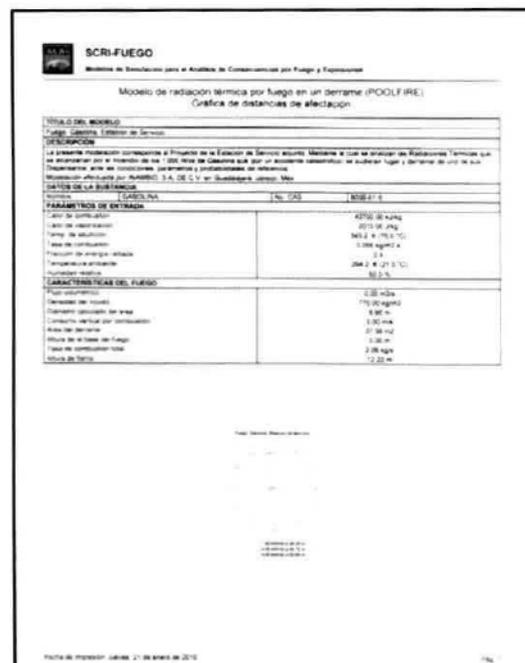
Finalmente, con los valores anteriores, empleando los programas de modelación SCRI, obtenemos los siguientes resultados, correspondientes a las distancias (en metros) de los Radios de las Zonas de Riesgo ZR y de Amortiguamiento ZA:

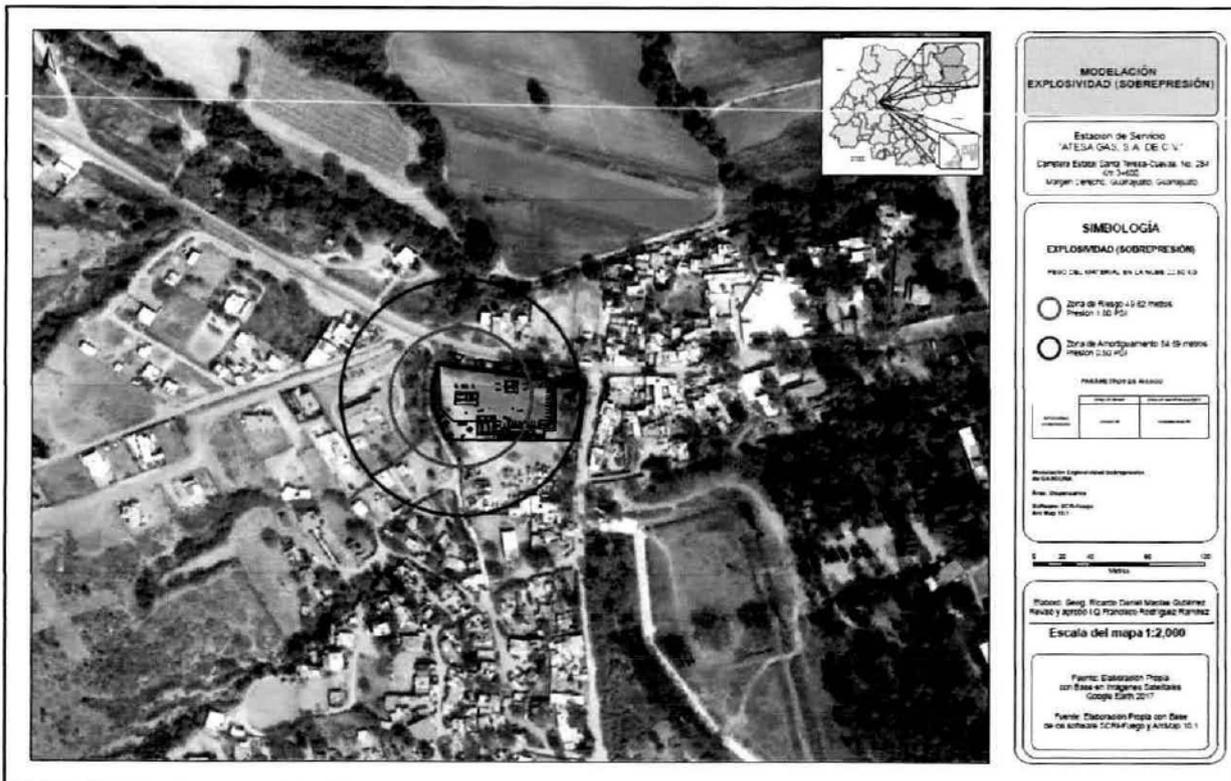
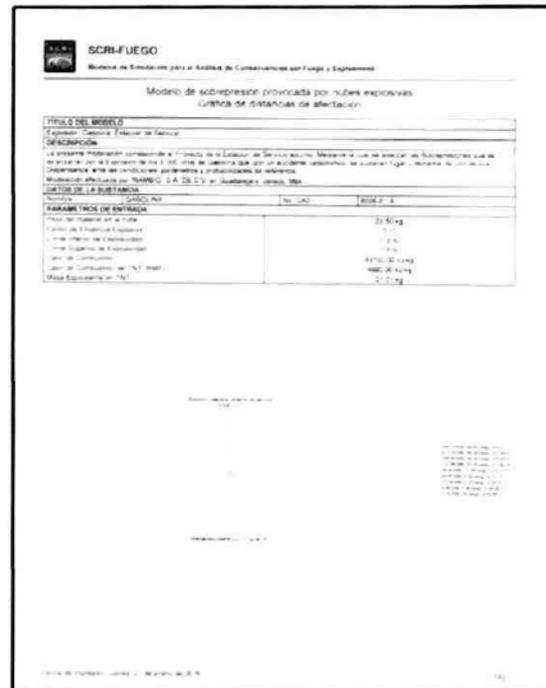
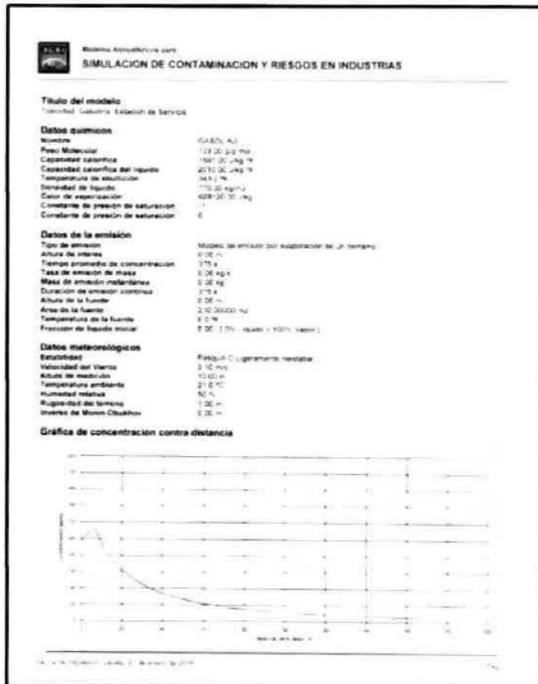
	Radios (m) de las Zonas de:	
	Riesgo ZR	Amortiguamiento ZA
Toxicidad (por Concentración)	27.71	39.94
Inflamabilidad (por Radiación Térmica)	21.19	40.08
Explosividad (por Sobrepresión)	49.82	84.69

Zonas de amortiguamiento y Riesgo

Es importante mencionar aquí, que por la relativamente alta velocidad del viento promedio de la zona (3.1 m/s) no se alcanzaron los Niveles de Toxicidad (de 300 y 500 ppm) modelados para el derrame.

Estas Zonas de Riesgo se pueden ver de manera gráfica en los mapas anexos, los cuales se imprimieron en una escala menor a 1:200. A partir de las Hojas de Resultados de las Modelaciones vistas a continuación:





Mapa 6. Modelación por Explosividad.

IV.2 Caracterización y análisis del Sistema Ambiental

IV.2.1 Aspectos Abióticos

a) Clima

1. Tipo de Clima

Para establecer el tipo de clima presente en el sitio de estudio, se consultó el Mapa Digital del INEGI en su apartado **Climas (1921-1975)**, Unidades climáticas. En esta fuente se representan los diferentes tipos de climas de la República Mexicana de acuerdo a la clasificación climática de Köppen modificada por García. A continuación se presenta dicha imagen en donde se especifica el punto exacto donde se pretende llevar a cabo la construcción de la Estación de Servicio objeto del presente estudio:

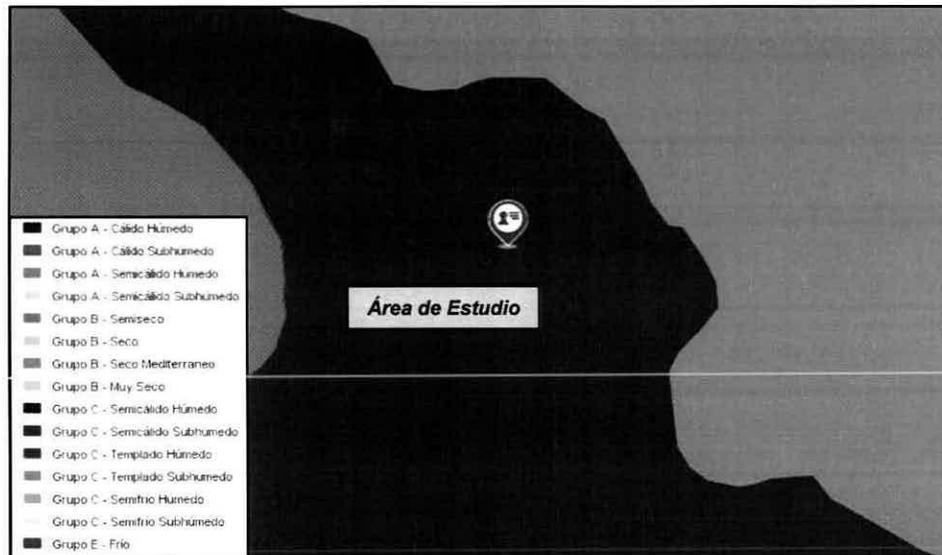
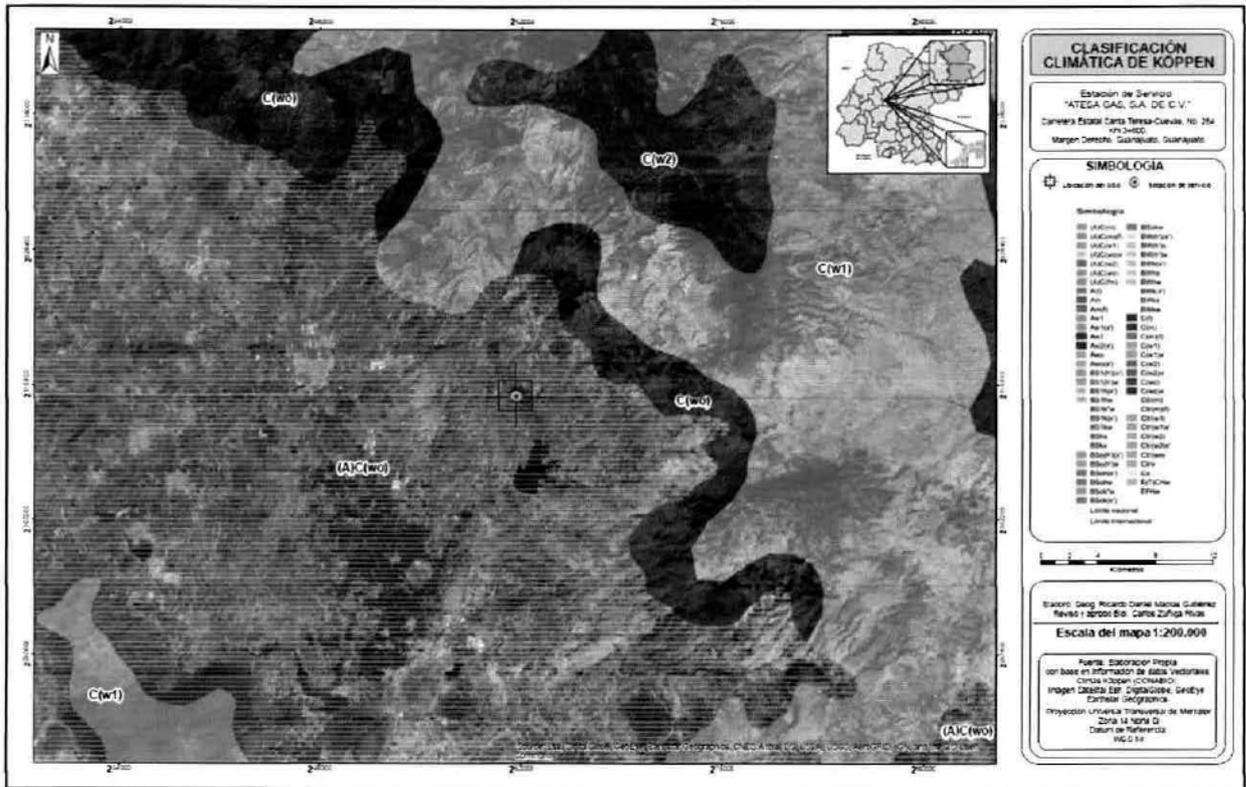


Imagen 20. INEGI. Mapa Digital. Clima.

Tal y como se puede observar en la imagen anterior, el sitio de estudio se encuentra localizado en una zona cuyo clima corresponde al del grupo C – Semicálido Subhúmedo. A continuación se hace una breve descripción del tipo de clima de la zona:

- **(A)C(W1)**. Semicálido subhúmedo del grupo C, temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C. Precipitación del mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55, y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% anual.



Mapa 6. Clima.

2. Temperatura

Con base en el Mapa Digital del INEGI, en su apartado Temperatura media anual se consultó la temperatura para la zona de estudio, en donde es posible observar en la imagen que a continuación se presenta que la temperatura media anual oscila entre los 22 y los 30 grados presentando un clima Semicálido.

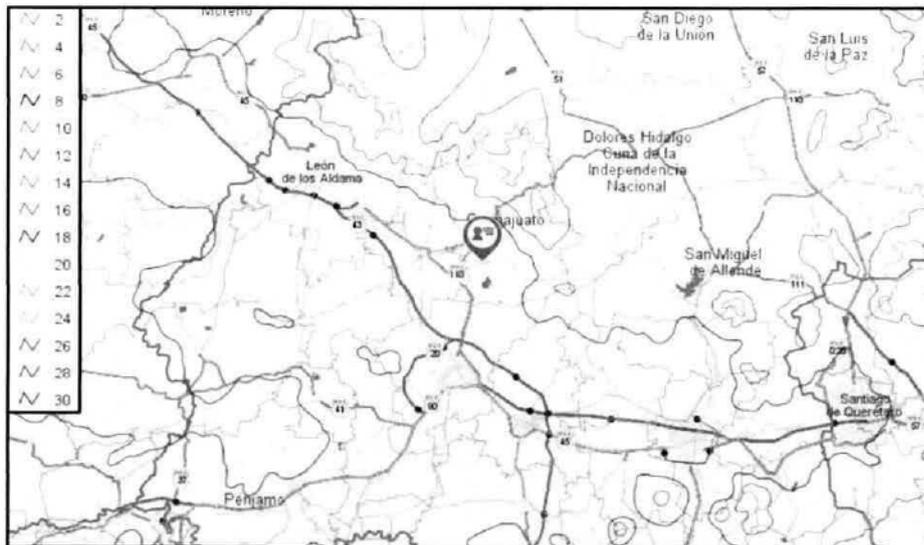


Imagen 21. INEGI. Mapa Digital Temperatura.

Enseguida se presentan una serie de tablas las cuales fueron obtenidas del registro de la Estación Climatológica correspondiente a la Estación 11137 "Presa La Purísima" de La Red de Estaciones Climatológicas de la CONAGUA y el SMN, por lo que se referirá a esta como "la estación climatológica". Dicha estación se encuentra ubicada en dirección sur a una distancia aproximada de 6.5 km.

El registro de la temperatura promedio mensual y anual según dicha estación climatológica se muestra en la tabla que se presenta a continuación:

Temperatura media mensual y anual (°C)													
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Anual
Temp. Media	15.0	16.3	18.4	20.7	22.7	22.2	20.9	20.7	20.1	19.0	17.2	15.3	19.0
Años con datos	29	30	29	29	30	30	29	30	30	30	30	30	

Normales Climatológicas CONAGUA; estación 11137 "Presa La Purísima".

El registro de las Temperaturas máximas y mínimas extremas mensuales se presentan en la siguiente tabla, así como las fechas en que se registraron.

TEMPERATURA MÁXIMA				
Mes	Años registrados	Valor máximo °C	Fecha	Se ha repetido
Enero	30	29.0	07-01-2009	NO
Febrero	30	31.5	23-02-1996	SI
Marzo	29	33.5	26-03-1995	NO
Abril	29	38.5	25-04-1983	NO
Mayo	30	39.5	23-05-2008	NO
Junio	30	36.0	03-06-1993	SI
Julio	29	34.0	11-07-1999	SI
Agosto	30	33.0	28-08-2007	NO
Septiembre	30	34.0	09-09-2007	NO
Octubre	30	31.5	11-10-2007	NO
Noviembre	30	31.0	03-11-1995	SI
Diciembre	31	29.5	05-12-1995	SI
TEMPERATURA MÍNIMA				
Mes	Años registrados	Valor mínimo °C	Fecha	Se ha repetido
Enero	30	-1.0	26-01-1998	NO
Febrero	30	0.0	03-02-1998	SI
Marzo	29	1.0	17-03-2002	NO
Abril	29	1.0	29-04-2008	NO
Mayo	30	8.5	09-05-1997	NO
Junio	30	10.5	01-06-2004	NO
Julio	29	9.0	08-07-2000	NO
Agosto	30	1.5	31-08-2001	NO
Septiembre	30	6.0	14-09-2006	NO
Octubre	30	2.0	18-10-1997	NO
Noviembre	30	-5.0	19-11-2008	NO
Diciembre	31	-5.5	14-12-1997	NO

Normales Climatológicas CONAGUA; estación 11137 "Presa La Purísima".

3. Humedad Relativa

Para recabar la información con base en este apartado, se procedió a consultar la página tiempoytemperatura.es, donde se procedió a consultar para el día 23 de enero del 2017 donde se reporta que la Humedad Relativa promedio para ese día oscila entre 12 y 31%.

Hoy: 23 de enero

Hora	Predicción	Viento	Precipitaciones	Nubes	Prob. tormenta	Humedad relativa	Presión
Ahora	20°	↘ 2 km/h	0,0 mm	0%	0%	17%	1018 hPa
13.00 h	21°	↑ 4 km/h	0,0 mm	0%	0%	18%	1018 hPa
14.00 h	23°	↑ 6 km/h	0,0 mm	0%	0%	14%	1014 hPa
15.00 h	25°	↗ 8 km/h	0,0 mm	0%	0%	12%	1013 hPa
16.00 h	24°	↗ 7 km/h	0,0 mm	0%	0%	16%	1012 hPa
17.00 h	24°	↗ 6 km/h	0,0 mm	0%	0%	20%	1012 hPa
18.00 h	23°	↗ 6 km/h	0,0 mm	0%	0%	24%	1012 hPa
19.00 h	20°	↑ 6 km/h	0,0 mm	0%	0%	22%	1013 hPa
20.00 h	17°	↔ 6 km/h	0,0 mm	0%	0%	20%	1014 hPa
21.00 h	13°	↗ 6 km/h	0,0 mm	0%	0%	19%	1014 hPa
22.00 h	13°	↔ 7 km/h	0,0 mm	0%	0%	25%	1015 hPa
23.00 h	12°	↔ 6 km/h	0,0 mm	0%	0%	31%	1015 hPa

Tabla 5. Humedad Relativa Guanajuato.

4. Precipitación

Este punto fue consultado del Mapa Digital del INEGI en su apartado Precipitación media anual de donde se obtuvo la imagen que se muestra a continuación determinando que con base en que se encuentran algunas líneas de color verde cercanas a la zona del proyecto, se concluye que la precipitación media anual oscila entre los 800 y 1200 mm.

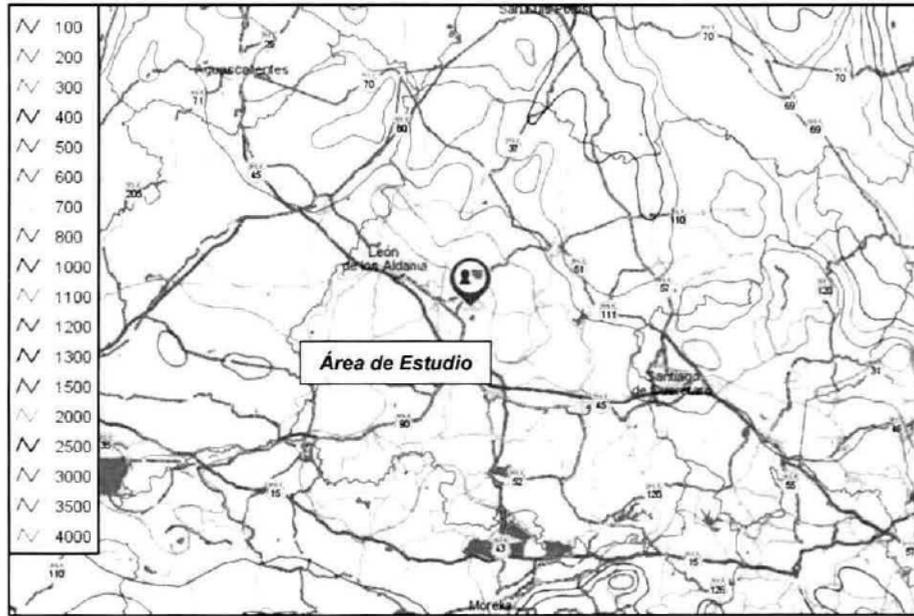


Imagen 22. INEGI. Mapa Digital. Precipitación media anual

Para corroborar esta información, se procedió a consultar la estación climatológica de la CONAGUA más cercana al sitio de estudio que como ya se ha mencionado anteriormente corresponde a la Estación "Presa La Purísima". De dicha estación se recabaron una serie de datos mensuales promedio en cuanto a la precipitación.

Precipitación Media Mensual (mm)												
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Prec. Media	14.2	11.1	6.9	7.3	23.4	105.6	149.8	137.7	86.7	34.8	5.4	5.7
Años con datos	30	31	30	30	31	31	30	30	30	31	30	31

Normales Climatológicas CONAGUA; estación 11137 "Presa La Purísima".

5. Presión atmosférica

Esta información se obtuvo al igual que la Humedad Relativa de la página tiempoytemperatura.es de donde se obtuvo la siguiente tabla y se señala en un rectángulo rojo los datos de la presión para el día 23 de enero del 2017 (fecha en que fue consultado).

Hoy, 23 de enero							
Hora	Predicción	Viento	Precipitaciones	Nubes	Prob. tormenta	Humedad relativa	Presión
Ahora	20°	2 km/h	0.0 mm	0%	0%	17%	1018 hPa
13.00 h	21°	4 km/h	0.0 mm	0%	0%	15%	1016 hPa
14.00 h	23°	6 km/h	0.0 mm	0%	0%	14%	1014 hPa
15.00 h	25°	8 km/h	0.0 mm	0%	0%	12%	1013 hPa
16.00 h	24°	7 km/h	0.0 mm	0%	0%	16%	1012 hPa
17.00 h	24°	6 km/h	0.0 mm	0%	0%	20%	1012 hPa
18.00 h	23°	6 km/h	0.0 mm	0%	0%	24%	1012 hPa
19.00 h	20°	6 km/h	0.0 mm	0%	0%	22%	1013 hPa
20.00 h	17°	6 km/h	0.0 mm	0%	0%	20%	1014 hPa
21.00 h	13°	6 km/h	0.0 mm	0%	0%	19%	1014 hPa
22.00 h	13°	7 km/h	0.0 mm	0%	0%	25%	1015 hPa
23.00 h	12°	8 km/h	0.0 mm	0%	0%	31%	1015 hPa

Tabla 6. Presión atmosférica, Guanajuato.

6. Velocidad y dirección del viento

Respecto a la **velocidad del viento** el mapa digital del INEGI nos representa la velocidad del viento anual a 50 metros de altura, como se puede observar a continuación para el área donde se pretende llevar a cabo la construcción del proyecto:

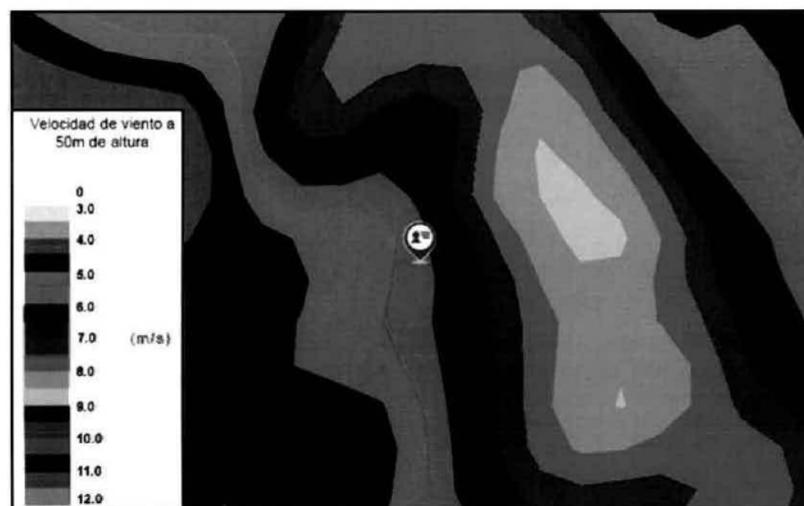


Imagen 23. INEGI. Mapa Digital (Velocidad del viento a 50 m de altura).

Considerando lo que establece la Norma Mexicana NMX-AA-166/1-SCFI-2010 relativa a las Especificaciones Técnicas que deben cumplir los Materiales e Instrumentos de Medición de las Estaciones

Meteorológicas Automáticas y Convencionales; para homogenizar la información del presente Estudio con los criterios de Organización Meteorológica Mundial y el Servicio Meteorológico Nacional, las velocidades de los vientos antes obtenidas a 50 metros de altura se ajustarán mediante la Ley de Prandtl a las velocidades esperadas a los 10 metros de altura como a continuación se presenta:

Empleando un valor de 5 para el Coeficiente de Rugosidad del Terreno n (el cual varía desde 3 para las zonas muy rugosas hasta 7 para las superficies completamente lisas). Y empleando un valor de 10 para la Altura a la cual se desea conocer la Velocidad del Viento y ; un valor de 50 para la altura a la cual se conoce la velocidad del viento d y los valores de las velocidades ya conocidas de los vientos V_0 ; por lo que se obtiene con la siguiente fórmula las velocidades V promedio mensual y anual esperadas a los 10 metros de altura:

$$V = V_0 (y / d)^{1/n}$$

En consideración que la velocidad del viento a los 50 metros de altura V_0 en la zona es de 5.5 m/s, la Velocidad promedio V a los 10 metros será de:

$$V = 5.5 (10 / 50)^{1/5}$$

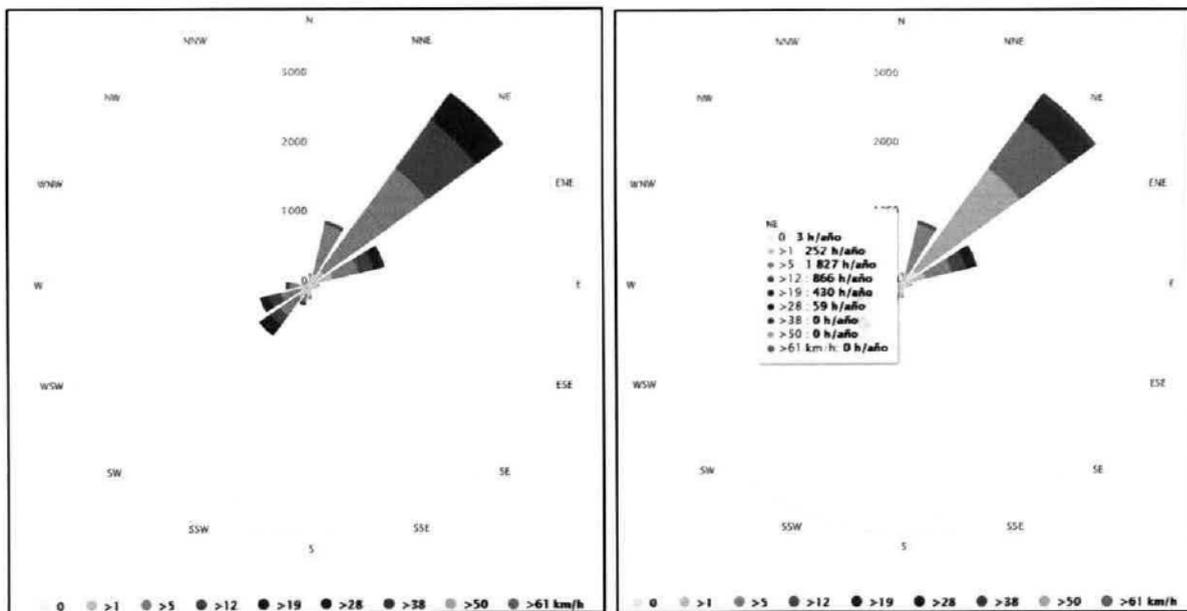
3.98

Por lo tanto la velocidad estimada del viento promedio es de 4 m/s.

Así mismo para obtener los datos de la dirección del viento, se consultó la página de www.meteoblue.com los diagramas climáticos presentados en dicha página se basan en 30 años de simulaciones de modelos meteorológicos por hora y están disponibles para cualquier lugar de la Tierra. Dan una buena indicación de los patrones climáticos típicos y condiciones previstas (temperatura, precipitación, radiación solar y viento).

El diagrama para Guanajuato muestra cuantos días en un mes se puede esperar alcanzar ciertas velocidades del viento. Monzones crean fuertes vientos constantes en Plateau tibetano a partir de Diciembre a Abril, pero los vientos ligeros, de Junio a Octubre.

Rosa de los vientos



Imágenes 24 y 25. Rosa de los vientos.

La Rosa de los Vientos para Guanajuato muestra el número de horas al año que el viento sopla en la dirección indicada. Ejemplo SO: el viento está soplando desde el Suroeste (SO) para el Noreste (NE). Cabo de Hornos, el punto de la Tierra más meridional de América del Sur, tiene un fuerte viento característico del Oeste, lo cual hace los cruces de Este a Oeste muy difícil, especialmente para los barcos de vela.

7. Nubosidad e insolación

Nubosidad

La nubosidad está relacionada con la precipitación, para este punto se tomó información de la página de CONABIO específicamente en su apartado Geoinformación. A continuación se muestra la imagen correspondiente a la precipitación media anual y el punto de ubicación del área de estudio donde se observa que para la zona donde se encuentra ubicado el proyecto, se tiene de 600 a 800 mm.

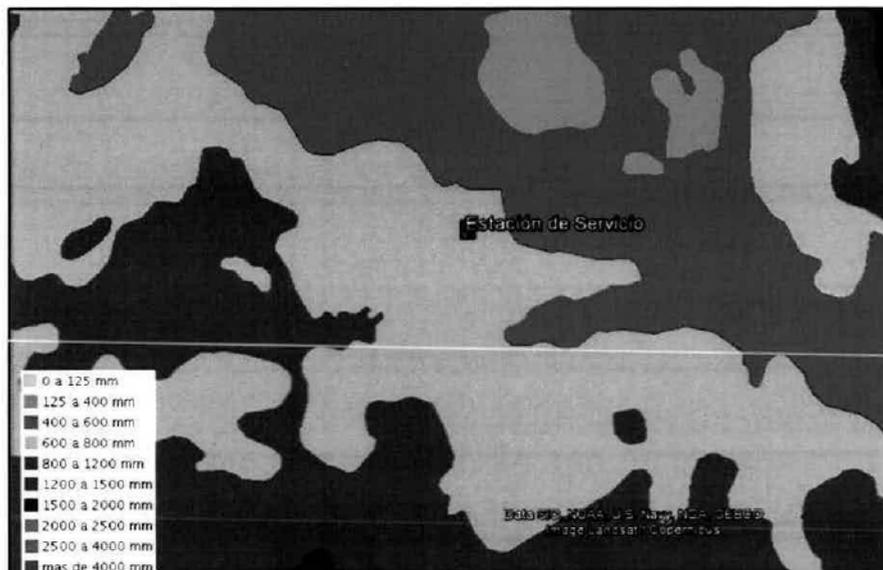


Imagen 26. Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad.
Climatología, Precipitación. Fuente: CONABIO.

Insolación promedio anual

Los valores anuales registrados para el área del proyecto fueron consultados de la página de la CONABIO en su apartado Geoinformación en donde se menciona que dichos valores oscilan entre los 3000 a 3400 horas de insolación total, tal y como se muestra en la imagen:

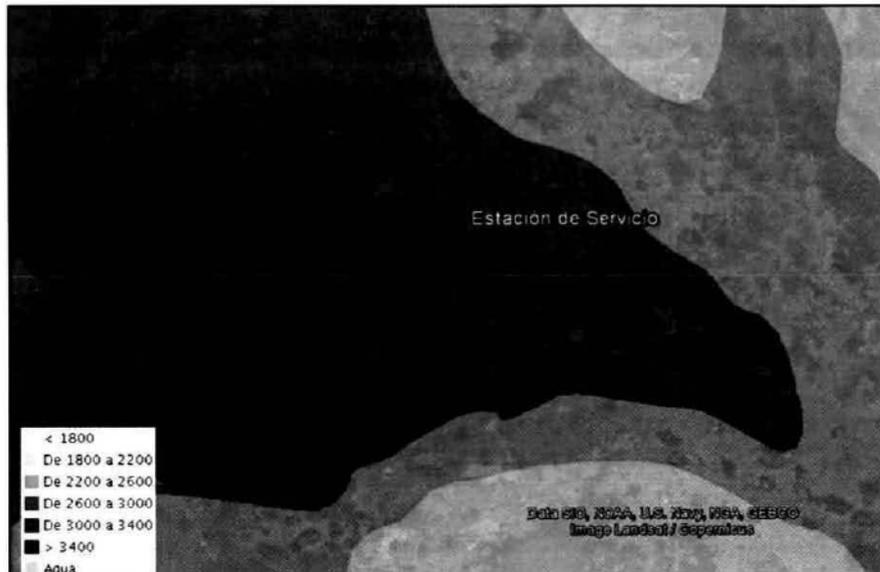


Imagen 27. Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad. Insolución promedio anual. Fuente: CONABIO.

La imagen que se presenta a continuación, hace referencia a las horas de insolución en MAYO, ya que es considerado como el mes de máxima insolución en el país.

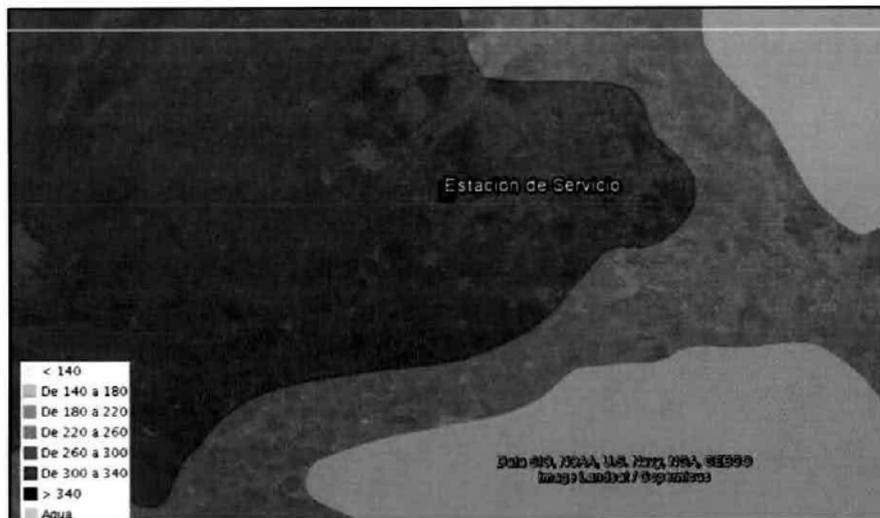


Imagen 28. Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad. Climatología, Insolución en Mayo. Fuente: CONABIO.

Finalmente se presenta una imagen la cual muestra las horas de insolución en el mes de enero, ya que es considerado como el mes de mínima insolución en el país. Es posible observar con base en la simbología que el área donde se localiza el proyecto, recibe en promedio 220 horas de insolución en este mes.



Imagen 29. Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad.
Climatología, Insolación Enero. Fuente: CONABIO.

8. Intemperismos severos

Para recabar más información acerca de este apartado, se procedió a consultar la información disponible en la Estación Climatológica (11137 Presa La Purísima) de donde se obtuvieron las siguientes tablas en las que se hace referencia a los días con niebla, granizo y tormentas eléctricas.

<i>Días con Intemperismos severos (Niebla)</i>													
NIEBLA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
	0.1	0.0	0.3	0.2	0.1	0.3	0.7	0.6	0.4	0.3	0.0	0.0	3.0
Años con datos	30	31	30	30	31	31	30	30	30	31	30	31	

<i>Días con Intemperismos severos (Granizo)</i>													
GRANIZO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3
Años con datos	30	31	30	30	31	31	30	30	30	31	30	31	

<i>Días con Intemperismos severos (Tormentas eléctricas)</i>													
T. ELÉCTRICAS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
	0.2	0.0	0.0	0.1	0.9	0.1	1.8	1.5	1.5	0.4	0.1	0.0	7.5
Años con datos	30	31	30	30	31	31	30	30		31	30	31	

Normales Climatológicas CONAGUA; estación 11137 "Presa La Purísima".

b) Geología y geomorfología

Geología:

La información que es descrita enseguida fue obtenida de la página del Servicio Geológico Mexicano.

El estado de Guanajuato se encuentra ubicado en la porción central de la República Mexicana y se localiza entre las coordenadas geográficas al norte 21°52'; al sur 19°55' de latitud norte; al este 99°41' oeste 102°09' de longitud oeste del meridiano de Greenwich.

Cubre una superficie de 30,589 km² con una división política de 46 municipios; de acuerdo a su superficie territorial ocupa el vigésimo segundo lugar entre las entidades federativas y representa el 1.6% del territorio nacional. La entidad cuenta con una población de 4'893,812 habitantes, distribuidos en primer lugar en el municipio de León con 1'278,087, Irapuato con 463,103 en segundo lugar y 415,869 en el municipio de Celaya.

La entidad colinda al norte con el estado de Zacatecas y San Luis Potosí, al oriente con el estado de Querétaro de Arteaga, al sur con el estado de Michoacán de Ocampo y al oeste con el estado de Jalisco.

En el territorio estatal se localizan tres provincias fisiográficas. En la parte norte-central, la Mesa del Centro, en la porción Nororiental, la Sierra Madre Oriental y en la parte centro-sur, el Eje Neovolcánico.

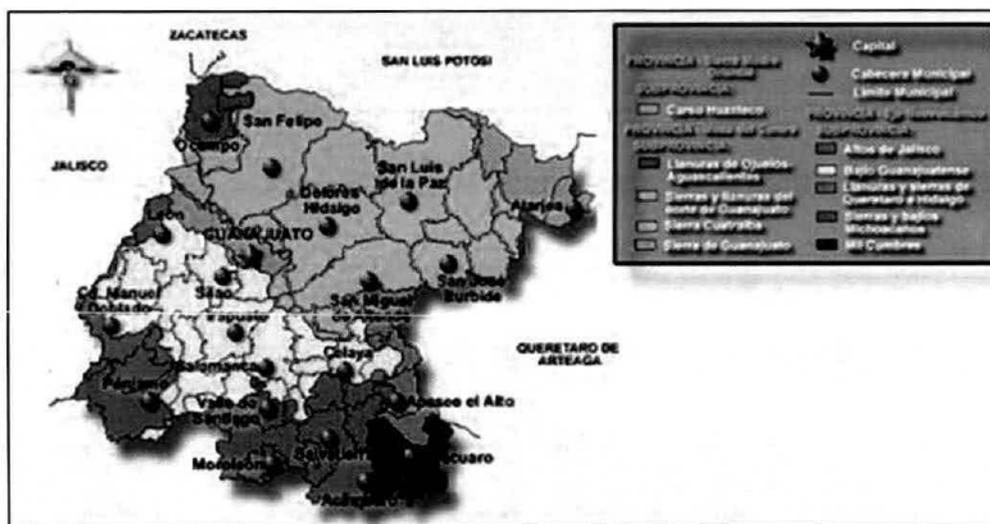


Imagen 30. Provincias Geológicas de Guanajuato y su relación con respecto al proyecto (INEGI).

El proyecto se encuentra inserto dentro de la provincia del Eje Neovolcánico, más específicamente en la subprovincia denominada como Bajío Guanajuatense.

Guanajuato está cruzado por diversos accidentes orográficos, cuyas elevaciones fluctúan entre los 2,300 metros y los 3,000 metros sobre el nivel del mar. La altura media del relieve topográfico se estima en 2,305 metros para las partes altas y en 1,725 metros para las llanuras. El suelo, topográficamente hablando, es muy accidentado. Entre las elevaciones más notables, se puede citar la Sierra Gorda al norte y al centro con dirección al noroeste, ocupando el 4.86% del territorio estatal; al sureste se localiza la Sierra de Guanajuato, la cual se une al noroeste con la de Comanja o de Ibarra, y al este con la Codorniz. Estas sierras atraviesan la entidad de poniente a oriente y ocupan el 35.20% del territorio estatal, para dividirla en tres zonas.

El Eje Neovolcánico, con cinco Subprovincias: El Bajío Guanajuatense, sierras y bajíos michoacanos, Altos de Jalisco, llanos y sierras de Querétaro y las sierras volcánicas y lagos del centro; es la provincia fisiográfica más extensa, abarca casi el 50% del territorio estatal en su parte sur, cubriendo el Bajío, las sierras volcánicas y cuencas lacustres del sur, y las sierras y mesetas del suroeste. Predomina en el Estado una altura de 2,000 metros sobre el nivel del mar, lo que crea un paralelo térmico que modifica el clima del Estado y lo hace equiparable al de la zona de Mediterráneo; las partes de mayor altura, superiores a los 2,500 metros sobre el nivel del mar, se localizan en la Sierra de Guanajuato. Cabe mencionar que en esta

sierra, en el punto denominado "La Giganta", es donde se presenta la mayor altura registrada, de 2,960 metros el nivel del mar.

La zona a la que corresponde la ubicación del proyecto es la subprovincia Bajío Guanajuatense o simplemente el Bajío, que es una región llana, interrumpida por algunos lomeríos y cerros aislados, destacando la Gavia y el Culiacán; y cráteres extinguidos en Salamanca, Valle de Santiago y Yuriria. Esta región, ocupa toda la parte del estado que se ubica al sur de la Sierra de Guanajuato. Se caracteriza por una llanura de 1,700 a 1,800 metros de altitud sobre el nivel del mar y en su mayoría está ocupada por labores agrícolas altamente tecnificadas. Los suelos son de tipo chernozem de color negro y chesnut, con predominio de los primeros. La precipitación pluvial anual promedio es de 700 mms., y se considera que las tierras de esta zona son de las más ricas del país.

En la siguiente imagen se puede observar las elevaciones del territorio estatal, así como sus principales corrientes de agua y mantos acuíferos.



Imagen 31. Elevaciones del Estado de Guanajuato Fuente: INAFED.

El tipo de roca predominante corresponde a rocas sedimentarias: arenisca-conglomerado (11.9%), conglomerado (6.3%) y caliza (0.3%).

Rocas ígnea intrusiva: diorita (14.1%) y granito (0.6%).

Ígnea extrusiva: riolita-toba ácida (46%), andesita-toba intermedia (5.4%), toba ácida (3.8%), andesita (0.5%), basalto (0.5%) y riolita (0.1%).

Roca metamórfica: esquisto (5.5%).

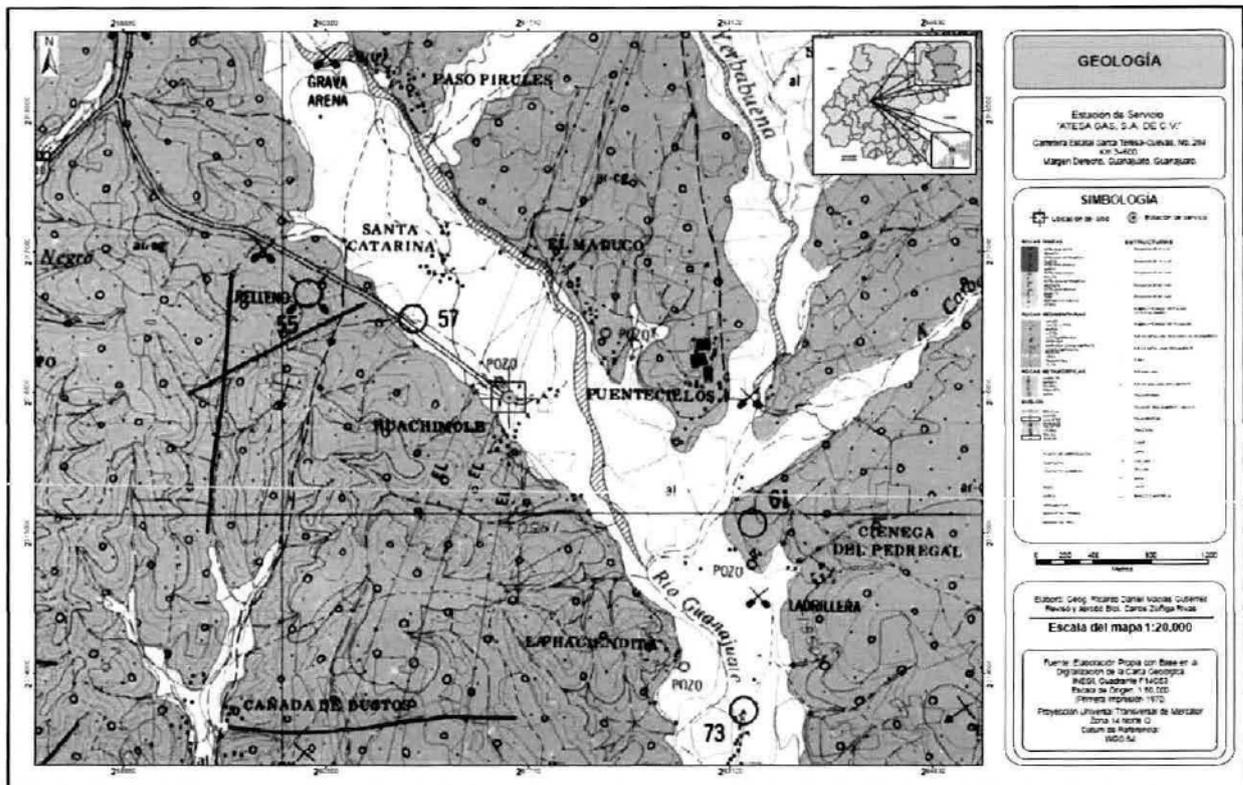
Suelo: aluvial (2.6%).

Tal y como se describió anteriormente el tipo de roca y suelo del estado de Guanajuato, se observó que el tipo de roca predominante en el estado corresponde a roca del tipo extrusiva: riolita-toba ácida representando un 46% del total del territorio por lo que a continuación se hace una breve descripción de este tipo de roca.

Riolita: Una riolita es una roca volcánica rica en sílice compuesta principalmente por fenocristales de cuarzo y feldespatos alcalinos, a menudo con cantidades menores de plagioclasa y biotita, contenidos en una matriz vítrea o microcristalina.

Toba: es un tipo de roca ígnea volcánica, ligera, de consistencia porosa, formada por la acumulación de cenizas u otros elementos volcánicos muy pequeños expelidos por los respiraderos durante una erupción volcánica.

A continuación se presenta el mapa tomado del INEGI correspondiente al Mapa Geológico en donde se tiene que el área donde se encuentra el proyecto se caracteriza por presentar tipo de suelo clasificado como aluvial. A continuación se presenta el mapa correspondiente al mapa geológico del INEGI F14 C53 donde se corrobora lo mencionado con anterioridad.



Mapa 7. Mapa Geológico, INEGI.

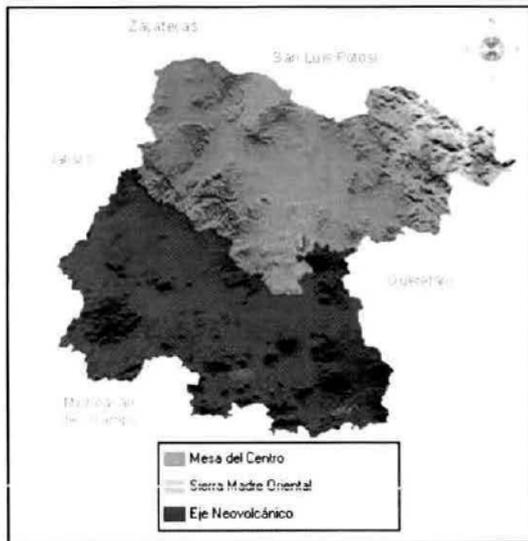
Geomorfología:

La superficie del estado de Guanajuato forma parte de las provincias: Sierra Madre Oriental, Mesa del Centro y Eje Neovolcánico.

De acuerdo con las formas del relieve la superficie del estado se puede dividir en dos zonas: la porción centro-norte y nororiental con sierras en forma de meseta y sierras con altura de 2140 metros sobre el nivel del mar (msnm), como la sierra El Azafrán, conformada por rocas sedimentarias (se forman en las playas, los ríos y océanos y en donde se acumulan la arena y barro), separadas por llanuras (terrenos planos a baja altura sobre el nivel del mar) en donde se encuentran las localidades de Santa Bárbara, San Felipe y San Luis de la Paz.

Al suroriente de San José Iturbide las alturas máximas son mayores a 3000 metros, la ciudad de Guanajuato se encuentra en una serranía conformada en la parte norte por rocas de origen ígneo extrusivo o volcánico (se forman cuando el magma o roca derretida sale de las profundidades hacia la superficie de la Tierra) y las que se extienden al noroccidente por rocas ígneas intrusivas (formadas debajo de la superficie de la Tierra), metamórficas (han sufrido cambios por la presión y las altas temperaturas) y sedimentarias.

La parte centro-sur, occidental y suroriental está conformada por los volcanes Los Agustinos 3110 msnm, cerro Culiacán 2830 msnm y Sierra de Pénjamo 2510 msnm, separados por llanuras, lomeríos y valles.



Nombre	Altitud (metros sobre el nivel del mar)
Sierra Los Agustinos	3 110
Cerro Las Siete Cruces	3 045
Cerro Azul	2 980
Cerro La Giganta	2 960
Cerro El Jardín	2 950

Imagen 32. Relieve. Fuente: INEGI.

En cuanto a los procesos geomorfológicos del sitio de estudio y su Sistema Ambiental, a continuación se presenta una imagen la cual fue tomada del ESDIG (Espacio Digital Geográfico), proporcionado por la SEMARNAT. Dicha imagen muestra los fenómenos volcánicos de la zona por lo que posteriormente se hace una breve descripción:

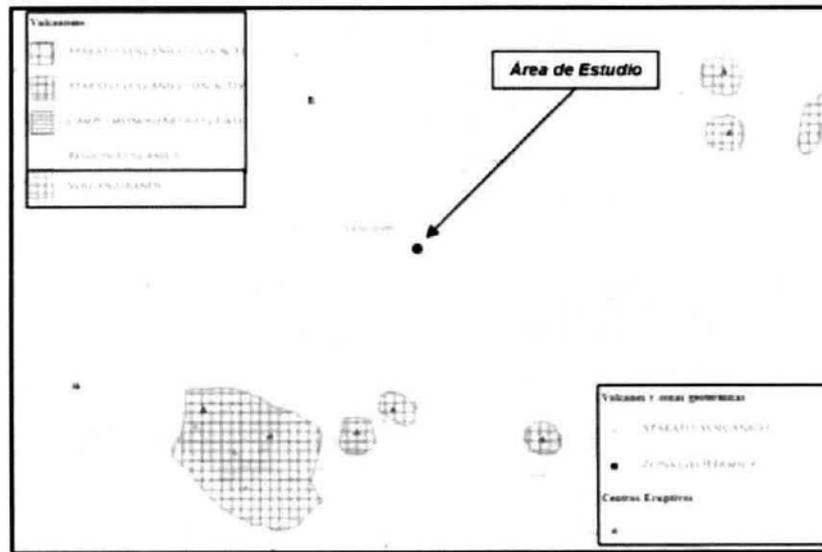


Imagen 33. Geología, Espacio Digital Geográfico de la SEMARNAT.

En la imagen es posible observar con base en el ESDIG, que el área de estudio se encuentra en una región volcánica, sin embargo en los alrededores del predio y su correspondiente sistema ambiental, no se tiene la presencia de alguna estructura volcánica o epicentro cercano. La estructura de esta índole más cercana al área de estudio corresponde a un volcán grande así como su correspondiente centro eruptivo en dirección sur a una distancia próxima de 14.5 km.

Riesgo Sísmico

Los sismos por movimientos de placas en el pacífico son llamados sismos interplaca. Son ocasionados por una fricción en zonas de contacto, en este caso por las placas de cocos y la placa americana ubicada en la zona del Océano Pacífico, la cual es una zona de sismicidad importante. La vulnerabilidad sísmica de un territorio está influenciada por la estabilidad del material geológico de la región.

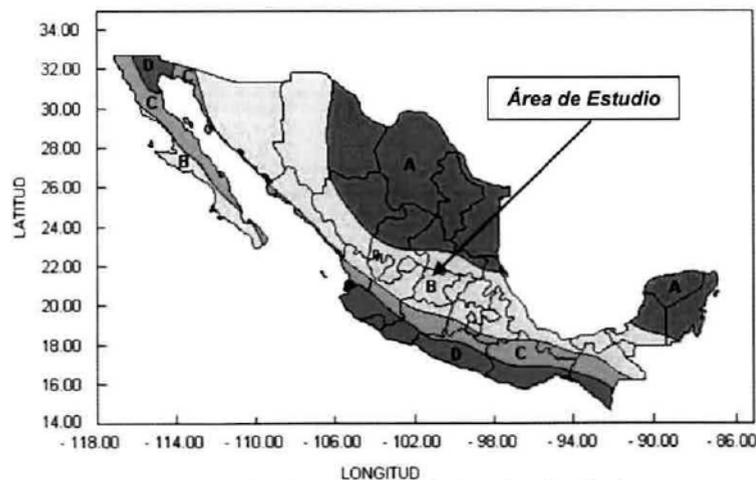


Imagen 34. Riesgos geológicos, Regionalización sísmica.

Con base en el Sistema de Información Territorial, el sitio donde se pretende construir la Estación de Servicio presenta un riesgo por sismicidad catalogado como bajo, sin embargo se considerará para su construcción el coeficiente sísmico en el diseño de las especificaciones y obras civiles de construcción proyectadas, para mantener la integridad a largo plazo de las estructuras.

Riesgo por Deslizamiento y por Deslizamiento de acuerdo al tipo de suelo

El Atlas Nacional de Riesgos menciona que por sus características geomorfológicas el Estado de Guanajuato presenta una serie de amenazas las cuales están vinculadas con laderas inestables, principalmente en zonas montañosas y lomeríos.

El grado de inestabilidad está íntimamente relacionado con el origen geológico de la masa terrestre. En este contexto, el problema de inestabilidad se puede definir como la pérdida de la capacidad del terreno natural para auto-sustentarse, lo que deriva en reacomodos, deslizamientos y colapsos del mismo.

En seguida se integra una imagen la cual fue tomada de la página del Atlas Nacional de Riesgos CENAPRED, donde se puede apreciar el área donde se encuentra el predio en estudio con respecto a los eventos de inestabilidades de laderas y sus rangos de riesgo que van de muy bajos a muy altos.

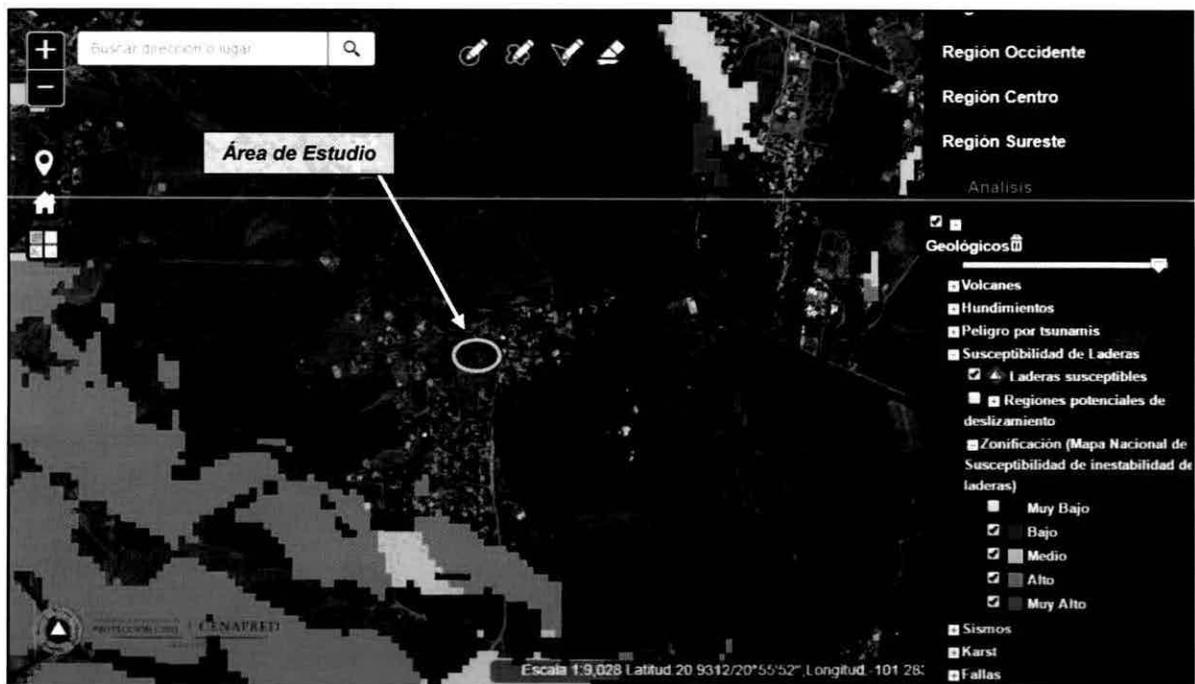


Imagen 35. Atlas Nacional de Riesgos. Riesgo por la inestabilidad de laderas.

La zona donde se encuentra el proyecto presenta una susceptibilidad de inestabilidad de laderas catalogada como muy bajo, en la siguiente imagen se aplica esta capa así como se señala el área donde se encuentra ubicado el proyecto.

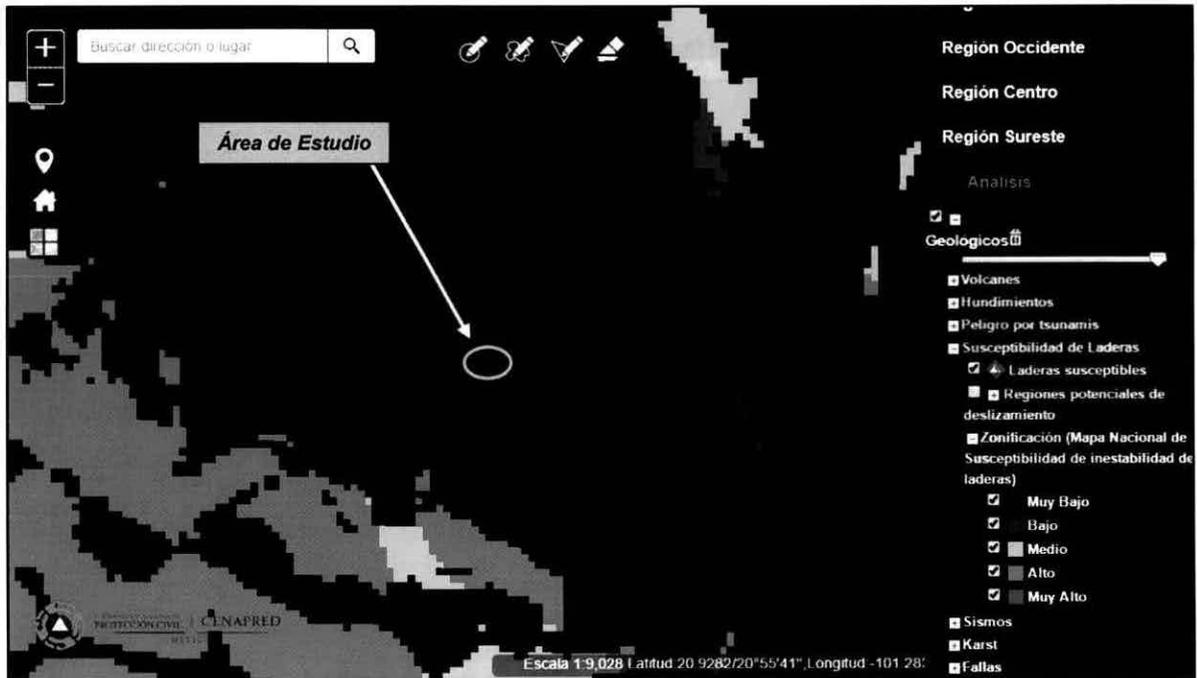


Imagen 36. Atlas Nacional de Riesgos. Riesgo por la inestabilidad de laderas.

Con base en el CENAPRED, el sitio no se encuentra en una zona con la presencia de este tipo de riesgos por inestabilidad de laderas. Como lo muestra la imagen anterior y observando la leyenda, el riesgo específico para el área de estudio se mantiene como muy bajo.

Inundaciones:

En la imagen que se presenta a continuación la cual fue obtenida del Atlas Nacional de Riesgos, muestra la zona donde se encuentra el proyecto como una zona donde las posibilidades de inundación son bajas.

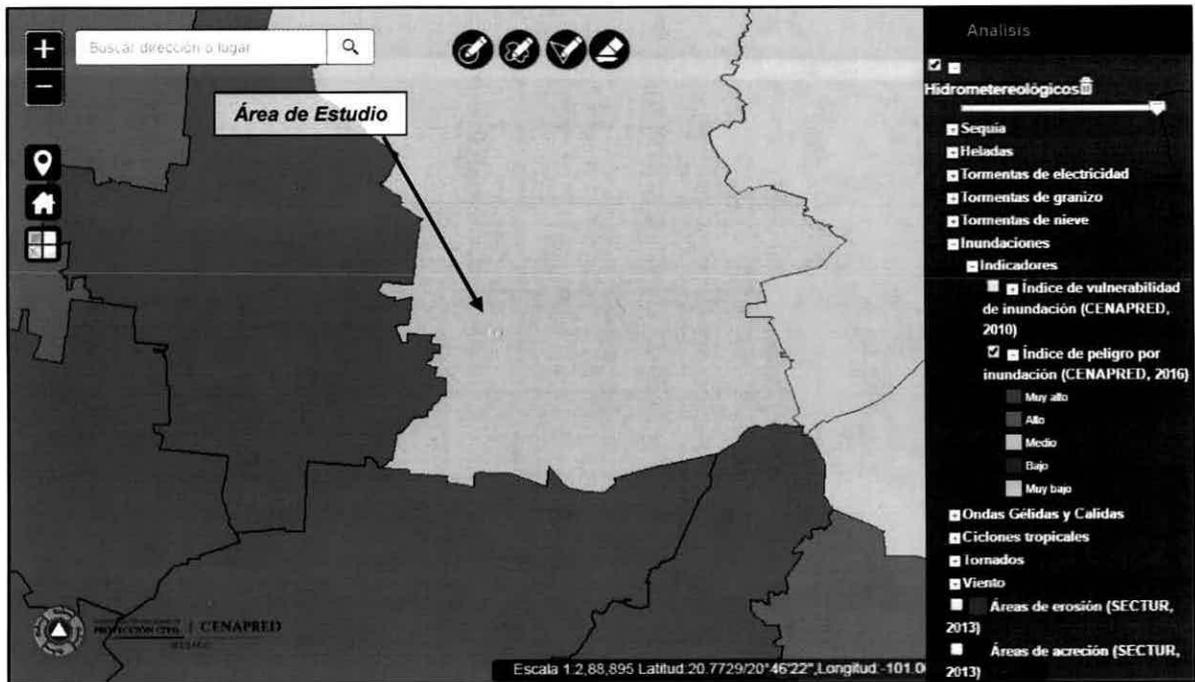


Imagen 37. Atlas Nacional de Riesgos. Riesgo por inundaciones.

Con base en los datos obtenidos del CENAPRED para el año 2016, el estado de Guanajuato se encuentra en una zona donde las probabilidades de inundación están catalogadas como muy bajas, sin embargo no se descarta la posibilidad de incidencia de este tipo de fenómenos por lo que la estación de servicio tiene contemplada la instalación de rejillas para la canalización de aguas pluviales para de esta manera dirigir estas aguas hacia el drenaje.

Movimientos de Tierra

La siguiente información mantiene la fuente de las imágenes que fueron presentadas con anterioridad, donde se muestran los indicadores de sismos a nivel global:

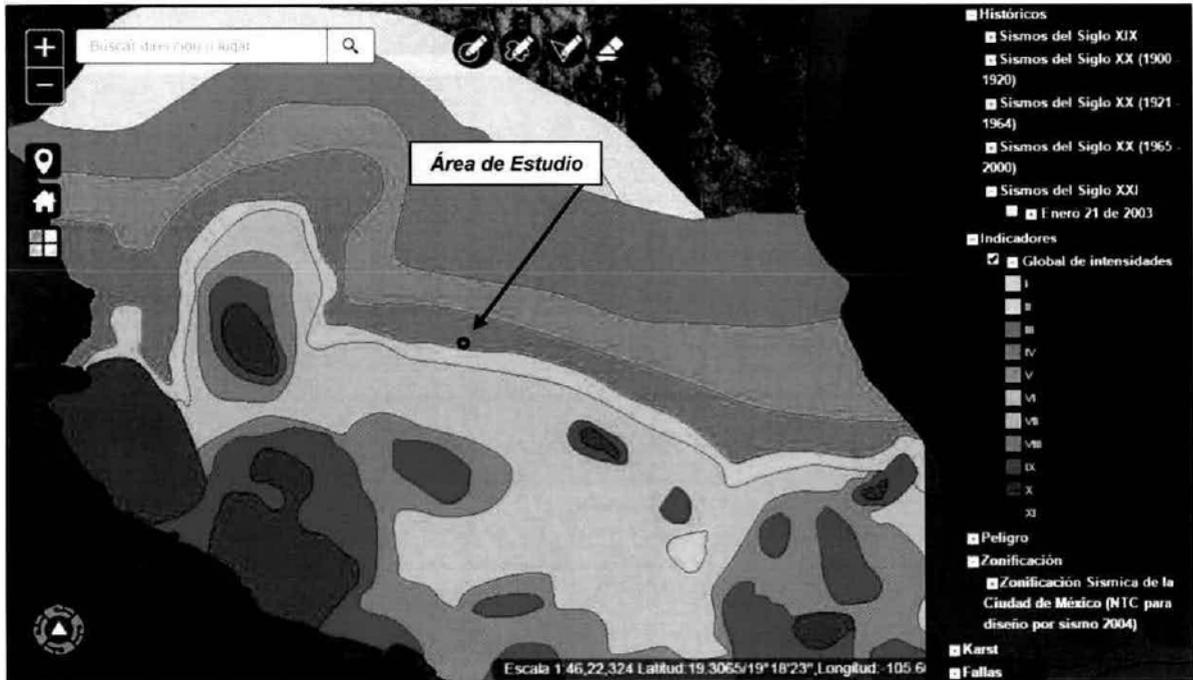


Imagen 38. Atlas Nacional de Riesgos. Riesgo por sismos.

En la imagen anterior se muestra la ubicación del predio donde se pretende construir la estación de servicio así como la zona sísmica en la que incide por lo que se resume que esta área se ubica con base en la escala señalada en la imagen en un rango de V por lo que se resume que la incidencia de eventos sísmicos es catalogada como media por lo que se deberán atender a las recomendaciones del estudio de la mecánica de suelo.

c) Suelos

Edafología:

En el estado de Guanajuato existen al menos cuatro órdenes de suelo, de acuerdo a la clasificación FAO-UNESCO (INEGI, 1991). Estos órdenes incluyen a los Vertisoles, Feozem y Litosoles como los más comunes en el Estado, aunque sólo los dos primeros son de interés agrícola. Los Vertisoles son suelos arcillosos de alta capacidad de retención de humedad, frecuentemente de color negro o gris, que presentan grietas anchas y profundas en época de sequía y son muy duros cuando están secos. Estos suelos normalmente se localizan en El Bajío y ocurren en las regiones de clima templado y cálido con una marcada estación seca y otra lluviosa. Si se manejan apropiadamente son suelos muy fértiles, de muy alto potencial productivo y de baja susceptibilidad a la erosión. Por otra parte los Feozem son suelos y nutrimentos, que se encuentran desde zonas semiáridas hasta templadas. En condiciones naturales, tienen casi cualquier tipo de vegetación.

Con base en el Prontuario de Información Geográfica Municipal de los Estados Unidos Mexicanos Guanajuato, Guanajuato, el tipo de suelo predominante corresponde a: Feozem (52.8%), Luvisol (18.4%), Cambisol (15.7%), Litosol (8.5%), Castañozem (1%), Regosol (0.6%), Vertisol (0.4%), Rendzina (0.2%) y No aplicable (2.4%).

Con base en la consulta de la Carta Edafológica del INEGI, en el área de estudio la predominancia de suelos es del tipo **Phaeozem Lúvico** presentando una clase textural **media** y un terreno plano a

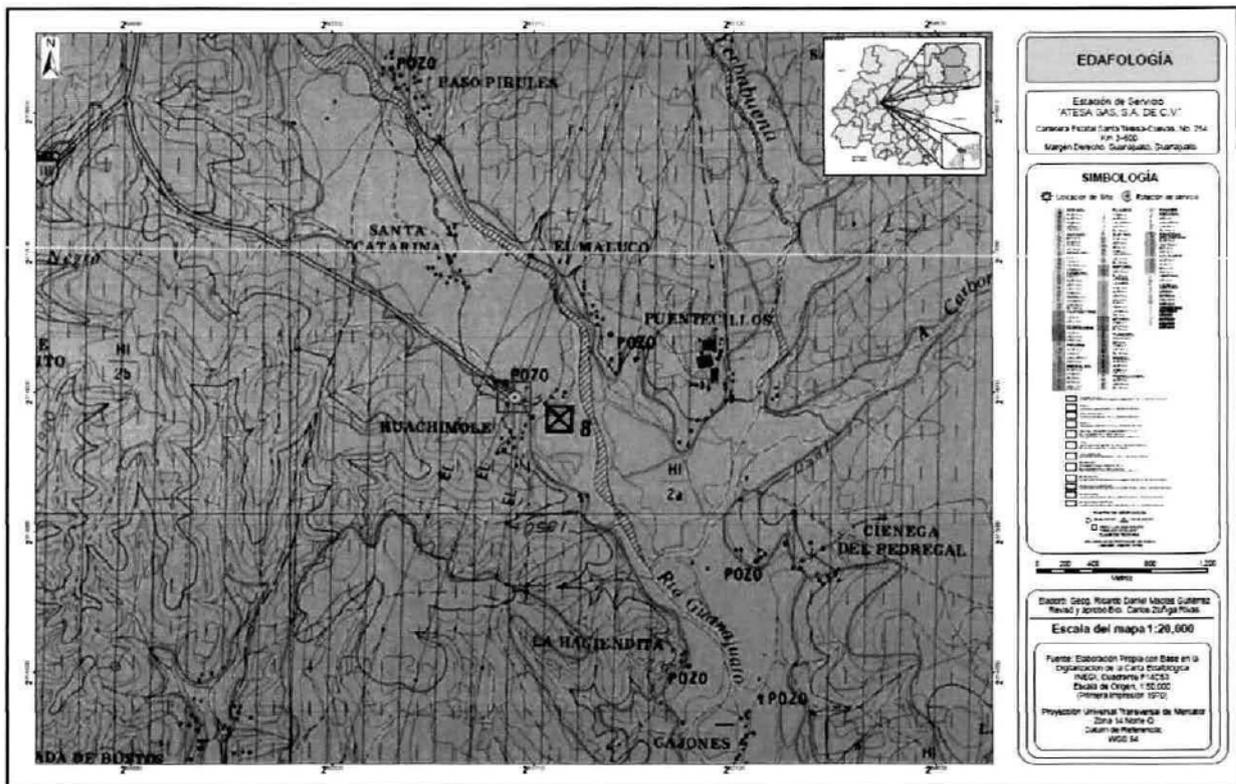
ligeramente ondulado – pendientes menores de 8%. A continuación se hace una breve descripción del tipo de suelo del área de estudio:

Unidad de Suelo: Phaeozem

Del griego phaeo: pardo; y de ruso zemijá: tierra. Literalmente, tierra parda. Suelos que se pueden presentar en cualquier tipo de relieve y clima, excepto en regiones tropicales lluviosas o zonas muy desérticas. Es el cuarto tipo de suelo más abundante en el país. Se caracteriza por tener una capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y en nutrientes, semejante a las capas superficiales de los Chernozems y los Castañozems, pero sin presentar las capas ricas en cal con las que cuentan estos dos tipos de suelos. Los Feozems son de profundidad muy variable. Cuando son profundos se encuentran generalmente en terrenos planos y se utilizan para la agricultura de riego o temporal, de granos, legumbres u hortalizas, con rendimientos altos. Los Feozems menos profundos, situados en laderas o pendientes, presentan como principal limitante la roca o alguna cementación muy fuerte en el suelo, tienen rendimientos más bajos y se erosionan con más facilidad, sin embargo, pueden utilizarse para el pastoreo o la ganadería con resultados aceptables. El uso óptimo de estos suelos depende en muchas ocasiones de otras características del terreno y sobretodo de la disponibilidad de agua para riego. Su símbolo en la carta edafológica es (H).

Subunidad: Lúvico

Del latín luvi, luo: lavar. Suelos con acumulación de arcilla en el subsuelo. Son generalmente de color rojizo o pardo oscuro. Unidades de suelo: Chernozem, Castañozem, Feozem, Xenosol, Yemosol y Arenosol.



Mapa 8. Mapa Edafológico, INEGI.

Estudio de Mecánica de Suelos

Sitio de estudio

El sitio donde se ubicará la estación de servicio del proyecto, es un terreno plano, cubierto de pasto de temporal y maleza. Dentro del terreno no se tienen interferencias o construcciones. Las viviendas y construcciones vecinas son de uno y dos niveles, no se aprecian daños estructurales aparentes asociados al suelo del sitio.

Trabajos de campo

Los trabajos de campo consistieron en tres sondeos de exploración por medios mecánicos del tipo penetración estándar (SPT). Los sondeos se realizaron de acuerdo con lo indicado en la norma NMX-C-431-ONNCCE-2002. La profundidad de exploración en el SPT-1 fue de 14.60 m., en el SPT – 2 la exploración se realizó a 8.30 m., y en el SPT-3, 7.85 m.

La profundidad de exploración indicada en este informe, está referenciada al brocal de cada sondeo; al igual que los espesores de cada uno de los estratos.

De cada uno de los estratos detectados durante la exploración se recuperaron muestras representativas del suelo, mismas que se identificaron, protegieron y se trasladaron a nuestro laboratorio para sus ensayos y correcta identificación. Del SPT-1 se tomaron dos muestras que se enviaron a un laboratorio químico para descartar o detectar la presencia de hidrocarburos en el subsuelo. Las pruebas y resultados de laboratorio que nos permitieron clasificar el suelo, se indican a continuación.

Ensayes de laboratorio

Se determinó el contenido de agua a cada una de las muestras recuperadas por cada avance de 0.45 m. La masa volumétrica natural se obtuvo a partir de la muestra recuperada en campo tomándose la longitud en sitio y la masa en el laboratorio, para determinar la distribución granulométrica se realizó la prueba de pérdida por lavado a través de la malla #200.

Las muestras recuperadas presentaron plasticidad por lo cual se determinaron los parámetros de Atterberg mediante las pruebas de Casagrande. Se evaluó la calidad del suelo mediante la prueba Porter estática y el ensayo VRS a 72 horas de saturación; los resultados obtenidos, así como la calidad del valor relativo de soporte. Cada una de las pruebas se realizó de conforme a lo marcado en la Norma Mexicana NMX-C-416-ONNCCE-2003. La clasificación de cada estrato se realizó conforme a los criterios del Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (S.U.C.S).

Estratigrafía

A continuación, se describe el perfil vertical del suelo, el cual se determinó a partir de los trabajos de campo y resultados de laboratorio.

Sondeo SPT-1

La capa vegetal tiene un espesor de 0.20 m., bajo la cual y hasta 7.85 m., se encuentra un estrato de arcilla con gravas y poca arena; el estrato es color café oscuro. Las gravas son de hasta 1", de origen basáltico y cuarzo.

La plasticidad de la arcilla es alta. La masa volumétrica es de $\gamma_m = 1.31 \text{ t/m}^3$. El contenido de agua mínimo es 4% y el máximo de 28%. De la prueba Porter estática se obtuvo un $\gamma_m = 1.89 \text{ t/m}^3$; el contenido de agua óptimo es de $(\omega) = 1.49 \text{ t/m}^3$. El contenido de agua mínimo es 5% y el máximo es de 17%. El número de golpes para penetrar el estrato se incrementa con la profundidad de 22 a 32 golpes.

De 7.85 a 11.90 m., el suelo es arcilla arenosa con pocas gravas. La plasticidad de la arcilla es baja; las gravas son basálticas y presentan alta intemperización. Estrato color café oscuro. La masa volumétrica es de $\gamma_m = 1.49 \text{ t/m}^3$. El contenido de agua mínimo es 5% y el máximo de 17%. El número de golpes para penetrar el estrato se incrementa con la profundidad de 22 a 32 golpes.

De 11.90 a 14.60 m., el suelo está compuesto por arcilla arenosa con algunas gravas aisladas. La plasticidad de la arcilla es media, las gravas son de hasta $\frac{1}{2}$ ", de origen basáltico y altamente intemperizada. El contenido de agua mínimo es de 7% y el máximo de 26%. El número de golpes para penetrar el estrato se incrementa con la profundidad de 33 a 37.

Sondeo SPT-2

El espesor de la capa vegetal es de 0.20 m., bajo esta y hasta la profundidad máxima de exploración que en este sondeo fue de 8.30 m., se tiene un solo estrato de arcilla arenosa con pocas gravas. El suelo es color café; la plasticidad de la arcilla es media. La masa volumétrica del suelo es de $\gamma_m = 1.53 \text{ t/m}^3$. El contenido de agua mínimo es de 5% y el máximo de 32%. El número de golpes para penetrar el estrato varía entre 9 y 31.

De la prueba Porter estática se obtuvo un $\gamma_m = 1.78 \text{ t/m}^3$; el contenido de agua óptimo es de $(I) = 20.16\%$. Del ensayo del valor relativo de soporte se obtuvo un $\text{VRS} = 4.53\%$, el cual de acuerdo con la gráfica del VRS no es apto para utilizarse en alguna etapa de la obra.

Sondeo SPT-3

La capa vegetal tiene un espesor de 0.20 m., bajo esta y hasta 4.70 m., el suelo es arcilla de plasticidad alta color café oscuro. El suelo presenta un porcentaje mínimo de arena y ausencia de gravas. La masa volumétrica es de $\gamma_m = 1.19 \text{ t/m}^3$. El contenido de agua mínimo es de 11% y el máximo es de 20%. El número de golpes para penetrar el estrato varía de 27 a 16. De la prueba Porter estática se obtuvo un $\gamma_m = 1.65 \text{ t/m}^3$; el contenido de agua óptimo es de $(I) = 13.55\%$. Del ensayo del valor relativo de soporte se obtuvo un $\text{VRS} = 5.19\%$, el cual de acuerdo con la gráfica del VRS no es apto para utilizarse en alguna etapa de la obra.

De 4.70 a 7.85 m., el suelo es arena arcillosa con gravas de hasta 1"; la plasticidad de la arcilla es baja. Las gravas son basálticas altamente intemperizada. Estrato color café oscuro. La masa volumétrica es de $\gamma_m = 1.48 \text{ t/m}^3$. El contenido de agua es mínimo en todo el estrato registrándose 3% mínimo y 19% máximo. El número de golpes para penetrar el estrato varía de 18 a 29.

Nivel de Aguas Freáticas

A la fecha de realización de los sondeos y la profundidad de exploración, no se detectó la posición del Nivel de Aguas Freáticas (NAF). Se descarta que durante los trabajos de cimentación se tenga aportación de agua procedente de los estratos superiores. Sin embargo, por tenerse suelos de baja permeabilidad, si los trabajos de cimentación se realizan en época de lluvias, es posible que esta se acumule y sea difícil drenar.

El estudio completo de la mecánica de suelos en donde se describen a detalle las propuestas de cimentación así como las recomendaciones se anexa al final del presente documento.

Topografía

En la siguiente tabla se muestran las coordenadas geográficas del sitio de estudio:

Coordenadas		
Coordenadas Geográficas	20°55'43"	101°17'32"
Coordenadas UTM	261592.57 Este	2315968.43 Norte

Guanajuato está cruzado por diversos accidentes orográficos, cuyas elevaciones fluctúan entre los 2,300 metros y los 3,000 metros sobre el nivel del mar. La altura media del relieve topográfico se estima en 2,305 metros para las partes altas y en 1,725 metros para las llanuras. El suelo, topográficamente hablando, es muy accidentado. Entre las elevaciones más notables, se puede citar la Sierra Gorda al norte y centro con dirección al noroeste, ocupando el 4.86% del territorio estatal; al sureste se localiza la Sierra de Guanajuato, la cual se une al noroeste con la de Comanja o de Ibarra, y al este con la de Codorniz. Estas sierras atraviesan la entidad de poniente a oriente y ocupan el 35.20% del territorio estatal, para dividirla en tres zonas.

Con la finalidad de profundizar en la topografía de la zona de estudio, se procedió a crear 2 trayectos para el análisis del perfil de elevaciones, los cuales se obtuvieron mediante el uso del programa Google Earth. Las superficies a analizar se establecieron por medio de la delimitación de dos puntos que crucen el predio del proyecto. En los párrafos siguientes se hace la correspondiente descripción de los perfiles de elevación obtenidos para dichos trayectos.

El **Trazo** realizado en dirección oeste a este (que va de **A – A'** como se representa en la siguiente imagen) donde se puede observar que el área del proyecto, presenta un perfil de elevaciones con algunas variaciones pero manteniendo superficie plana en el predio. Las actividades de nivelación y compactación se llevarán a cabo a pesar que el terreno presente características planas. A continuación se presenta la imagen donde se observa el perfil de elevaciones en el predio de estudio.

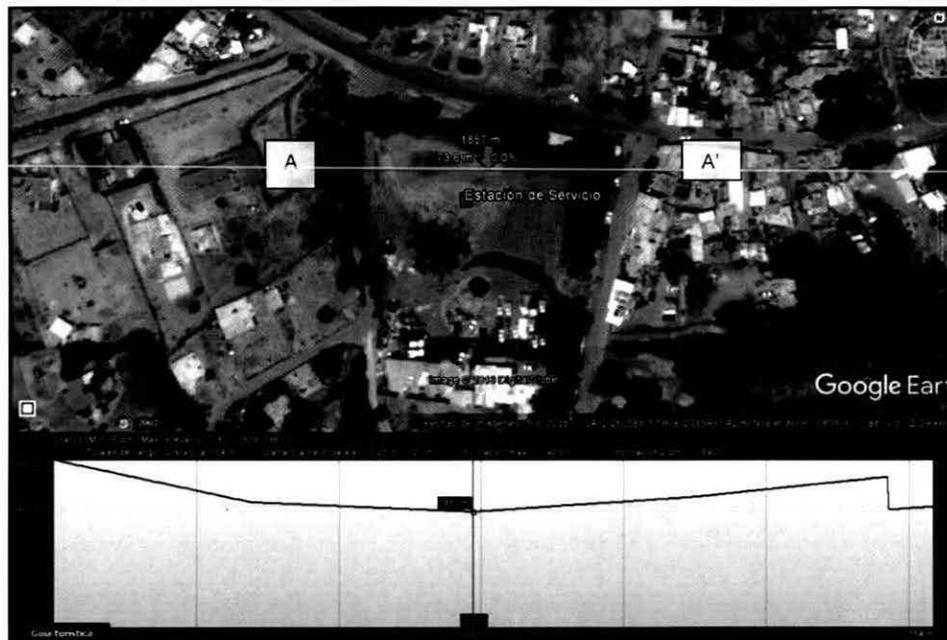


Imagen 39. Imagen Satelital, perfil de elevación
Fuente: Google Earth

El **Trazo** realizado en dirección norte a sur (que va de **B – B'** como se representa en la siguiente imagen) donde se puede observar que el área del proyecto, presenta un ligero cambio en cuanto al nivel del suelo que desciende de norte a sur tal y como observa en la imagen siguiente:

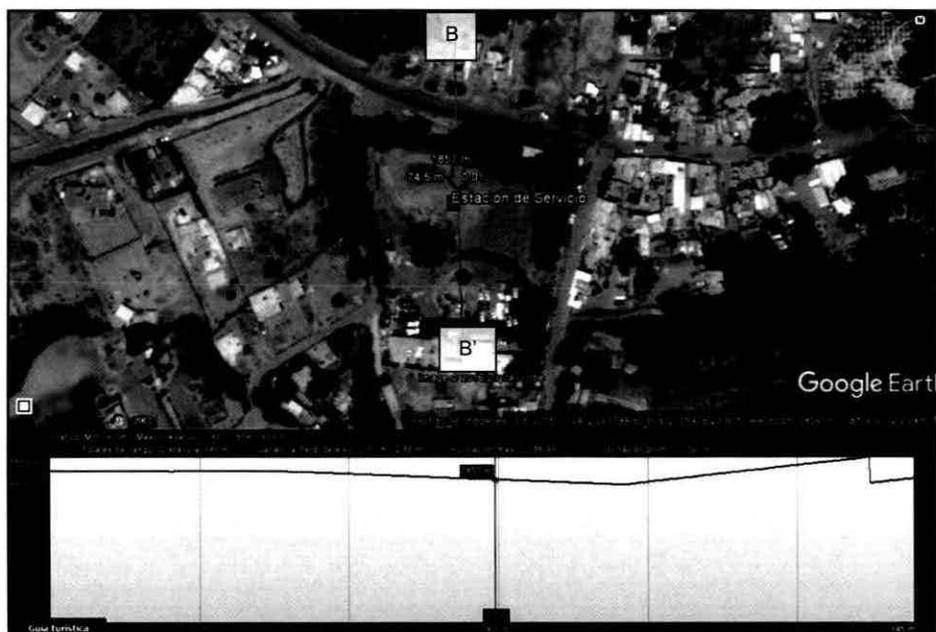
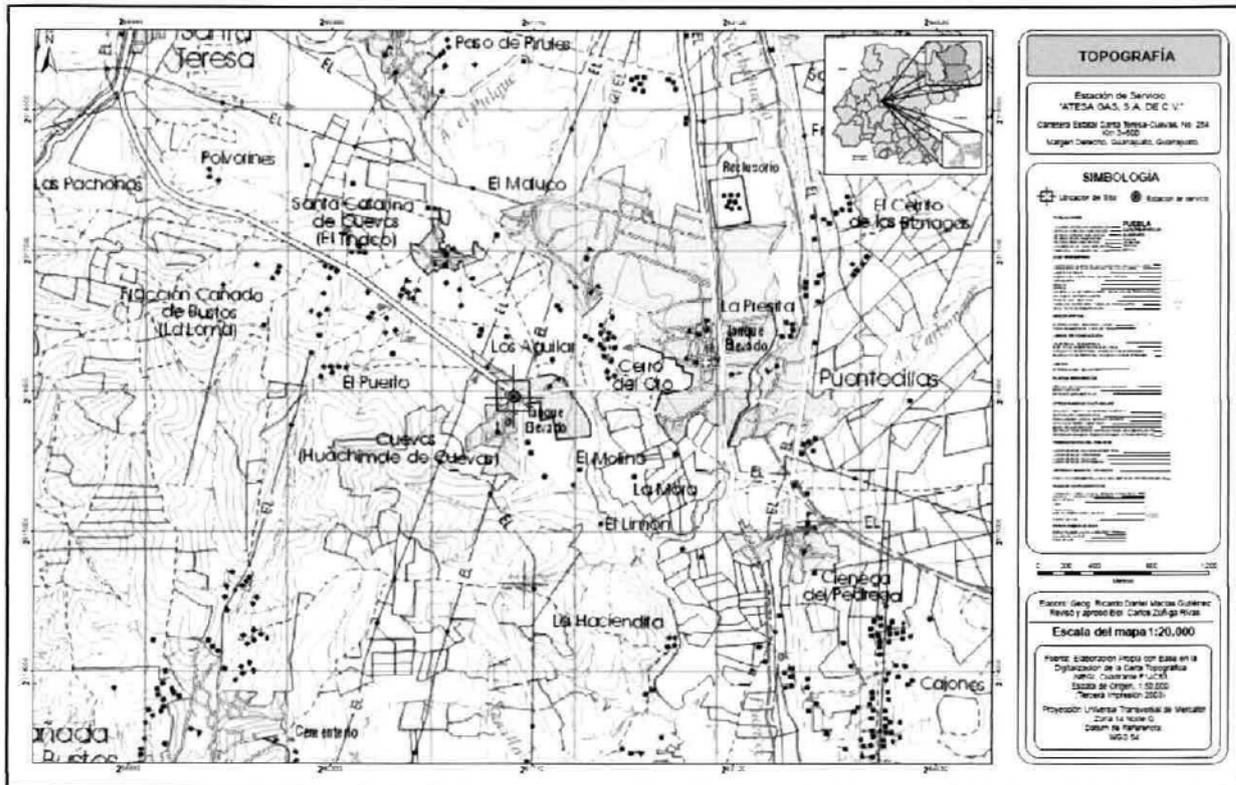


Imagen 40. Imagen Satelital, perfil de elevación
Fuente: Google Earth

Con base en la Carta Topográfica del INEGI; el área donde se ubicará la Estación de Servicio no se encuentra en una zona con pendientes pronunciadas. La topografía de la zona ha ido modificándose paulatinamente, esto debido a las actividades agrícolas, así como el asentamiento humano por lo que se observan también casas aisladas en los alrededores del predio.



Mapa 9. Mapa Topográfico, INEGI.

d) Hidrología Superficial y Subterránea

Hidrología Superficial

De acuerdo con los trabajos realizados por la CONAGUA, el INEGI y el INE han identificado 1,471 cuencas hidrográficas en el país, las cuales para fines de publicación de la disponibilidad de aguas superficiales se han agrupado y/o subdividido en 728 cuencas hidrológicas. Las cuencas del país se encuentran organizadas en 37 Regiones Hidrológicas (RH).

Regiones hidrológicas

- Armería-Coahuayana
- Lerma-Santiago
- Balsas
- Río Ameca
- Costa de Jalisco
- Río Huicicila
- El Salado
- El sitio de estudio se ubica en la región hidrológica Lerma-Santiago

Con la finalidad de conocer la subcuenca en la que se encuentra inserto el proyecto en estudio, se procedió a consultar el SIATL de donde se obtuvo la imagen que se presenta a continuación. En dicha imagen es posible observar el área donde se pretenden llevar a cabo las actividades constructivas del proyecto de Estación de Servicio, así como una tabla en donde se especifican las características de la subcuenca seleccionada para la zona donde se ubicará el proyecto:



Imagen 43. Subcuenca hidrológica Guanajuato
Fuente: CEA Guanajuato.

La subcuenca hidrológica en la que se encuentra ubicado tal como se menciona en el cuadro anterior, corresponde a la subcuenca con clave **d**, denominada **R. Guanajuato**.

La Hidrología superficial se analizó teniendo como referencia la cuenca hidrológica donde se ubica el sitio de estudio. Entendiendo la cuenca hidrológica como la superficie en la cual el agua precipitada se transfiere a las partes topográficas bajas por medio del sistema de drenaje, concentrándose generalmente en un colector que descarga a otras cuencas aledañas, o finalmente al océano. La cuenca hidrológica junto con los acuíferos, son las unidades fundamentales de la hidrología.

Desde el punto de vista de su salida existen dos tipos de cuencas: endorreicas (cerradas) y exorreicas (abiertas).

- En el primer tipo, el punto de salida se ubica dentro de los límites de la Cuenca y generalmente es un lago.
- El segundo tipo, el punto de salida se localiza en los límites de la Cuenca y a su vez la descarga se vierte en una corriente o en el mar.

Patrones de drenaje

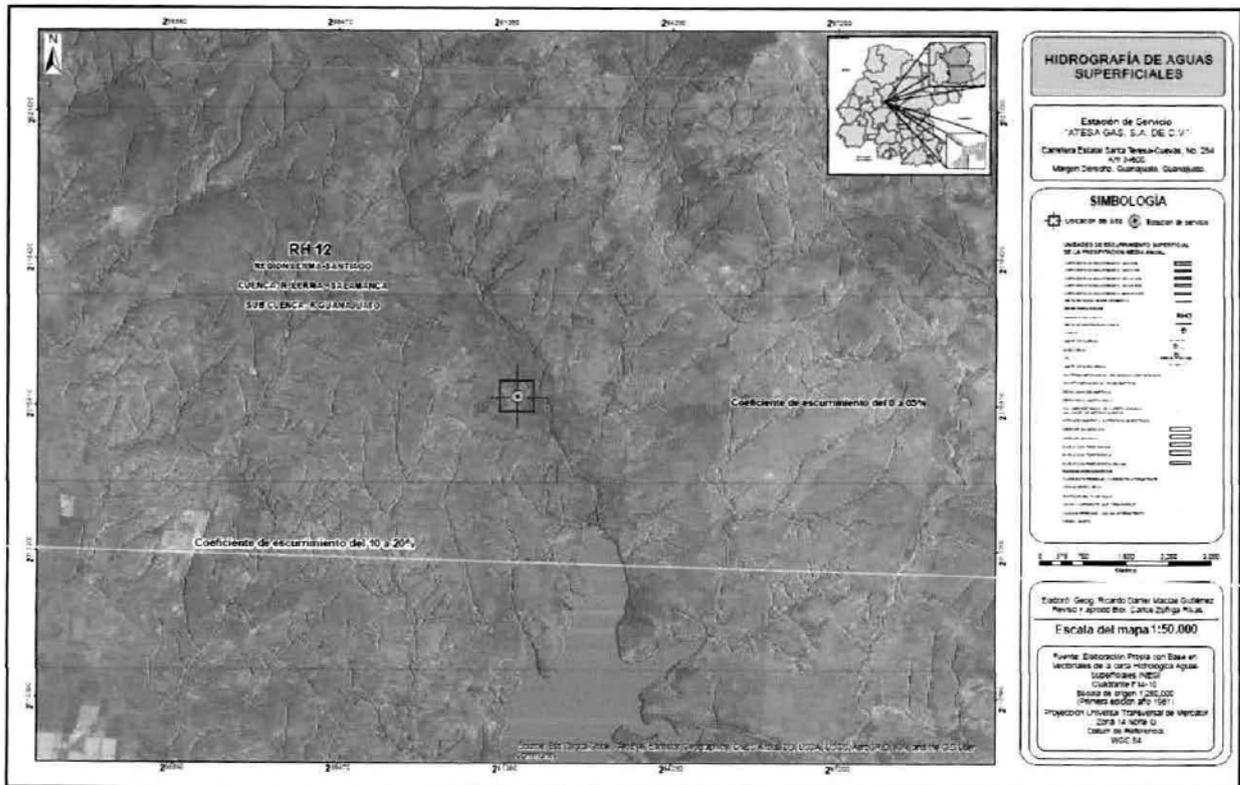
Se define como patrón de drenaje a la forma como la red se aprecia en un área determinada. Estos patrones dependen de varios factores:

- Pendiente de las laderas y del área de drenaje.
- Cobertura vegetal.
- Resistencia de las rocas.

embargo las corrientes más cercanas corresponden a corrientes intermitentes presentando un patrón de drenaje del tipo Dendrítico y Radial.

La corriente más cercana que se identificó es de carácter intermitente, encontrándose en dirección norte a una distancia de 76 metros, sin embargo dicha corriente no será afectada en lo más mínimo por las actividades que se tienen contempladas para la construcción del proyecto además tomando en cuenta las características de dicha corriente, solo se presenta en alguna temporada del año.

Para finalizar con este apartado correspondiente a aguas superficiales, a continuación se presenta un mapa correspondiente a la Hidrografía de Aguas Superficiales tomada de la digitalización de la carta del INEGI:



Mapa 10. Mapa Hidrológico de Aguas Superficiales, INEGI.

Por otra parte, se llevó a cabo la identificación de escorrentías superficiales entorno al área de estudio para determinar de manera puntual y local la dirección de los escurrimientos superficiales en la zona. Dicho análisis se llevó a cabo mediante el uso del programa de georeferenciación satelital Google Earth, donde por las diferencias de altitud en las vialidades del entorno, así como el perfil de elevaciones del terreno se obtuvo la dirección natural de la pendiente, mismo que se corrobora en trabajo de campo.

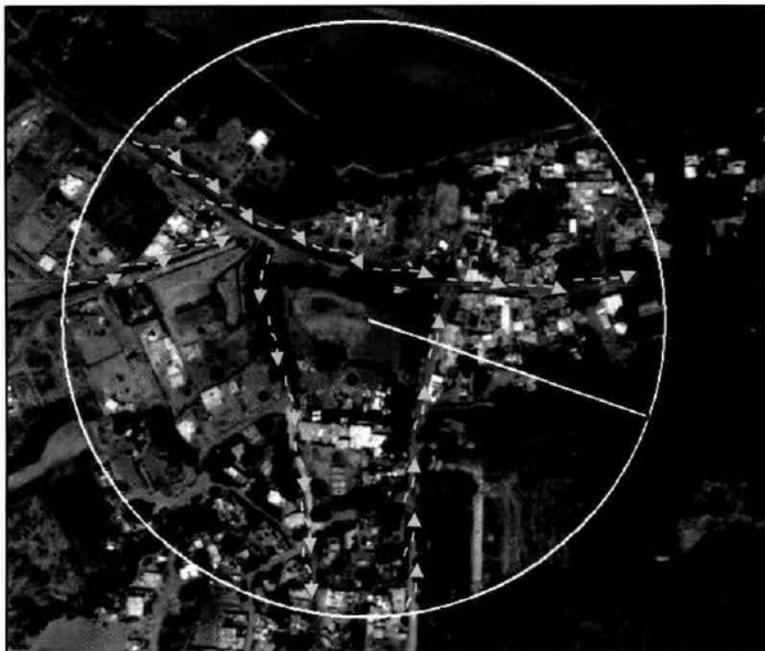


Imagen 46. Representación de las **escorrentías superficiales en un radio de 200 m** (Imagen Satelital, Google Earth).

El polígono de color blanco delimita el área de análisis en un radio de 200 m con respecto a la ubicación del sitio de estudio, las flechas en color amarillo señalan posible **trayectoria de las escorrentías** de agua pluvial en temporada de lluvias, de acuerdo a la topografía observada en la visita de campo, e información del programa satelital utilizado.

Como se ha mencionado, la estación tiene contemplado este tipo de eventos por lo que la instalación de rejillas para la canalización de aguas pluviales evitará que el agua se acumule dentro de las instalaciones.

Hidrología Subterránea

El Agua Subterránea se aloja en los acuíferos bajo la superficie de la tierra. El volumen de agua subterránea es mucho más importante que la masa de agua retenida en lagos o circulante. El agua del subsuelo es un recurso importante y de este se abastece a la tercera parte de la población mundial, pero de difícil gestión, por su sensibilidad a la contaminación y a la sobreexplotación mundial, pero de difícil gestión, por su sensibilidad a la contaminación y a la sobreexplotación. El acuífero se vuelve a una parte fundamental para la comprensión de hidrología subterránea.

Para precisar esta información acerca del acuífero donde está asentada el área de estudio, se procedió a la consulta del Sistema de Información Geográfica de Acuíferos y Cuencas (CONAGUA).

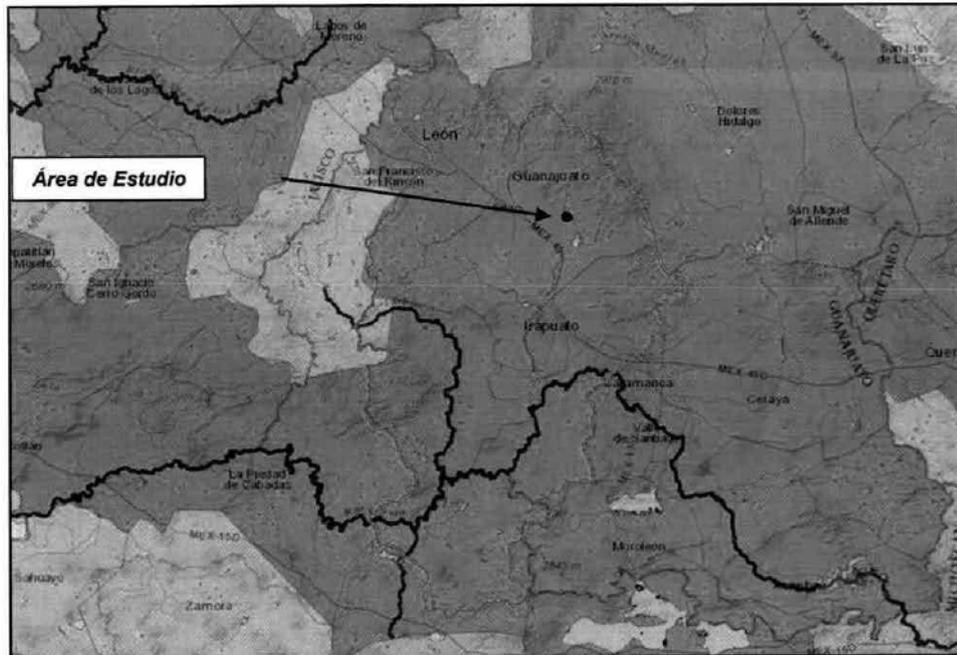


Imagen 47. Cuenca del área de estudio donde se encuentra la Estación de Servicio indicado en el polígono en color azul la cual corresponde a la cuenca Río Lerma 5.
Fuente: Sigagis. CONAGUA

A continuación se presenta una imagen en donde se puede apreciar el acuífero en donde se ubica la Estación de Servicio el cual está denominado como Silao-Romita.

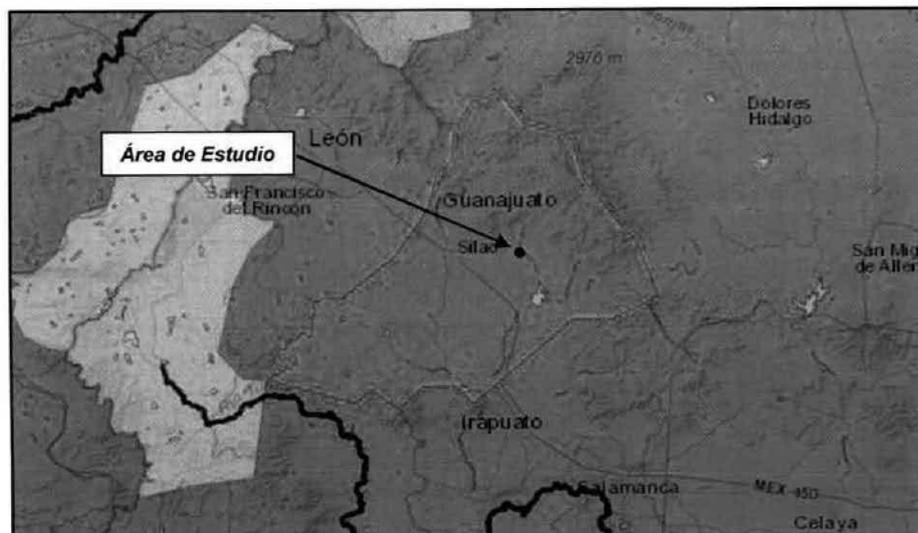


Imagen 48. Acuíferos, el polígono en color azul resalta el acuífero donde se ubica el predio de la Estación de Servicio correspondiente al acuífero Silao-Romita.

Nombre del Acuífero	Silao-Romita
Clave del acuífero	1110
Clave de la región hidrológica	12
Nombre de la región hidrológica	Lerma-Santiago
Zona de disponibilidad	1

<i>Disponibilidad media anual de agua subterránea en unidad geohidrológica (m³)</i>	-120,2
<i>Descarga natural comprometida (m³)</i>	0
<i>Recarga total media anual (m³)</i>	243,5

Tabla 43. Acuífero correspondiente del Área de Estudio.

En la página de la CONAGUA se consultó el apartado de aguas nacionales – aguas subterráneas – disponibilidad por acuífero, específicamente para el acuífero "Silao-Romita" documento de donde se obtuvo la siguiente información:

Tipo de acuífero

Las evidencias geológicas, geofísicas e hidrogeológicas permite establecer que el sistema acuífero es de **tipo libre a semiconfinado**, conformado en su porción superior, por un medio granular constituido por depósitos aluviales y fluviales como areniscas y conglomerados; y en porción inferior por un medio fracturado alojado en rocas volcánicas fracturadas, principalmente de composición riolítica y en menor proporción basáltica, que afloran en la mayor parte de su superficie.

Presenta condiciones locales de semiconfinamiento debido a la existencia de lentes de sedimentos arcillosos lacustres, depósitos tobáceos y calizas arcillosas, los cuales que provocan el almacenamiento de agua a diferentes profundidades.

El paquete en su conjunto está fuertemente modificado por tectonismo, generando un sistema de fosas y pilares tectónicos.

El valle se encuentra parcialmente limitado al oeste por los lomeríos de la Muralla, al norte y este por la Sierra de Guanajuato y al sur por las Sierras de Pénjamo y El Veinte. Estas sierras con excepción de la de Guanajuato, se encuentran constituidas por rocas ígneas extrusivas que funcionan como zona de recarga, en tanto que la Sierra de Guanajuato, al estar conformada por un complejo ígneo-sedimentario que se comporta como impermeable.

En la mayor parte del acuífero existe una capa de arcillas impermeables cuya profundidad se encuentra alrededor de los 30 metros, que ocasiona la formación de un horizonte acuífero superficial cuyo nivel se establece entre 2 y 15 metros de profundidad. Se denomina horizonte acuífero somero. Su principal zona de afloramiento se ubica en el cauce del Río Guanajuato, aguas debajo de la presa La Purísima.

Entre los 30 y 120 metros de profundidad se encuentra otro horizonte arcilloso impermeable, que en ocasiones pasa lateralmente a un basalto compacto sano, también impermeable. Estos materiales ocasionan la formación de una zona acuífera que se denominó acuífero intermedio cuyo nivel se encuentra a profundidades variables, predominando el rango de 25 a 60 metros. Los pozos que se encuentran explotando este acuífero alcanzan profundidades que van desde los 80 y hasta los 120 metros.

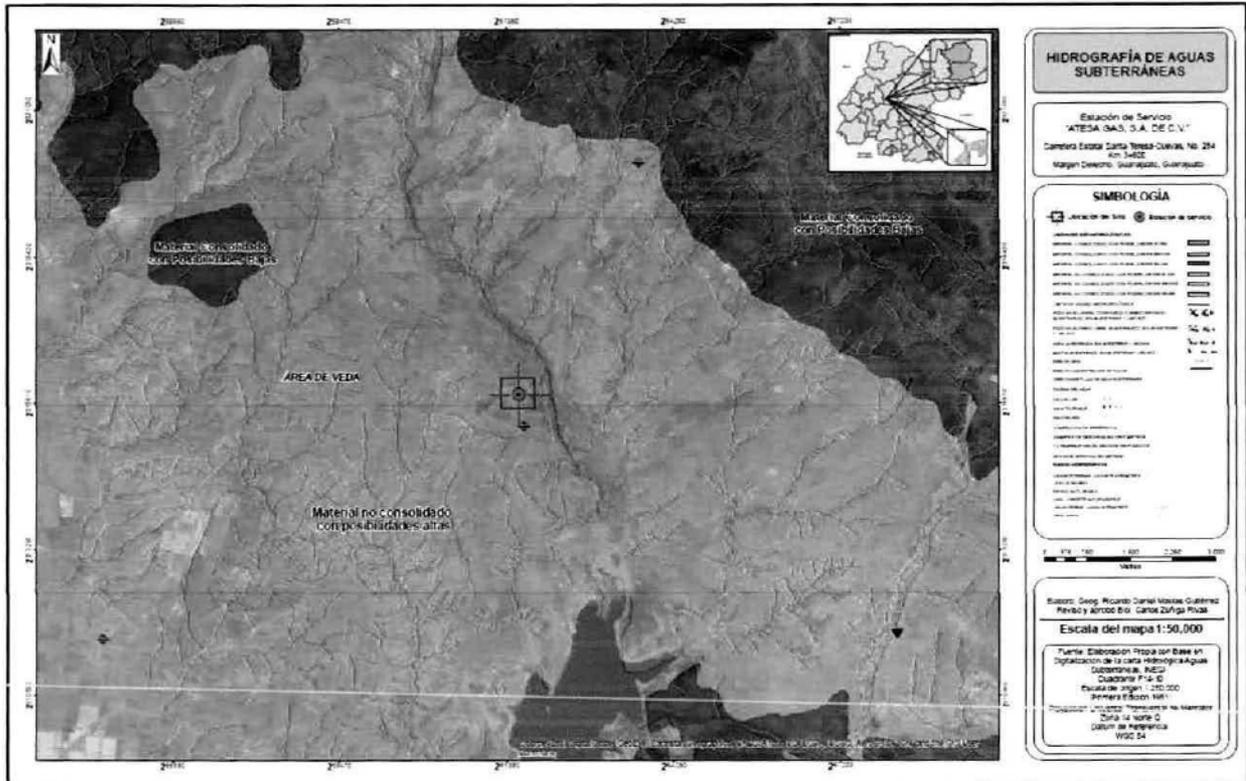
Durante la década de los setentas, el valle de Silao-Romita se encontraba explotado por un gran número de pozos que extraían agua de este horizonte acuífero, empezando a mostrar signos de sobreexplotación que se reflejaban en el abatimiento de los niveles. Ya para esta década se conocía que a mayor profundidad existían sedimentos lacustres y lavas riolíticas con potencial geohidrológico y que frecuentemente presentaban termalismo.

En la mayor parte del acuífero, los niveles someros e intermedios han quedado agotados en varias zonas y, en otras, se encuentran a punto de secarse. La extracción se realiza principalmente del acuífero profundo.

La disponibilidad de aguas subterráneas, constituye el volumen medio anual de agua subterránea disponible en un acuífero, al que tendrán derecho de explotar, usar o aprovechar los usuarios, adicional a

la extracción ya concesionada y a la descarga natural comprometida, sin poner en peligro a los ecosistemas.

Para finalizar con esta información, a continuación se presenta el mapa correspondiente a la Hidrografía de Aguas Subterráneas tomada de la carta (*Pendiente*) INEGI.



Mapa 11. Mapa Hidrológico de Aguas Subterráneas, INEGI.

IV.2.2 Aspectos bióticos

a) Vegetación

La presión demográfica que genera el crecimiento poblacional, así como la creación de nuevos espacios para el asentamiento humano, han sido determinantes para la segregación de la vegetación nativa, situación que no ha sido ajena a la sección territorial donde se pretende llevar a cabo el proyecto, al corresponder ésta sección a un predio que con el paso del tiempo ha ido modificándose por la expansión de las actividades urbanas. La vegetación existente en el predio corresponde a especies introducidas y especies utilizadas para el cultivo de la región.

Las especies que fueron encontradas al momento de realizar la visita de campo, corresponden a especies que fueron plantadas en años anteriores, estas especies se enlistan en la tabla que se presenta a continuación.

El impacto ambiental que será generado a este componente es considerado como moderado ya que la totalidad de las especies que fueron observadas se encontraron en el perímetro del predio donde se pretende construir la Estación de Servicio, estas especies corresponden a ejemplares arbóreos de tamaño considerable. El terreno corresponde a un área sin actividad, sin embargo una sección del predio total es

compartida por la empresa denominada como ACARREOS, TERRACERÍAS Y EDIFICACIÓN S.A. DE C.V. Es importante señalar que las actividades que se realizan no interfieren con la sección del predio en estudio.

El impacto ambiental que será generado a este componente es considerado como moderado ya que la totalidad de las especies que fueron encontradas corresponden a ejemplares arbóreos de tamaño considerable.

A continuación se muestra una tabla donde se hace la correspondiente identificación de las especies que fueron encontradas en el sitio. Consultando la NOM-059-SEMARNAT-2010, en donde se señala que ninguna de las especies encontradas se encuentran bajo alguna de las categorías de protección por lo que se señala con una línea en el último recuadro.

No.	Familia	Genero	Especie	Nombre común	NOM 059
1	Bignoniaceae	<i>Jacaranda</i>	<i>mimosifolia</i>	Jacaranda	-
2	Cupressaceae	<i>Cupressus</i>	<i>sp.</i>	Cípres	-
3	Mimosaceae	<i>Prosopis</i>	<i>laevigata</i>	Mezquite	-
4	Myrtaceae	<i>Eucalyptus</i>	<i>sp.</i>	Eucalipto	-
5	Salicaceae	<i>Populus</i>	<i>tremuloides</i>	Alamillo	-



Fotografía 12. Cupressus sp.



Fotografía 13. Jacaranda mimosifolia



Fotografía 14. *Populus tremuloides*



Fotografía 15. *Eucalyptus* sp.



Fotografía 16. *Prosopis laevigata*

Enseguida se muestra una tabla en donde se señala de manera detallada el número de ejemplares encontrados por especie tanto en el interior del predio como cercano al perímetro fuera del mismo. Cabe mencionar que muchos de estos ejemplares serán retirados producto de las actividades de preparación y construcción de la futura Estación de Servicio así también algunos ejemplares existentes en la sección oeste del predio serán respetados e incluidos dentro de las áreas verdes que se tienen contempladas para el proyecto.

Familia	Genero	Especie	No. de ejemplares	Referencia
Bignoniaceae	<i>Jacaranda</i>	<i>mimosifolia</i>	3	○
Cupressaceae	<i>Cupressus</i>	<i>sp.</i>	2	○
Mimosaceae	<i>Prosopis</i>	<i>laevigata</i>	16	●
Myrtaceae	<i>Eucalyptus</i>	<i>sp.</i>	11	●
Salicaceae	<i>Populus</i>	<i>tremuloides</i>	10	●
TOTAL			42	

A continuación se muestra la imagen donde se observan los árboles identificados al momento de la visita de campo. Tal y como se puede apreciar en la imagen, existen ejemplares tanto dentro del predio en estudio así como fuera del mismo. Los ejemplares señalados con un * (en color blanco) corresponden al arbolado ubicado fuera del predio donde se pretender realizar la construcción de la Estación de Servicio.



Imagen 49. Identificación de arbolado del sitio de estudio.

La línea que corta el predio corresponde al límite del predio de la Estación por lo que el conteo del arbolado se realizó únicamente en esta sección.

Del total de árboles presentes en el área de estudio (42 en total), 28 se encuentran en el interior del predio y 14 se encuentran en la parte externa del mismo. Es importante señalar que es factible que se respeten algunos mezquites (límite Este) los cuales tomando en cuenta el plano A-1 se contempla el Área Verde número 1 en dicha sección. Estos mezquites son de talla mediana por lo que será valorado si únicamente se realiza su poda con la finalidad de conservar a dichos ejemplares, esto será –siempre que- no afecte la seguridad de las instalaciones de la Estación de Servicio.

b) Fauna

El proyecto "ATESA GAS S.A. DE C.V." se encuentra ubicado en una zona que presenta características propias de zonas donde existe la presencia de actividades humanas, se encuentran en los alrededores

casas habitacionales, algunos comercios, locales comerciales y terrenos abiertos que son utilizados para la crianza del ganado y cultivo de diferentes especies. El predio correspondiente a la superficie que será utilizada para la construcción de la Estación de Servicio, presenta una cerca perimetral para evitar el ingreso del personal no autorizado así como existe arbolado bordeando el predio. Con base en la vegetación observada así como las características de los alrededores una vez realizado el recorrido, es de esperar la presencia de más ejemplares faunísticos que no lograron ser observados durante los trabajos de campo, esto debido a los horarios laborados ya que existen algunas especies que presentan diferentes patrones y horarios de actividad. El interior del predio corresponde a un terreno sin actividad donde el tipo de vegetación existente corresponde a pastizal y algunos árboles en el perímetro como se ha mencionado anteriormente.

El impacto que se generará a este componente ambiental es considerado como compatible debido a que el área de estudio se encuentra en una zona donde la presencia de actividades humanas es notorio por lo que es de esperar la presencia de especies comunes a ambientes antrópicos lo cual fue corroborado al momento en que se realizó la visita al sitio y a sus alrededores.

A continuación se detallan en una tabla las especies que fueron encontradas en la visita, así también se procedió a la elaboración de un listado potencial de las especies que podrían estar presentes en la zona tomando en cuenta las características del lugar, ya que solo se logró observar y fotografiar un pequeño número de especies. Las especies que fueron avistadas son señaladas en recuadro color gris.

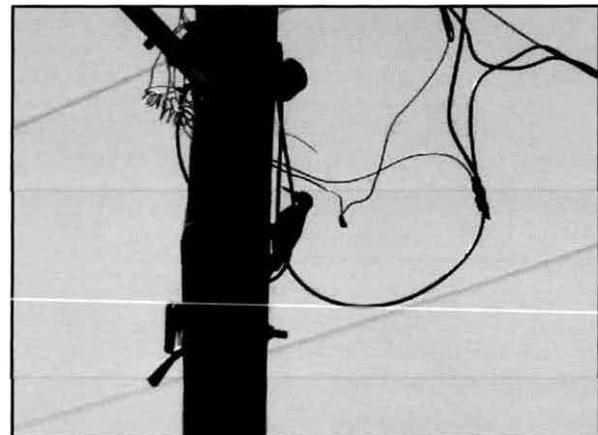
La determinación de grupos faunísticos encontrados en el área, se realizó con base en las obras de Peterson y Chalif (1989) para aves, de Ceballos y Oliva (2005) para los mamíferos y de Ramírez-Bautista et al. (2009). Las especies listadas a continuación, corresponden a los ejemplares observados tanto en el interior del predio así como en los alrededores del mismo, esto con el fin de identificar las especies que pudieran verse afectadas al momento en que comiencen las actividades de preparación, construcción y operación de la estación.

No.	Clase	Familia	Genero	Especie	Nombre común	NOM 059
1	Aves	Cathartidae	<i>Cathartes</i>	<i>aura</i>	Zopilote aura	-
2			<i>Coragyps</i>	<i>atratus</i>	Zopilote comun	-
3		Columbidae	<i>Columba</i>	<i>livia</i>	Paloma doméstica	-
4			<i>Columbina</i>	<i>inca</i>	Tórtola cola larga	-
5			<i>Zenaida</i>	<i>macroura</i>	Paloma huilota	-
6			<i>Streptopelia</i>	<i>decaocto</i>	Tórtola de collar	-
7			Cuculidae	<i>Crotophaga</i>	<i>sulcirostris</i>	Garrapatero pijuy
8		Fringilidae	<i>Carduelis</i>	<i>psaltria</i>	Jilguero	-
9			<i>Sporophila</i>	<i>spp</i>	Semillerito pechicanelo	-
10		Hirundinidae	<i>Hirundo</i>	<i>rustica</i>	Golondrina tijereta	-
11		Icterinae	<i>Quiscalus</i>	<i>mexicanus</i>	Zanate	-
12			<i>Molothrus</i>	<i>ater</i>	Tordo	-
13			<i>Xanthocephalus</i>	<i>xanthocephalus</i>	Tordo cabeza amarilla	-
14		Mimidae	<i>Toxostoma</i>	<i>curvirostre</i>	Cuitlacoche	-

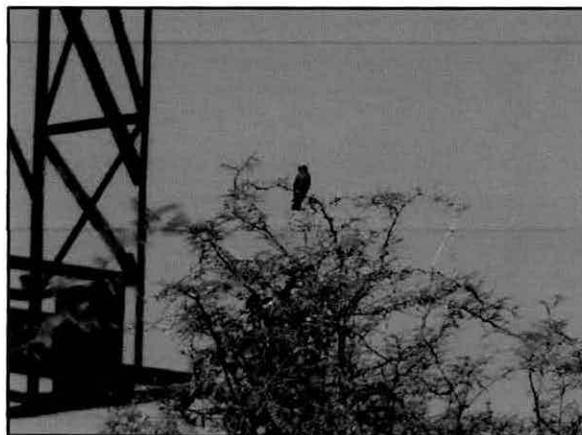
15		Passeridae	<i>Passer</i>	<i>domesticus</i>	Gorrión doméstico	-
		Picidae	<i>Melanerpes</i>	<i>aurifrons</i>	Carpintero pechileonado	-
17		Trochilidae	<i>Amazilia</i>	<i>violiceps</i>	Colibrí corona violeta.	-
18		Turdidae	<i>Turdus</i>	<i>rufopalliatus</i>	Mirlo	-
19		Tyrannidae	<i>Pyrocephalus</i>	<i>rubinus</i>	Mosquero cardenalito	-
20			<i>Tyrannus</i>	<i>vociferans</i>	Tirano gritón	-
21	Mammalia	Muridae	<i>Rattus</i>	<i>Rattus</i>	Rata casera	-
22				<i>Mus</i>	<i>Musculus</i>	Ratón casero
23			Sciuridae	<i>Otospermophilus</i>	<i>variegatus</i>	Ardillón de roca
24	Reptilia	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus</i>	<i>torquatus</i>	Lagartija escamosa	-
25			Polychridae	<i>Anolis</i>	<i>nebulosus</i>	Lagartija arboricola



Fotografía 17. *Pyrocephalus rubinus*



Fotografía 18. *Melanerpes aurifrons*



Fotografía 19. *Pyrocephalus rubinus*

Con base en la información descrita con anterioridad de las especies de Flora y Fauna encontradas en el sitio de estudio así como en su correspondiente Sistema Ambiental, es importante señalar que el área donde se establecerá el proyecto y con base en la visita de campo que se efectuó, **NO** se identificó la presencia de alguna de las especies dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

IV.2.3 Paisaje

El paisajismo es el proceso racional por el cual el hombre utiliza la naturaleza como herramienta para expresar al mismo tiempo de obtener otros beneficios. Algunos de los beneficios que aporta el paisajismo se mencionan a continuación:

- Resaltar la belleza del lugar.
- Los tonos verdes de las hojas producen tranquilidad a las personas.
- Es posible observar la amplia biodiversidad existente.
- Reduce los efectos de la contaminación.
- Favorece acciones desestresantes (relajamiento) en las grandes sociedades.
- Se puede llevar a cabo en espacios abiertos actividades como recreación y ocio.
- Arraiga los rasgos culturales.
- Forma parte de nuestra historia.

Para la valoración de este elemento en el presente estudio, se consideraron tres sub-elementos:

- Visibilidad.
- Calidad visual del paisaje.
- Fragilidad visual del paisaje.

Definición de las Unidades de Paisaje (UP): Las Unidades de Paisaje (UP) Son divisiones espaciales con características propias que cubren el territorio a estudiar (Muñoz-Pedreras, 2004) y están compuestos por elementos homogéneos de los distintos componentes o partes elementales de la Unidad (Escribano *et al.*, 1991).

Para el caso del Proyecto "ATESA GAS S.A. DE C.V." se definieron 2 Unidades de Paisaje. Una de ellas UP1 comprende las áreas donde se encuentran algunos espacios abiertos, con la presencia de ganadería y agricultura. La UP2 está conformada por la zona urbana por la presencia de casas habitacionales.

A continuación se muestra la imagen la cual fue tomada del programa de Google Earth donde se definen las Unidades de Paisaje en dos colores distintos, así como se señala la ubicación del predio donde se pretende llevar a cabo la construcción de la Estación de Servicio.



Imagen 50. Unidades de Paisaje para su valoración.

Visibilidad: Se define como la proporción de área visible desde un punto dado, o lo que es lo mismo, la cantidad de puntos que ven un punto en concreto. Es un factor importante en el estudio del paisaje visual.

La visibilidad se evaluó mediante **Puntos de Observación (PO)**. Se eligieron estratégicamente 4 PO, los cuales se caracterizan por tener una visibilidad general del paisaje en la zona. Además se relacionaron por estar ubicados en áreas con potencial tránsito de vehículos, así como algunos espacios abiertos con vista general del paisaje en la zona. A continuación se elaboró una tabla en donde se muestran las distancias entre las Unidades de Paisaje (UP) del sitio del proyecto y los Puntos de Observación (PO). Dichas distancias fueron tomadas en línea recta y tomando en cuenta las distancias entre el PO y el Punto más cercano de la UP en cuestión.

No. de PO	UP 1	UP2
PO1	0 m.	50 m.
PO2	0 m.	0 m.
PO3	0 m.	290 m.
PO4	0 m.	108 m.

En la imagen que se presenta a continuación se puede apreciar los Puntos de Observación anteriormente mencionados en donde se identifican los puntos en los cuales es posible visualizar algunas de las Unidades de Paisaje establecidas para el presente proyecto:



Imagen 51. Puntos de observación para la valoración del paisaje.

A continuación se muestran algunas de las fotografías que fueron tomadas al momento de realizar los recorridos al sitio donde se pretenden comenzar con las actividades de construcción de la Estación de Servicio para la evaluación del paisaje así como de sus alrededores.

Enseguida se expone una serie de fotografías donde se puede apreciar las características paisajísticas de la zona de estudio así como su correspondiente Sistema Ambiental:



Fotografía 20. Fotografía tomada desde el PO1 en dirección norte



Fotografía 21. Fotografía tomada desde el PO2 en dirección norte



Fotografía 22. Fotografía tomada desde el PO3 en dirección oeste



Fotografía 23. Fotografía tomada desde las afueras del predio en estudio en dirección sur.

Calidad Visual del Paisaje: Incluye tres elementos de percepción: las características intrínsecas del sitio que se definen habitualmente en función de su morfología, vegetación, puntos de agua, etc.; la calidad visual del entorno inmediato, situado a 500 y 700 metros; en él se aprecian otros valores tales como las formaciones vegetales, litología, grandes masas de agua, etc.; y la calidad del fondo escénico, es decir, el fondo visual del área donde se establecerá el proyecto. Incluye parámetros como intervisibilidad, altitud, formaciones vegetales, su diversidad y geomorfología.

La Calidad Visual de las Unidades de Paisaje, fue evaluada con base en la adaptación de lo propuesto por USDA Foreste Service (1974) y Bureau of Land Management de Estados Unidos (1980). Esta metodología considera el análisis de las Unidades de Paisaje de acuerdo a una valoración de las características de sus componentes (biofísicos, estéticos y antrópicos) y se les da un valor como se puede apreciar en la siguiente tabla:

Elemento valorado	Calidad Visual del Paisaje			Valor asignado
	ALTA	MEDIA	BAJA	
Morfología o topografía	Pendientes de más de un 30%, estructuras morfológicas muy modeladas y de rasgos dominantes y fuertes contrastes cromáticos. Afloramientos rocosos.	Pendiente entre 15% y 30%, estructuras morfológicas con modelado, suave u onduladas.	Pendientes entre 0 y 15%, dominancia del plano horizontal de visualización. Ausencia de estructuras de contraste o jerarquía visual.	1
	5	3	1	

Fauna	Presencia de fauna nativa permanente. Áreas de nidificación, reproducción y alimentación. 5	Presencia de fauna nativa esporádicamente dentro de la unidad sin relevancia visual, presencia de animales domésticos (ganado). 3	No hay evidencia de presencia de fauna nativa. Sobrepastoreo o crianza masiva de animales domésticos. 1	3
Vegetación	Presencia de masas vegetales de alta dominancia visual. Alto porcentaje de especies nativas. Diversidad de estratos y contrastes cromáticos. 5	Presencia de vegetación con alta estratificación de especies. Presencia de vegetación alóctona. Masas arbóreas aisladas de baja dominancia visual. 3	Vegetación con un cubrimiento del suelo menor al 50%. Presencia de áreas con erosión, sin vegetación herbácea. Ausencia de vegetación nativa. 1	1
Formas de agua	Presencia de cuerpos de agua, con significancia en la estructura global del paisaje. 5	Presencia de cuerpos de agua, pero sin jerarquía visual. 3	Ausencia de cuerpos de agua. 1	1
Acción antrópica	Libre de actuaciones antrópicas estéticamente no deseadas. 2	La calidad escénica está modificada en menor grado por obras que no añaden calidad visual. 1	Modificaciones intensas y extensas que reducen o anulan la calidad visual del paisaje. 0	0
Variabilidad cromática	Combinaciones de color intensas y variadas. Contrastes evidentes entre suelo, vegetación, roca y agua. 5	Alguna variedad e intensidad en color y contraste del suelo, roca y vegetación, pero no actúa como elemento dominante. 3	Muy poca variación de color o contraste, colores homogéneos o continuos. 1	1
Singularidad o rareza	Paisaje único, con riqueza de elementos singulares. 6	Característico, pero similar a otros de la región. 2	Paisaje común, inexistencia de elementos únicos o singulares. 0	0

De acuerdo a los parámetros establecidos en la tabla anterior, se identificaron los elementos paisajísticos de la Unidad de Paisaje y se le asignó un valor, el cual se muestra en la tabla anterior y se sintetiza en la que se muestra a continuación:

Elementos valorados								
	Morfología o topografía	Fauna	Vegetación	Formas de agua	Acción antrópica	Variabilidad cromática	Singularidad o rareza	Total
UP 1	1	3	1	1	0	1	0	7

Valoración	Parámetros de Calidad Visual
Alta	26 a 33 puntos
Media	15 a 25 puntos
Baja	5 a 14 puntos

La **Unidad de Paisaje 1** correspondiente a las áreas abiertas, terrenos agrícolas y ganaderos, presentó una Calidad Visual **Baja**, de acuerdo a los parámetros establecidos en la tabla anterior de valoración. La Unidad se caracteriza por presentar pendientes casi nulas, así como la presencia de fauna nativa esporádica, animales domésticos y vegetación con un cubrimiento menor al 50%, dan como resultado una Calidad Visual de la Unidad que es catalogado como baja.

La Calidad Visual de la Unidad 2, fue evaluada con base en la metodología propuesta por Ramón Bustamante (2012). Esta metodología consiste en una evaluación del paisaje urbano, tomando en consideración aspectos como fisiografía, vegetación y uso de suelo, presencia de cuerpos de agua, densidad de población y densidad de rutas, como se muestra en la siguiente tabla:

CALIDAD DEL PAISAJE											
Calidad Intrínseca									Grado de Humanización		
Fisiografía				Vegetación y Usos de Suelo					Presencia de Agua	Densidad de Población	
Desnivel		Complejidad Topográfica		Diversidad de Formaciones		Calidad Visual de Formaciones			Densidad de Población	Densidad de Rutas	
Baja		Baja		Baja		Baja			Baja	Baja	
Media		Media		Media		Media			Media	Media	
Alta		Alta		Alta		Alta			Alta	Alta	
1	Edificios de 1 planta	1	Formas Simples	1	Baja	1	Baja	0	Ausencia	1	Baja
2	Edificios de 2 Plantas	2	Formas Complejas	2	Media	2	Media	3	Presencia	1	Media
3	Edificios de 3 Plantas	3	Formas Complejas	3	Alta	3	Alta	3	Presencia	3	Alta

Calidad del paisaje.

Con base en los parámetros establecidos en la tabla anterior, se evaluaron los elementos paisajísticos de la UP 2 y se obtuvieron los siguientes resultados de la Calidad Visual:

Calidad del paisaje								
Calidad intrínseca						Grado de humanización		TOTAL
Fisiografía			Vegetación y usos de suelo		Presencia de agua	Densidad de población	Densidad de rutas	
Desnivel	Complejidad topográfica	Diversidad de formaciones	Calidad visual de formaciones					
UP 2	2	1	1	2	3	3	1	13

Valoración	Parámetros de Calidad Visual
Alta	17 a 21 puntos
Media	11 a 16 puntos
Baja	6 a 10 puntos

Con base en la valoración, así como en los parámetros de Calidad Visual establecidos en la tabla anterior, se concluye que la **Unidad de Paisaje 2** conformada por la zona urbana, presentó una Calidad Visual **Media**. Al presentar formas simples en cuanto a la complejidad topográfica así como la diversidad de formaciones vegetales baja y la baja densidad de rutas en la zona dan como resultado que la Calidad del Paisaje no alcance una valoración alta debido a la actividad antrópica en la zona.

Fragilidad Visual del Paisaje: Se considera fragilidad visual como la susceptibilidad de un paisaje al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él. Expresa el grado de deterioro que el paisaje experimentaría ante la incidencia de diferentes actuaciones. La determinación de la Fragilidad Visual permite evaluar la capacidad de absorción y respuesta del paisaje ante la obra proyectada.

La **Fragilidad Visual** de la Unidad de Paisaje 1 fue analizada según el modelo general de fragilidad visual de Escribano *et al.* (1987). En esta metodología los paisajes, o porciones de ellos, son analizados y clasificados en función de una sección de los principales componentes, divididos en 4 factores (biofísicos, visualización, singularidad y accesibilidad) y se les da un valor de acuerdo a la tabla que se muestra a continuación:

Factor	Elemento de Influencia	Fragilidad Visual del Paisaje			Valor asignado
Biofísicos	Pendiente	Pendiente de más de un 30%, terrenos con dominio del plano vertical de visualización. 3	Pendientes entre 15 y 30%. Terrenos con modelados suaves u ondulados. 2	Pendientes entre 0 a 15%. Terrenos con plano horizontal de dominancia visual. 1	1
	Vegetación (densidad)	Grandes espacios sin vegetación. Agrupaciones aisladas. Dominancia del estrato herbáceo. 3	Cubierta vegetal discontinua. Dominancia de estrato arbustivo o arbóreo aislado. 2	Grandes masas boscosas. 100% de ocupación de suelo. 2	2

				1	
	Vegetación (contraste)	Vegetación monoespecífica. Escasez vegetal, contrastes poco evidentes. 3	Diversidad de especies media. 2	Alto grado en variedad de especies. Contrastes fuertes. Gran estacionalidad de especies. 1	2
	Vegetación (altura)	Vegetación arbustiva o herbácea, no sobrepasa los 2 metros de altura. 3	No hay gran altura de las masas (<10 m). Baja diversidad de estratos. 2	Gran diversidad de estratos. Alturas sobre los 10 m. 1	2
	Tamaño de la cuenca visual	Visión de carácter cercana o próxima (0 a 1000 m). Dominio de los primeros planos. 3	Visión media (1000 a 4000 m). Dominio de los planos medios de visualización. 2	Visión de carácter lejano o a zonas distantes mayor a 4000 m. 1	2
Visualización	Forma de la cuenca visual	Cuencas alargadas, generalmente uni-direccionales en el flujo visual. 3	Cuencas irregulares, mezcla de ambas categorías. 2	Cuencas regulares extensas, generalmente redondeadas. 1	2
	Compacidad	Vistas panorámicas abiertas. El paisaje no presenta elementos que obstruyan los rayos visuales. 3	El paisaje presenta zonas de menor incidencia visual, pero en bajo porcentaje. 2	Vistas cerradas u obstaculizadas. Presencia constante de zonas de sombras o menor incidencia visual. 1	2
Singularidad	Unicidad del paisaje	Paisajes singulares con riqueza de elementos únicos y distintivos. 3	Paisaje de importancia visual pero habitual, sin presencia de elementos singulares. 2	Paisaje común, sin riqueza visual o muy alterado. 1	1

Accesibilidad	Visual	Percepción visual alta. Visible a distancia y sin mayor restricción.	Visibilidad media, ocasional, combinación de ambos niveles.	Baja accesibilidad visual, vistas repentinas, escasas y breves.	2
		3	2	1	

De acuerdo a los parámetros establecidos con anterioridad, se identificaron los elementos paisajísticos de las Unidades de Paisaje y se les asignó un valor los cuales se encuentran en la tabla anterior y se sintetizan en la siguiente tabla:

Elementos valorados										
	Biofísicos			Visualización			Singularidad	Accesibilidad	Total	
	Pendiente	Vegetación		Cuenca visual		Compatibilidad	Unicidad del paisaje	Visual		
		Densidad	Contraste	Altura	Tamaño					Forma
UP 1	1	2	2	2	2	2	1	2	16	

Valoración	Parámetros de Fragilidad Visual
Alta	21 a 27 puntos
Media	15 a 20 puntos
Baja	9 a 14 puntos

La **Unidad de Paisaje 1** correspondiente a las áreas abiertas, terrenos agrícolas y ganaderos presentó una Fragilidad Visual **Media**, de acuerdo a los parámetros establecidos en la tabla anterior de valoración. La Unidad se caracteriza por presentar una cubierta vegetal discontinua con la dominancia de estrato arbustivo y arbóreo aislado, así como no existe una gran altura de las masas vegetales encontrándose ejemplares de no más de 10 metros de altura. En términos generales, la singularidad del paisaje de esta unidad se resume en un paisaje de importancia visual pero habitual, sin la presencia de elementos singulares debido al alto grado de actividades antrópicas en la zona.

La Fragilidad Visual de la Unidad de Paisaje 2 fue evaluada con base en la metodología propuesta por Ramón-Bustamante (2012) la cual establece lo siguiente:

1	Tamaño menor a 4 hectáreas	Baja	Tamaño de la Cuenca	Fragilidad Visual del Entorno del Punto FRAGILIDAD DEL PAISAJE
3	Tamaño mayor a 4 hectáreas	Alta		
1	Muchos Huecos	Baja	Compacidad de la Cuenca	
3	Pocos Huecos	Alta		
1	Cuencas redondeadas (regulares, extensas)	Baja	Forma de la Cuenca	
3	Cuencas cuadradas o con formas irregulares	Alta		
1	Puntos con cuenca a su mismo nivel	Baja	Altura Relativa	
3	Puntos con cuenca con forma de terraza	Alta		
1	Sin accesos	Baja	Accesibilidad	
2	Caminos vecinales	Medio		
3	Carreteras	Alta		

Fragilidad del paisaje.

De acuerdo a los parámetros establecidos en la tabla anterior, se evaluaron los elementos paisajísticos de dicha Unidad, y por consiguiente se obtuvieron los siguientes resultados sobre la Fragilidad Visual:

Fragilidad del paisaje						
Calidad intrínseca					Accesibilidad	TOTAL
	Tamaño de la cuenca	Compacidad de la cuenca	Forma de la cuenca	Altura relativa		
UP 1	1	1	3	1	2	8

Valoración	Parámetros de Fragilidad Visual
Alta	13 a 15 puntos
Medio	9 a 12 puntos
Baja	5 a 8 puntos

Con base en esta valoración, así como en los parámetros de Fragilidad Visual establecidos en la tabla anterior, se concluye que la **Unidad de Paisaje 2** correspondiente a la zona urbana presentó una Fragilidad Visual catalogada como **Baja** debido a que el tamaño de la cuenca es menor a 4 hectáreas, así como la existencia de muchos huecos en la cuenca tiene como consecuencia la reducción de puntos para valorar la fragilidad visual dentro de una categoría más alta.

Para finalizar con este apartado de valoración de la Calidad y Fragilidad Visual del Paisaje, se resume que el proyecto "ATESA GAS S.A. DE C.V." no ocasionará efectos negativos catalogados como altos en cuanto a los dos parámetros de valoración del paisaje, el impacto ocasionado hacia este componente ambiental fue definido como **BAJO-MEDIO**.

IV.2.4 Medio Socioeconómico

Demografía:

Población Actual

De acuerdo al Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) que presentó los resultados obtenidos para la localidad de Guanajuato como parte del programa de divulgación de resultados del II Censo de Población y Vivienda 2005 estima una población de 153,364 habitantes.

Población total Guanajuato 153 364 habitantes



Población por sexo



Principales características de la población

Concepto	Estado		Municipio	
	2000	2005	2000	2005
Población total	4 663 032	4 893 812	141 196	153 364
Hombres	2 233 315	2 329 136	68 367	73 935
Mujeres	2 429 717	2 564 676	72 839	79 429
Población de 15 a 29 años a/	26.4	27.0	29.7	28.3
Hombres	27.2	26.0	29.5	28.2
Mujeres	29.4	28.0	30.0	28.4
Población de 60 y más años a/	7.2	8.1	6.4	7.3
Hombres	7.0	7.9	5.7	6.7
Mujeres	7.3	8.3	7.0	7.8
Edad mediana b/	21	23	21	23
Hombres	20	21	21	22
Mujeres	21	23	22	24
Promedio de hijos nacidos vivos de las mujeres de 12 y más años	2.9	2.7	2.7	2.5
Población en hogares por tipo de hogar	4 626 952	4 822 994	139 666	148 796
En hogares familiares	4 571 003	4 750 180	136 414	145 852
En hogares no familiares	52 953	70 694	3 041	2 670
No especificado	2 176	2 120	210	244
Hogares por sexo del jefe(a) del hogar	860 119	1 105 564	31 118	34 958
Con jefe hombre	791 437	851 435	24 369	26 548
Con jefe mujer	198 682	254 129	6 749	8 411
Tamaño promedio de los hogares c/	4.7	4.4	4.6	4.3
Con jefe hombre	4.9	4.6	4.7	4.5
Con jefe mujer	3.9	3.7	3.6	3.6
Relación hombres-mujeres d/	92.0	90.6	94.0	93.1
Grado de intensidad migratoria hacia Estados Unidos e/	6	ND	3	ND

Nota: La información es censal y está referida al 14 de febrero para el año 2000 y al 17 de octubre para el 2005.
a/ Porcentaje. Excluye a la población de edad no especificada.
b/ Se refiere a la edad expresada en años y que divide a la población en dos partes iguales, esto es, la edad hasta la cual se acumula el 50% de la población total. Excluye a la población de edad no especificada.
c/ Personas por hogar.
d/ Hombres por cada 100 mujeres.
e/ El grado de intensidad migratoria se clasifica de la siguiente manera: 1.- Nulo, 2.- Muy bajo, 3.- Bajo, 4.- Medio, 5.- Alto y 6.- Muy alto.

Natalidad y mortalidad

Nacimientos y defunciones				
Concepto	Estado		Municipio	
	2001	2007	2001	2007
Nacimientos	135 671	127 270	3 953	4 808
Hombres	68 496	63 948	2 001	2 289
Mujeres	67 175	63 299	1 952	2 333
No especificado	1	115	0	4
Defunciones generales	20 376	23 664	593	704
Hombres	10 668	12 673	292	378
Mujeres	9 380	10 794	301	328
No especificado	7	7	0	0
Defunciones de menores de un año	2 046	1 656	54	42
Hombres	1 162	913	29	27
Mujeres	892	739	25	15
No especificado	2	4	0	0

IV.2.5 Diagnóstico ambiental

Para el caso del componente **Atmósfera** es importante mencionar que se generará un impacto por la generación de partículas suspendidas durante las labores de preparación y construcción (movimiento de tierras, excavaciones, etc.) sin embargo dado los tiempos en que se efectuarán las actividades es considerado como un impacto temporal, el efecto no causará impactos importantes. Otros de los factores que generará un impacto negativo lo constituye la generación de gases de combustión por la operación de maquinaria y vehículos de carga. La extensión de este impacto se estima de manera puntal principalmente y en menor medida de carácter local. El ruido que se generará por las actividades preparativas y constructivas constituye un impacto más a la atmósfera por lo que se ha mostrado en este capítulo su estimación del radio de alcance. Durante el desarrollo de estas actividades, se tienen contempladas algunas medidas de mitigación que disminuyen el efecto negativo hacia el ambiente.

Para el caso de la vegetación existente, al momento en que se realizó la visita de campo al sitio de estudio así como en los alrededores, en el interior del predio —en su parte perimetral— donde se pretende llevar a cabo la construcción de la Estación de Servicio, se encontraron algunos ejemplares arbóreos, sin embargo estos ejemplares corresponden a especies que fueron plantadas en años anteriores ya que se encuentran en el perímetro del predio. En el interior se encuentran algunas especies correspondientes a pastizales y vegetación secundaria. Los ejemplares que se encontraron en el perímetro del predio deberán ser retirados para permitir el flujo de vehículos en las áreas de ingreso y salida. La cantidad de ejemplares es de 42 por ello se considera como un impacto moderado.

El componente **Fauna** presente en la zona consiste en su mayoría a un pequeño número de especies adaptadas a los ambientes antrópicos, dichas especies no se verán afectadas por la operación de dicho establecimiento. Existe la posibilidad de afectación hacia este componente debido a la pérdida de vegetación ya que con base en la vegetación encontrada en el recorrido realizado, corresponden a árboles de porte medio y grande que por sus características brindan un espacio de percha, alimentación y reproducción a algunas de las especies que fueron avistadas. Este impacto será de manera puntual sin extender los impactos a otras zonas y por ende reducir las áreas donde la fauna habita. Tomando en cuenta las especies encontradas de fauna, por sus características y al ser prácticamente en su totalidad aves, estas se readaptarán y se dirigirán hacia otras zonas cercanas al predio.

Al comienzo de las actividades que conformarán las etapas del proyecto, el componente **Suelo** se verá afectado puesto que se modificará en cierta medida su morfología ya que se realizarán excavaciones para la construcción de la fosa de tanques, así como las excavaciones necesarias para la instalación de tuberías, etc. Otro impacto al suelo será la reducción en cuanto a la captación de agua, ya que la totalidad de la superficie del suelo corresponde a suelo natural y la mayor parte del mismo será cubierto por concreto cuando se lleven a cabo las labores de pavimentación para la adecuación de zonas de despacho y áreas

de circulación de la estación de servicio, sin embargo como medida de compensación se tiene contemplada la construcción y mantenimiento de áreas verdes, por lo que en estas zonas permitirán la infiltración del agua al subsuelo así como la instalación de 1 pozo de absorción lo que ayudará a seguir filtrando el agua al subsuelo y por ende se evite la interrupción total de la recarga al acuífero. Durante la operación de la estación, existe un posible impacto hacia el suelo, que puede presentarse por una posible fuga o derrame de combustible durante las operaciones de trasvase y despacho. Sin embargo con tal motivo se tiene contempladas algunas medidas de control y mitigación que contrarrestan sustancialmente los efectos hacia este factor ambiental lo que evitará la contaminación del suelo y subsuelo.

Para el caso del componente Agua, es importante mencionar que se tienen contemplados algunos impactos que serán generados como es la pérdida vegetal y la pérdida del suelo natural ya que como se ha mencionado anteriormente, las actividades de compactación y pavimentación del suelo evitarán que el agua sea absorbida en esta zona y por ende se interrumpa la recarga al manto freático. Una de las actividades que contempla el proyecto que ayudará a minimizar en gran medida este impacto es la construcción de pozos de absorción los cuales tienen como principal objetivo permitir el flujo de agua al subsuelo y por ende la recarga al acuífero. Otro de los impactos que estarán presentes será la generación de aguas residuales principalmente en la etapa de operación, sin embargo el proyecto contempla la construcción de una planta de tratamiento la cual se encargará de realizar el saneamiento de dichas aguas para posteriormente ser utilizada con fines de riego para las áreas verdes de la Estación de Servicio.

Durante la realización del Estudio de Mecánica de Suelo no se encontró el nivel de aguas freáticas a las profundidades estudiadas.

Con referencia al componente Paisaje, las afectaciones sobre la calidad y fragilidad visual producto de las actividades que se realizarán para la construcción del proyecto en sus diferentes etapas (preparación, construcción y operación) está catalogado como un impacto medio y por ende compatible a la calidad y fragilidad paisajístico que existe en la zona, esto debido a que se ubica en una zona donde la presencia de actividades antrópicas es importante lo que disminuye la calidad y fragilidad visual. La colocación de áreas verdes así como la plantación de especies de ornato, contribuirá a dar armonía en su entorno y mejorar en cierta medida la calidad paisajística hacia este sitio.

En cuanto a las Regiones Prioritarias y Áreas Naturales Protegidas, tenemos que la ubicación de la estación de servicio:

- ⇒ No se localiza dentro de algún Área Natural Protegida.
- ⇒ No se localiza en un sitio RAMSAR.
- ⇒ No se localiza en una Región Terrestre Prioritaria.
- ⇒ No se localiza dentro de alguna Región Marítima Prioritaria al no localizarse el proyecto en una zona costera.
- ⇒ No se localiza en una Región Hidrológica Prioritaria.
- ⇒ No se sitúa dentro de algún Área de Importancia para la Conservación de las Aves.
- ⇒ No se encuentra dentro de algún Corredor de Vida Silvestre.

Tal y como se detalle en el presente Capítulo, así como en el Capítulo III, existe compatibilidad de este proyecto para la construcción y operación de esta Estación de Servicio al demostrar su factibilidad por localizarse en una zona donde la presencia de actividades humanas es importante, en donde los efectos hacia su entorno ambiental se ven disminuidos por las condiciones preexistentes.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1 Metodología para evaluar los impactos ambientales

La valoración de los Impactos Ambientales se elaboró empleando la metodología propuesta por Espinoza (2001), basada en la individualización de impactos mediante siete criterios (carácter, incidencia, importancia, ocurrencia, extensión, temporalidad y reversibilidad), se consideran tres valores de ponderación para cada criterio y una fórmula de cálculo o valorización de magnitud que integra los valores asignados en cada criterio. Esta fórmula es la siguiente:

$$\text{Impacto Total} = C (N + I + O + E + T + R)$$

Donde:

- C= Carácter.
- N= Incidencia.
- I= Importancia.
- O= Probabilidad de Ocurrencia.
- E= Extensión.
- T= Temporalidad o duración.
- R= Reversibilidad.

En la siguiente tabla se establecen los Criterios de la Clasificación de impactos ay su valor de referencia:

Clasificación de Impactos y Valores de Referencia			
Criterio	Valor de Referencia		
Carácter (C)	Positivo(1)	Negativo(-1)	Neutro(0)
Grado de Incidencia (N)	Importante (3)	Regular (2)	Escasa (1)
Importancia (I)	Alta (3)	Media (2)	Baja (1)
Probabilidad de Ocurrencia (O)	Muy Probable (3)	Probable (2)	Poco Probable (1)
Extensión (E)	Regional (3)	Local (2)	Puntual (1)
Temporalidad (T)	Permanente (3)	Media (2)	Corta (1)
Reversibilidad (R)	Irreversible (3)	Parcial (2)	Reversible (1)
Puntuación Total	18	12	6

Niveles de Impacto

Negativo (-)	
Severo	$\geq (-15)$
	$(-10) > (-14)$
Compatible	$\leq (-9)$

Positivo (+)	
Alto	$\geq (+15)$
Mediano	$(+10) > (+14)$
Bajo	$\leq (+9)$

V.1.1 Indicadores de impacto

Un indicador es una comparación entre dos o más tipos de datos que sirve para elaborar una medida cuantitativa o una observación cualitativa. Una de las ventajas de utilizar indicadores es la objetividad y comparabilidad; representan un lenguaje común que facilita una medida estandarizada. Son herramientas útiles por que permiten valorar diferentes magnitudes como, por ejemplo, el grado de cumplimiento de un objetivo o el grado de satisfacción de un participante en la formación.

Los indicadores por lo general, se construyen con información cuantitativa, no obstante y de modo creciente, se usan indicadores cualitativos.

Un indicador debe ser construido con un claro criterio de utilidad, para asegurar la disponibilidad de los datos y resultados más relevantes en el menor tiempo posible y con un menor costo.

Se realizó un análisis concerniente a las características del proyecto, en torno a donde se localiza el predio para la ejecución de la obra, vinculación con la normatividad ambiental y de regulaciones de uso de suelo, así como la información recabada en las visitas de campo. Con la información anterior, se procedió a la identificación de los componentes ambientales vulnerables a sufrir algún tipo de afectación por la ejecución de la obra.

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

A continuación se elaboró la siguiente tabla en la cual se enlistan las acciones que potencialmente afectarían los componentes ambientales durante alguna de las diferentes etapas del proyecto. En esta tabla se incluyen también aquellas acciones que tendrán un impacto benéfico.

Etapas del Proyecto	Acción que genera el impacto	Impacto	Componente sobre el cual incide el impacto
Preparación del terreno	Operación de Maquinaria y vehículos de carga Para nivelación y compactación	<ul style="list-style-type: none"> Ausencia de cobertura vegetal. Disminución en la densidad de ejemplares de flora y fauna. Generación de partículas suspendidas. Generación de ruido. Generación de gases de combustión. Modificación en la continuidad paisajística. 	Fauna, Flora, Atmósfera, Paisaje, Medio social
	Excavación de fosa y nivelación del terreno	<ul style="list-style-type: none"> Generación de partículas suspendidas. Generación de ruido. Generación de gases de combustión. Modificación en la continuidad paisajística. Alteración de las características físico-químicas del suelo. 	Atmósfera, Medio Social, Suelo, Paisaje

	Fugas de combustible	<ul style="list-style-type: none"> • Posible Contaminación del suelo natural por hidrocarburos 	Suelo
	Contratación de personal	<ul style="list-style-type: none"> • Generación de empleos 	Medio social
Construcción de la obra	Labores de excavación y cimentación	<ul style="list-style-type: none"> • Modificación en la topografía. • Alteración de las características físico-químicas del suelo. • Generación de partículas suspendidas. • Generación de gases de combustión. • Generación de ruido. • Disminución de la superficie de infiltración del agua al subsuelo. • Modificación en la continuidad paisajística. 	Atmósfera, Suelo, Paisaje, Medio Social, Agua.
	Construcción de edificaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Generación de partículas suspendidas. • Generación de ruido. • Generación de gases de combustión. • Modificación en la continuidad paisajística. 	Agua, Atmósfera, Medio Social, Paisaje
	Creación y mantenimiento de áreas verdes	<ul style="list-style-type: none"> • Permitirá la infiltración del agua al subsuelo de manera puntual. • Mejorará la calidad visual del paisaje. 	Agua, Paisaje
	Operación de Maquinaria y vehículos de carga	<ul style="list-style-type: none"> • Generación de gases de combustión. • Generación de ruido. 	Atmósfera, Medio Social.
	Fugas de combustible	<ul style="list-style-type: none"> • Posible Contaminación del suelo natural por hidrocarburos 	Suelo
	Contratación de personal	<ul style="list-style-type: none"> • Generación de empleos 	Medio social
Operación y Mantenimiento	Generación aguas residuales	<ul style="list-style-type: none"> • Calidad de agua alterada. 	Agua
	Construcción de una planta de tratamiento	<ul style="list-style-type: none"> • Saneamiento de las aguas residuales 	Agua
	Creación y mantenimiento de áreas verdes	<ul style="list-style-type: none"> • Permitirá la infiltración del agua al subsuelo de manera puntual. • Mejorará la calidad visual del paisaje. 	Agua, Paisaje
	Fugas de combustible	<ul style="list-style-type: none"> • Posible Contaminación del suelo y subsuelo por hidrocarburos. 	Suelo
	Generación de residuos peligrosos	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación por materiales con residuos de hidrocarburos (estopas), recipientes plásticos vacíos (lubricantes y aditivos), lodos y agua provenientes de la trampa de grasas. • Aumento en la cantidad de residuos. 	Suelo, Medio Social
	Contratación de personal	<ul style="list-style-type: none"> • Generación de empleos 	Medio social

Los componentes ambientales en los que puede incidir un impacto adverso o benéfico por las actividades de Preparación del Sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento, son los siguientes:

SISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL
Medio biótico	FLORA
	FAUNA
Medio abiótico	AGUA

	SUELO
	ATMÓSFERA
Medio perceptual	PAISAJE
Medio social	CALIDAD DE VIDA

V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

V.1.3.1 Criterios

La metodología propuesta por Espinoza, propone individualizar los impactos en siete criterios generales, como se mencionó anteriormente. Estos cubren la mayoría de los aspectos relevantes relacionados con la actividad que se desea evaluar ambientalmente:

Carácter:

Indica la naturaleza positiva o negativa del efecto, con respecto al estado del componente ambiental antes de haberse realizado el proyecto o actividad. Indica si, la faceta de vulnerabilidad del factor ambiental que se analiza, es benéfica o perjudicial.

Conforme al carácter, los impactos se clasifican en positivos, negativos y neutros, considerando a los neutros como aquéllos que son aceptables en las regulaciones ambientales.

Grado de incidencia en el medio ambiente (N):

Se clasifica como importante, regular y escasa. La incidencia debe magnificarse cuando se da alguna circunstancia que haga crítico el impacto, por ejemplo, ruido en la noche por arriba de los valores permisibles, descarga de un contaminante aguas arriba de una población, etc.

Importancia (I):

Se refiere a la significación o relevancia del efecto, desde el punto de vista de los recursos naturales y la calidad ambiental; se clasifica como alta, media y baja.

Riesgo de ocurrencia (O):

Estima la probabilidad de que se presente el impacto y se clasifica como muy probable, probable o poco probable.

Extensión (E):

Se refiere a la amplitud o extensión del territorio involucrado por el impacto, es el área de influencia del efecto en relación con el área de influencia, pudiendo ser regional (para todo el SA), local (en la totalidad del área del proyecto y área de influencia) o puntual (sólo en secciones del proyecto).

Temporalidad (T):

Se clasifican como permanentes (duraderos toda la vida del proyecto), medios (que se presentan hasta la fase de operación del proyecto) y corta (que ocurren sólo en la etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto).

Reversibilidad (R):

Tiene en cuenta la posibilidad, dificultad o imposibilidad de revertir el efecto para que el factor ambiental retorne a la situación en que se encontraba antes de la ejecución del proyecto o actividad; se clasifican en impactos reversibles (si no requiere ayuda humana), parciales (si requiere ayuda humana) o irreversibles (si se debe generar una nueva condición ambiental).

Valores de Referencia

El método propuesto considera tres posibles valores de ponderación para cada uno de los tipos de efectos en que se clasifican los impactos según los criterios de valoración.

Para el criterio de carácter, los valores son (0) para efectos neutros (-1) para efectos negativos o adversos, y (1) para efectos positivos. Para los seis criterios, los valores son de 1, 2 o 3, dependiendo de su ponderación en la Tabla de Clasificación de Impactos y Valores de Referencia.

Cálculo de los Impactos

La fórmula para calcular la magnitud total del impacto consiste en la suma de los valores asignados a cada uno de los seis atributos del impacto, multiplicada por el valor del carácter (0, -1 o 1). Los valores del Carácter son el factor principal que codifica el valor negativo o positivo del impacto o aquellos que serán neutros. De esta forma se tiene que los valores de magnitud que puede tener un impacto positivo oscilan entre 6 y 18; y un impacto negativo entre -6 y -18. Los impactos neutros únicamente pueden valer cero.

Niveles de impacto

Se consideran seis niveles de impacto, tres para efectos positivos y tres para los negativos.

Para Impactos adversos o negativos los niveles son:

Compatible:

Cuando la magnitud del efecto es menor o igual a -9; se considera equivalente a la carencia de impacto o la recuperación inmediata de las condiciones del factor ambiental tras el cese de la actividad o proyecto. No necesitan prácticas mitigadoras o son de carácter simple.

Moderado:

Cuando la magnitud se encuentra entre -10 y -14; en estos casos se estima que la recuperación de las condiciones originales del factor ambiental requiere de cierto tiempo y por tanto se precisan prácticas de mitigación simples.

Severo:

La magnitud del impacto, mayor o igual a -15, exige de la adecuación de medidas ambientales específicas para lograr la recuperación de las condiciones del factor ambiental afectado.

Los niveles de impactos positivos pueden ser:

Alto:

De magnitud igual o mayor que 15; estos impactos tienden a mejorar las condiciones de los componentes ambientales con respecto al estado que guardaban antes del desarrollo del proyecto o las actividades.

Mediano:

Con valores entre 10 y 14; se trata de efectos positivos que permiten conservar o mejorar moderadamente las condiciones que prevalecían en el componente ambiental antes de la ejecución del proyecto o actividad.

Bajo:

Con valores iguales o menores de 9; en estos casos el efecto no representa un gran beneficio para el ambiente, sin embargo no debe descartarse su carácter positivo.

A continuación se procedió a realizar la correspondiente evaluación de impactos ambientales una vez identificados para el proyecto de Construcción y Operación de una Estación de Servicio denominada como "ATESA GAS S.A. DE C.V." que han sido valorados acorde a la metodología expuesta anteriormente.

COMPONENTE AMBIENTAL	INDICADOR AMBIENTAL	ACCIÓN QUE GENERA EL IMPACTO	ETAPA DEL PROYECTO	(C)	(N)	(I)	(O)	(E)	(T)	(R)	TOTAL	NIVEL DE IMPACTO
FLORA	1.- Diversidad de Especies	Despalme	P	-1	1	1	1	1	2	1	-7	Compatible
		Retiro de vegetación arbórea	P	-1	2	2	1	1	2	3	-11	Incompatible
		Creación y mantenimiento de áreas verdes	OM	1	2	2	2	1	3	2	12	Mediano
	2.- Cobertura Vegetal	Despalme	P	-1	1	1	2	1	2	1	-8	Compatible
		Retiro de vegetación arbórea	P	-1	2	2	2	2	3	3	-14	Incompatible
		Creación y mantenimiento de áreas verdes	C, OM	1	2	2	1	1	3	2	11	Mediano
FAUNA	3.- Diversidad de Especies	Despalme	P	-1	1	1	1	1	1	1	-6	Compatible
		Retiro de vegetación arbórea	P	-1	2	2	2	1	1	2	-10	Incompatible
		Creación y mantenimiento de áreas verdes	C, OM	1	2	2	2	1	3	2	12	Mediano
		Actividades antrópicas	P, C, OM	-1	1	2	1	1	2	3	-10	Incompatible
AGUA	4.- Infiltración de Agua	Labores de excavación y cimentación	P, C	-1	2	2	2	1	3	2	-12	Incompatible
	5.- Calidad del Agua	Generación de aguas residuales	OM	-1	2	2	3	2	3	2	-14	Incompatible
	6.- Construcción de una planta de tratamiento	Saneamiento de las aguas residuales	OM	1	2	2	3	1	3	2	13	Mediano
SUELO	7.- Morfología y Topografía	Excavación de fosa y nivelación del terreno	P	-1	1	1	3	1	1	1	-8	Compatible
	8.- Características físico-químicas	Creación y mantenimiento de áreas verdes	C, OM	1	1	1	2	1	3	2	10	Mediano
	9.- Contaminación al suelo	Fugas de Combustible	OM	-1	1	1	1	1	1	1	-6	Compatible
		Equipo de monitoreo	OM	1	2	2	2	1	3	2	12	Mediano
Generación de Residuos peligrosos		OM	-1	1	2	1	1	1	1	-7	Compatible	

COMPONENTE AMBIENTAL	INDICADOR AMBIENTAL	ACCIÓN QUE GENERA EL IMPACTO	ETAPA DEL PROYECTO	(C)	(N)	(I)	(O)	(E)	(T)	(R)	TOTAL	NIVEL DE IMPACTO
ATMÓSFERA	10.- Generación de partículas suspendidas	Despalme	P	-1	2	2	2	2	1	3	-12	Mediano
		Retiro de vegetación arbórea	P	-1	1	2	2	2	1	3	-11	Mediano
		Construcción de edificaciones	C	-1	1	2	2	1	1	3	-10	Mediano
	11.- Generación de gases de combustión	Operación de Maquinaria y vehículos de carga	P, C	-1	1	2	2	1	2	3	-11	Mediano
	12.- Ruido	Operación de Maquinaria y vehículos de carga	P, C, OM	-1	2	2	2	2	1	3	-13	Mediano
PAISAJE	13.- Armonía y Calidad Visual	Retiro de vegetación arbórea	P	-1	2	2	3	1	2	2	-12	Mediano
		Construcción de edificaciones	C	-1	1	1	2	1	2	2	-9	Compatible
		Creación y mantenimiento de áreas verdes	OM	1	2	2	2	1	3	2	12	Mediano
ASPECTOS SOCIO-ECONÓMICOS	14.- Generación de empleos	Contratación de Personal	P, C, OM	1	2	3	3	2	2	2	14	Mediano

P = Preparación del Sitio
C = Construcción
OM = Operación y Mantenimiento

Con base en la matriz general de valoración de impactos anterior, se procedió a elaborar una matriz integral que agrupa los impactos valorados por cada una de las etapas del proyecto corrigiendo en esta ocasión la sobrestimación que resultó previamente al cuantificar más de una vez de efectos asociados con las actividades que son comunes en más de una etapa.

Esta matriz integrada es el resultado del análisis minucioso de cada interacción, e incorpora de manera definitiva tanto las consideraciones en torno a la continuidad que mantienen algunas de las actividades del proyecto a lo largo de las diferentes etapas de ejecución de éste, como la diferenciación de actividades que pareciendo similares interactúan de formas, grados e intensidades diferentes con los componentes ambientales.

Componente Ambiental	Indicador Ambiental	Actividades Frecuentes				Etapa de desarrollo del proyecto / actividades											
		Operación de Maquinaria y vehículos de carga	Creación y Mantenimiento de áreas verdes	Contratación del personal	Actividades antrópicas	Labores de excavación y cimentación	P		C		OM						
							Despalme	Retiro de vegetación arbórea	Excavación de la fosa y nivelación del terreno	Construcción de edificaciones	Generación de aguas residuales	Saneamiento de aguas residuales	Fugas de Combustible	Equipo de monitoreo	Generación de Residuos peligrosos		
FLORA	1.- Diversidad de Especies flora		12				-7	-11									
	2.- Cobertura Vegetal		11				-8	-14									
FAUNA	3.- Diversidad de Especies		12		-10		-6	-10									
AGUA	4.- Infiltración de agua					-12											
	5.- Calidad del Agua										-14						
	6.- Construcción de una planta de tratamiento											13					
SUELO	7.- Morfología y Topografía									-8							
	8.- Características físico-químicas		10														
	9.- Contaminación al suelo												-6	12		-7	
ATMÓSFERA	10.- Generación de partículas suspendidas						-12	-11			-10						
	11.- Generación de gases de combustión	-11															
	12.- Ruido	-12															
PAISAJE	13.- Armonía y Calidad Visual		12				-12				-9						
ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS	14.- Generación de empleos			14													

V.1.4 Indicadores de Impacto Ambiental

En el campo ambiental se han desarrollado metodologías y técnicas para entender, describir y analizar distintos fenómenos como el clima, la pérdida de suelos y el riesgo de especies, entre muchos otros.

Los indicadores de impacto se consideran como índices cuantitativos o cualitativos, que permiten evaluar la dimensión de las alteraciones que podrán producirse como consecuencia del establecimiento de un proyecto o del desarrollo de una actividad.

Estos indicadores pueden ayudarnos a estimar los impactos de un determinado proyecto, puesto que permite cuantificar y obtener una idea del orden de magnitud de las alteraciones. En ese sentido, los indicadores de impacto están vinculados a la valoración del inventario debido a que la magnitud de los impactos depende en gran medida del valor asignado a las diferentes variables inventariadas.

Para ser útiles, fueron seleccionados indicadores que cumplieran, al menos, con los siguientes requisitos:

- Representatividad: se refiere al grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra.
- Relevancia: la información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- Excluyente: no existe una superposición entre los distintos indicadores.
- Cuantificable: medible siempre que sea posible en términos numéricos.
- Fácil identificación: definidos conceptualmente de modo claro y conciso.

En total se eligieron 14 indicadores para los 7 componentes ambientales. Los indicadores seleccionados por componente ambiental se enlistan a continuación:

SISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	INDICADOR AMBIENTAL
Medio biótico	FLORA	Diversidad de Especies
		Cobertura vegetal
	FAUNA	Diversidad de Especies
Medio abiótico	AGUA	Infiltración de Agua
		Calidad del agua
		Construcción de una planta de tratamiento
	SUELO	Morfología y Topografía
		Características Físicoquímicas
		Contaminación al suelo
	ATMÓSFERA	Generación de partículas suspendidas
Generación de gases de combustión		
Ruido		
Medio social	PAISAJE	Armonía y Calidad Visual
	ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS	Generación de empleos

Para realizar la evaluación de cada indicador ambiental, deben conocerse los parámetros y valores de referencia a ser utilizados, señalando las adecuaciones correspondientes de acuerdo al tipo de proyecto y haciendo énfasis en aquellos puntos en los cuales la construcción de la Estación de Servicio no tendrá impactos sobre los indicadores.

Descripción de los Indicadores Ambientales

FLORA	
<p>INDICADOR: Diversidad de Especies Florísticas</p> <p>El presente indicador está en función del número de especies de flora que se presentan en el sitio de estudio y la remoción de éstos por la ejecución del proyecto. La valoración del indicador se determina por las siguientes acciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desmonte y despalme (Número de ejemplares a remover, riqueza y abundancia de especies, características de altura y fronda, ejemplares nativos e introducidos, como elementos del paisaje de la zona). • Conservación de especies (Uso cultural y aprovechamiento comercial). • Creación y mantenimiento de áreas verdes. • Aplicación de medidas de compensación. 	<p>VALOR DE REFERENCIA:</p> <p>Los valores de referencia para este indicador son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. • Ley General de Vida Silvestre. • Ley de Desarrollo Forestal Sustentable. • NOM-059-SEMARNAT-2010. • Índices de Diversidad.
FAUNA	
<p>INDICADOR: Diversidad de especies faunísticas</p> <p>En el predio del proyecto se encontraron algunas especies faunísticas por lo que para la valoración del impacto sobre este componente, se tienen en cuenta factores como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Características de la vegetación para su establecimiento. • Ejemplares avistados. • Creación y mantenimiento de áreas verdes en el nuevo proyecto. 	<p>VALOR DE REFERENCIA:</p> <p>Los valores de referencia para este indicador son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • NOM-059-SEMARNAT-2010. • Riqueza y abundancia.
AGUA	
<p>INDICADOR: Infiltración de agua al subsuelo</p> <p>El nivel de aguas freáticas (NAF), no se presentó a las profundidades estudiadas. En los alrededores del predio existe una corriente sin embargo ésta se encuentra ubicada a una distancia de aproximadamente 315 metros por lo que en ningún momento se verá afectado o comprometido por las obras del presente proyecto, uno de los principales impactos hacia este componente, corresponde a la interrupción de la infiltración de agua al subsuelo, producto de las cimentaciones e impermeabilización que se llevarán a cabo al momento de la construcción.</p> <p>Para valorar el impacto sobre este componente, se tienen en cuenta factores como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendiente del terreno • Impermeabilización del sitio de estudio. • Creación y mantenimiento de áreas verdes. 	<p>VALOR DE REFERENCIA:</p> <p>Los valores de referencia para este indicador son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estudio de Mecánica de Suelos. • Procedimientos de operación de la Estación • Diseño de la Estación.

SUELO	
<p>INDICADOR: Morfología y Topografía</p> <p>La morfología del predio del proyecto se encuentra en desnivel con la carretera por lo que será necesario llevar a cabo labores de nivelación para los vehículos que ingresen a la estación. La topografía de la zona en general se caracteriza por tener amplios espacios planos y con pendientes ligeras.</p> <p>Las acciones que determinan la valoración del indicador son las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cortes, relleno, nivelación y compactación, cantidad de suelo natural a remover, profundidad de cortes, trabajos de nivelación y compactación. • Construcción de edificaciones. • Aplicación de medidas de mitigación. 	<p>VALOR DE REFERENCIA:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Topografía del proyecto respecto a su entorno.
<p>INDICADOR: Características físico-químicas</p> <p>El impacto hacia este componente es en función de los siguientes variables:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cortes, relleno, nivelación y compactación (cantidad de suelo natural a remover, cortes y relleno con material geológico distinto al del sitio, trabajos de nivelación y compactación). • Impermeabilización de áreas (Impermeabilización de las fosas de los tanques de almacenamiento, colocación de pisos de concreto y asfalto, construcción de edificaciones). • Creación y mantenimiento de áreas verdes. • Aplicación de medidas de mitigación y compensación. 	<p>VALOR DE REFERENCIA:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Edafología del sitio de estudio. • Estudio de Mecánica de Suelos.
<p>INDICADOR: Contaminación del suelo</p> <p>La naturaleza del proyecto es el almacenamiento temporal y distribución de gasolinas, venta de aceites y lubricantes. Una contaminación hacia el componente suelo puede ser propiciado por un mal funcionamiento y estado de los tanques de almacenamiento, derrames y fugas de los dispensarios, falta de equipo de monitoreo, manejo y disposición inadecuado de los residuos peligrosos y no peligrosos.</p> <p>Para determinar el impacto sobre el componente ambiental suelo, se toma como referencia para el indicador los siguientes puntos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Posible fuga de combustible (volumen de almacenamiento de combustible, características de la fosa y tanques de almacenamiento, vida útil de los tanques de almacenamiento, características de los dispensarios). • Equipos para la detección de fugas de los tanques de almacenamiento de combustibles: pozos de observación, pozos de monitoreo (en caso de aplicar), consola de monitoreo. • Generación de residuos (tipo y volumen de residuos que se generarán, manejo adecuado de residuos peligrosos y no peligrosos). • Aplicación de medidas de mitigación y prevención. • Actividades para el control de derrames menores. 	<p>VALOR DE REFERENCIA:</p> <ul style="list-style-type: none"> • LGEEPA. • Reglamento de la Ley General para la Prevención y Manejo Integral de los Residuos. • NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación. • NOM-052-SEMARNAT-2005.- Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y listados de los residuos peligrosos. • NOM-054-SEMARNAT-1993.- Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma NOM-052-SEMARNAT-1993. • Especificaciones Técnicas. • Estudio de Análisis de Riesgo.

ATMÓSFERA	
<p>INDICADOR: Generación de partículas suspendidas</p> <p>Este indicador considera los efectos en el microclima de la zona durante los trabajos de preparación del sitio y construcción de la obra. Por lo que éste se encuentra relacionado con la calidad del aire.</p> <p>Las actividades catalogadas como fuentes emisoras de polvos y partículas serán la demolición de estructuras, movimiento y traslado de material geológico, los trabajos de corte, relleno, nivelación y compactación y construcción de la Estación. La cantidad y superficie de afectación (área de dispersión) de estos polvos y partículas, estará en función de las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desmante y Despalme (condiciones meteorológicas que imperen durante el tiempo de ejecución de las actividades como viento, temperatura, humedad, etcétera; duración de estas actividades). • Corte, relleno, nivelación y compactación (volumen de suelo que será removido y trasladado, distancia de acarreo y transporte de suelo y materiales de construcción). • Operación de maquinaria y vehículos de carga con material geológico (condiciones de los vehículos, tiempo de uso, condiciones meteorológicas). • Construcción de edificaciones. • Levantamiento de estructuras de la Estación. • Aplicación de medidas de mitigación y prevención. 	<p>VALOR DE REFERENCIA:</p> <p>Los valores de referencia para este indicador, están contenidos en:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Norma Oficial Mexicana NOM-025-SSA1-2014. "Salud Ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente, con respecto a las partículas menores de 10 micras (pm10). Valor permisible para la concentración de partículas menores de 10 micras (pm10) en el aire ambiente, como medida de protección a la salud de la población". • Generación de partículas suspendidas de manera visible ya que se carece de Estaciones de monitoreo de la Calidad del Aire, en la zona de estudio.
<p>INDICADOR: Generación de gases de combustión</p> <p>También relacionado con la calidad del aire, la generación de gases de combustión, se presentará durante el uso de vehículos y maquinaria durante los trabajos de preparación del sitio y construcción de la obra por llevar a cabo.</p> <p>Este indicador se valora con base en los siguientes factores:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Operación de maquinaria y vehículos de carga (condiciones meteorológicas que imperen durante el tiempo de uso de vehículos y maquinaria, cantidad y condición de los vehículos y maquinaria, duración de actividades de preparación del sitio y construcción de la obra). • Aplicación de medidas de mitigación y prevención. 	<p>VALOR DE REFERENCIA:</p> <p>Los valores de referencia están establecidos en las siguientes Normas Oficiales Mexicanas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • NOM-041-SEMARNAT-2015, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible. • Norma Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-2006, Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diésel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.
<p>INDICADOR: Ruido</p> <p>Este indicador está en función de la generación de ruido que pueda incidir en las actividades de personas que habiten o circulen en los alrededores del predio del proyecto.</p> <p>Las actividades generadoras de ruido durante las etapas de preparación del sitio y construcción, será por el uso de maquinaria, vehículos de carga</p>	<p>VALOR DE REFERENCIA:</p> <ul style="list-style-type: none"> • NOM-081-SEMARNAT-1994.- Que establece los límites máximos permisibles de emisión de Ruido de las fuentes Fijas y su método de medición.

<p>y equipos. Mientras que durante la operación, los equipos que pueden generar emisiones de ruido es principalmente la operación de los compresores y motores (cuarto de máquinas). La estimación del impacto hacia el componente ambiental atmósfera, se realiza de acuerdo a la superficie de afectación por ruido que pueda perturbar las actividades cotidianas de la población circundante (distancia del predio a sitios de habitación y concentración de personas, horarios de operación de maquinaria y equipo, condiciones de la maquinaria, uso al mismo tiempo de varias máquinas, etc.).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Límites establecidos en la modificación de la NOM-081-SEMARNAT-2013. • Cumplimiento de los horarios establecidos para la operación de la maquinaria y equipo.
---	--

PAISAJE	
<p>INDICADOR: Armonía y Calidad Visual</p> <p>El impacto hacia el componente paisaje está en función de los efectos visuales que se generen durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación del proyecto; con las actividades que se realizan en los alrededores.</p> <p>La valoración del indicador considera los siguientes factores:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Despalle y retiro de vegetación herbácea y arbórea (armonía y calidad visual de la condición actual del predio del proyecto con su entorno, tiempo de duración de las actividades). • Corte relleno, nivelación y compactación (tiempo de duración de estas actividades). • Construcción de edificaciones (infraestructura urbana de apoyo para el establecimiento del proyecto, diseño de la Estación de Servicio). • Mantenimiento de áreas verdes (superficie de áreas jardinadas del proyecto). 	<p>VALOR DE REFERENCIA:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Permiso/Licencia de Uso de Suelo emitido por el H. Ayuntamiento del Municipio de Guanajuato.

ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS	
<p>INDICADOR: Generación de empleos</p> <p>Se establece este indicador como necesario para determinar el efecto que tendrá el proyecto en el contexto de la economía local, a partir del número de empleos directos e indirectos que serán generados en las distintas etapas de desarrollo.</p>	<p>VALOR DE REFERENCIA:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Número de empleos temporales (constructora, bancos de material). • Número de empleos permanentes.

V.1.5 Evaluación de los impactos ambientales

Con base en el análisis realizado, se tiene que como consecuencia de la ejecución del proyecto para la construcción de la Estación de Servicio, es factible la ocurrencia de un total de 27 impactos ambientales, de los cuales 19 son adversos y 8 son positivos.

Análisis cuantitativo

De la totalidad de impactos identificados, la mayoría se relaciona con los impactos vinculados con las actividades frecuentes (10 impactos), seguidos de los impactos originados por las actividades de preparación (9 impactos). En tercer lugar se encuentran los efectos causados por la operación y mantenimiento con 5 impactos y finalmente en último lugar se encuentran los efectos ocasionados por las actividades vinculadas con la construcción de la obra con un total de 3 impactos.

Del total de impactos negativos (19), 9 son derivados de las actividades de preparación del sitio, 4 son provenientes de las actividades frecuentes, 3 impactos por las actividades constructivas y finalmente con el mismo número de impactos que las generadas por la construcción se tiene la etapa operativa con 3 impactos adversos.

De los impactos positivos (8), 6 provienen de las actividades frecuentes y 2 de las actividades de operación y mantenimiento de la futura Estación de Servicio.

Impactos ambientales por tipo (carácter) y etapa de desarrollo.

TIPOS DE IMPACTO	ETAPA DE DESARROLLO				TOTALES POR TIPO
	Actividades frecuentes	Preparación del Sitio	Construcción	Operación y Mantenimiento	
ADVERSOS	4	9	3	3	19
POSITIVOS	6	0	0	2	8
TOTAL	10	9	3	5	27

Al analizar los impactos en relación con los componentes ambientales y sus respectivos indicadores, se tiene que el mayor número de impactos adversos (19 en total) recaen sobre los diferentes componentes ambientales en el siguiente orden: Atmósfera con 5 impactos, Flora con 4 impactos seguidos de Fauna y Suelo con 3 impactos cada componente y finalmente 2 impactos para cada uno de los componentes Agua y Paisaje.

En cuanto a los impactos positivos (8 en total), se manifiestan mayoritariamente de la siguiente manera: Flora y Suelo con 2 impactos por componente, finalmente los componentes Fauna, Agua, Paisaje y Aspectos Socio-económicos con 1 impacto cada uno.

Impactos ambientales del proyecto por componente y tipo (carácter).

COMPONENTES AMBIENTALES	INDICADOR DE IMPACTO	IMPACTOS				TOTALES
		ADVERSOS		POSITIVOS		
FLORA	1.- Diversidad de Especies	2	4	1	2	6
	2.- Cobertura Vegetal	2		1		
FAUNA	3.- Diversidad de Especies	3	3	1	1	4
AGUA	4.- Infiltración del Agua	1		0		3
	5.- Calidad del agua	1	2	0	1	
	6.- Construcción de una planta de tratamiento	0		1		
SUELO	7.- Morfología y Topografía del Terreno	1		0		5
	8.- Características fisicoquímicas	0	3	1	2	
	9.- Contaminación al suelo	2		1		
ATMÓSFERA	10.- Generación de Partículas Suspensas	3	5	0	0	5

	11.- Generación de gases de combustión	1		0		
	12.- Ruido	1		0		
PAISAJE	13.- Armonía y calidad visual	2	2	1	1	3
ASPECTOS SOCIOECONÓMICO	14.- Generación de Empleos	0	0	1	1	1
Totales			19		8	27

A partir de la revisión de los niveles de impacto valorados, se tiene que del total de efectos (27), el mayor número corresponde a impactos adversos moderados con 12 (44.44%); posteriormente los adversos compatibles con 7 (25.92%) y finalmente los impactos positivos medianos con un total de 8 (29.62%).

Impactos ambientales del proyecto por tipo y nivel.

IMPACTOS NEGATIVOS			IMPACTOS POSITIVOS		
SEVEROS	MODERADOS	COMPATIBLES	ALTOS		BAJOS
0	12	7	0	8	0
19			8		
27					

Análisis cualitativo

Descripción de los impactos ambientales adversos

IMPACTOS ADVERSOS A LA FLORA

Al momento en que se realizó la visita al sitio de estudio, se observó que la vegetación existente en el interior del predio corresponde a especies herbáceas, arbustivas y arbóreas, así también se encuentra un grupo de árboles ubicados fuera del predio. La mayoría de los arboles presentes tanto en el interior como en el exterior del predio deberán de ser retirados, existe una sección donde se encuentra una serie de mezquites los cuales podrían no ser afectados ya que en el plano A-1 se tiene contemplada un área verde en dicha sección. El impacto que será generado hacia este componente es considerado como moderado con un total de 14 puntos, ya que se tiene la presencia de una especie nativa como es el mezquite, sin embargo las demás especies corresponden a especies que fueron plantadas en años anteriores sin embargo estos ejemplares son de talla alta por lo que se llevará a cabo la reforestación de 1:3 con la finalidad de compensar el impacto que será generado por el retiro de estos ejemplares al momento de dar inicio con la etapa de preparación de la Estación de Servicio. Aunado a esto es importante mencionar que no se encontraron especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010

El proyecto contempla como se ha mencionado la adecuación de espacios para áreas verdes, lo que compensará en cierta medida la pérdida de vegetación principalmente herbácea y arbustiva aunada a la reforestación que deberá realizarse para compensar la pérdida de los ejemplares arbóreos. Las especies que serán plantadas en dichas áreas verdes serán ejemplares de ornato nativas o bien las que el municipio establezca.

IMPACTOS ADVERSOS A LA FAUNA

El impacto que será generado a este componente por las actividades de retiro de vegetación herbácea y arbustiva está catalogado como compatible, sin embargo el impacto que será generado a este componente por el retiro de los ejemplares arbóreos es considerada como moderado. Los ejemplares que fueron avistados al realizar los recorridos en la zona de estudio, corresponden en su gran mayoría a especies adaptadas a ambientes antrópicos. La vegetación que actualmente existe en el predio, provee de alimento (semillas, granos, frutos, insectos, etc.) a la fauna de la zona por lo que es factible la generación de este impacto. Otro de los impactos considerados que podrían afectar a la fauna dentro de las actividades de preparación, construcción y operación serán las actividades antrópicas, ya que se generará ruido por lo que las especies faunísticas se alejarán del predio en busca de nuevas zonas de percha o alimentación. Es importante mencionar que una vez identificadas las especies faunísticas encontradas en el predio así como realizada la lista de especies potenciales que no fue posible observar en los recorridos, se menciona que ninguna de las especies se encuentra bajo alguna de las categorías de protección que establece la NOM-059-SEMARNAT-2010.

IMPACTOS ADVERSOS AL ALGUA

Para el caso particular del componente Agua, la valoración de los impactos hacia este componente está catalogado como moderado debido a que actualmente el predio conserva las características naturales originales de la zona por lo que al momento en que se construya la Estación de Servicio, uno de los principales impactos que serán generados es la interrupción de infiltración de agua al subsuelo producto de la implementación de piso de concreto y asfalto.

Una vez terminada la etapa de construcción del proyecto e iniciada la etapa operativa, la afectación hacia este componente incidirá en la calidad del agua debido a la generación de aguas residuales provenientes de las actividades propias de la estación, aunque las descargas se clasifican principalmente de tipo sanitario.

IMPACTOS ADVERSOS AL SUELO

Tanto la topografía como la morfología y las características actuales del suelo, serán modificadas: los cambios en la topografía no serán importantes debido a que el predio corresponde a un terreno semi-plano. Será necesaria la nivelación y adecuación del terreno sobre todo para las áreas de acceso y salida ya que se encuentra en desnivel con la carretera. Se modificará el suelo del predio debido a las excavaciones para la instalación de los tanques de almacenamiento de combustible sin embargo una vez finalizado este trabajo y colocados los tanques de almacenamiento el área será cubierta por lo que no será posible ver el desnivel por excavación en esta zona. Otro de los impactos contemplados es la posible afectación y contaminación del suelo por algún derrame de combustible, sin embargo las áreas donde podría ser propenso a que se genere un derrame tendrán piso de concreto por lo que los fluidos serán dirigidos hasta una rejilla para la canalización de aguas aceitosas y posteriormente hasta una trampa de grasas y así se evitará que cualquier posible derrame se infiltre al subsuelo.

IMPACTOS ADVERSOS A LA ATMÓSFERA

El componente Atmósfera presentará un impacto **moderado** en cuanto a la generación de partículas suspendidas, la generación de gases de combustión y ruido los cuales son originados por la operación de la maquinaria, sin embargo se establecen estrategias de control enfocadas principalmente al manejo de horarios. Estos impactos finalizarán una vez que las labores que lo ocasionan lleguen a su término, en un plazo corto a mediano de acuerdo a los planes de construcción del promovente.

En cuanto a la generación de partículas suspendidas, éstas provendrán principalmente de las siguientes actividades: Operaciones de excavación para la cimentación del proyecto así como la nivelación del terreno, y Actividades de construcción de la obra civil de la Estación de Servicio.

Estos impactos están considerados como moderados sin embargo es importante señalar que la temporalidad de los mismos será corta. La generación de partículas de polvo proveniente del movimiento

de tierras puede ser disminuido con acciones de mitigación. Además la temporalidad de la generación de material particulado se sujeta al calendario de obra, en el cual dicha actividad se ha estimado de 9 meses. Una vez finalizadas estas obras, será suspendida la generación de estas emisiones.

IMPACTOS ADVERSOS AL PAISAJE

Con respecto al componente Paisaje, las afectaciones negativas que se generarán, incidirán sobre la armonía y calidad visual, esto como resultado de la ejecución de las actividades de desmonte y despalme así como el retiro de los ejemplares arbóreos que actualmente existen en el predio así como las excavaciones en la etapa de preparación del sitio y posteriormente las actividades constructivas. A causa del retiro del arbolado se contempla que el impacto será moderado. Para el caso de las actividades de construcción se contempla un impacto compatible debido a que en los alrededores del predio se cuenta con características de zonas urbanas y suburbanas por lo que el impacto es aceptable.

Descripción de los impactos positivos

Uno de los impactos considerados por el proyecto, es la construcción de áreas verdes, dichas áreas beneficiarán al componente Fauna ya que en estas zonas podrán encontrar alimento, así como para el caso de las aves, podrán significar lugares de reposo y percha principalmente. Las áreas verde que serán contempladas tendrán especies de ornato preferentemente nativas, que permitirán que el suelo conserve las características adecuadas de retención de humedad y nutrientes aunque esto será de manera puntual. La construcción de áreas verdes también compensará de cierta manera la pérdida vegetal que se llevará a cabo producto de las actividades de preparación del sitio. Otro aspecto importante de la construcción de áreas verdes es su compatibilidad con el aspecto paisajístico, ya que mejorará la calidad visual una vez que las actividades constructivas hayan finalizado.

La pérdida de suelo natural y las actividades de cimentación contempladas al momento de la construcción, evitarán la filtración del agua al subsuelo por lo que este impacto es compensado con la implementación de un pozo de absorción y la construcción de áreas verdes donde será posible la filtración del agua en dichas secciones en temporal de lluvia.

Para el caso de los impactos positivos que serán generados al componente social se verán reflejados en la generación de empleos tanto directos, debido a la contratación de personal que laborará en la Estación de Servicio al momento de su operación, como indirectos, consecuencia de la contratación de personal que laborar en las actividades preparativas y constructivas. Se estima la generación de 14 empleos para las diferentes etapas del proyecto "ATESA GAS S.A. DE C.V."

Jerarquización de Impactos Ambientales

A continuación se presenta una tabla en donde se muestra la importancia de los impactos ambientales identificados en la fase de valoración con base en la magnitud de los mismos con el objetivo de identificar cuáles son los impactos más relevantes y por ende priorizar las debidas medidas de mitigación de los mismos.

A partir de la revisión de los niveles de impacto valorados, se tiene que del total de efectos (27), el mayor número corresponde a impactos adversos moderados con 12 (44.44%); posteriormente los adversos compatibles con 7 (25.92%) y finalmente los impactos positivos medianos con un total de 8 (29.62%).

IMPACTOS MODERADOS				
Componente Ambiental	Indicador ambiental	Acción que lo genera	Magnitud del impacto	Nivel de impacto
FLORA	Diversidad de especies	Retiro de vegetación arbórea	-11	Moderado

	Cobertura Vegetal	Retiro de vegetación arbórea	-14	Moderado
FAUNA	Diversidad de especies	Retiro de vegetación arbórea	-10	Moderado
		Actividades antrópicas	-10	Moderado
AGUA	Infiltración del agua	Labores de excavación y cimentación	-12	Moderado
	Calidad del Agua	Generación de aguas residuales	-14	Moderado
ATMÓSFERA	Generación de partículas suspendidas	Despalme	-12	Moderado
		Retiro de vegetación arbórea	-11	Moderado
		Construcción de edificaciones	-10	Moderado
	Generación de gases de combustión	Operación de Maquinaria y vehículos de carga	-11	Moderado
	Ruido	Operación de Maquinaria y vehículos de carga	-13	Moderado
PAISAJE	Armonía y Calidad Visual	Retiro de vegetación arbórea	-12	Moderado

IMPACTOS COMPATIBLES				
Componente Ambiental	Indicador ambiental	Acción que lo genera	Magnitud del impacto	Nivel de impacto
FLORA	Diversidad de Especies	Despalme	-7	Compatible
	Cobertura vegetal	Despalme	8	Compatible
FAUNA	Diversidad de Especies	Despalme	-6	Compatible
SUELO	Morfología y Topografía	Excavación de fosa y nivelación del terreno	-8	Compatible
		Fugas de combustible	-6	Compatible
	Contaminación del suelo	Generación de Residuos Peligrosos	-7	Compatible
PAISAJE	Armonía y Calidad Visual	Construcción de edificaciones	-9	Compatible

En la tabla mostrada anteriormente, se indica el nivel de impacto que se generará a los diferentes componentes ambientales con su respectivo indicador en donde tenemos que la mayor magnitud generada está representada como **moderada y compatible**, por lo que se priorizarán los impactos más relevantes para proponer las correctas medidas preventivas y de mitigación en el siguiente Capítulo.

De los 19 efectos adversos posibles, los de mayor trascendencia son 12 los cuales están denominados como **Moderados**. Los 7 impactos adversos restantes están jerarquizados como **Compatibles**, por lo que los de mayor trascendencia serán los primeros en tomar en cuenta para determinar las más apropiadas medidas preventivas y de mitigación.

V.1.6 Metodología de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

Justificación de la metodología seleccionada

Las ventajas de utilizar esta matriz es debido a que es un elemento screening para la identificación de impactos y puede proporcionar un medio valioso para desarrollar su descripción al proporcionar un desarrollo visual de los elementos impactos y de las principales acciones que causen impactos.

Esta matriz también sirve para identificar impactos adversos y benéficos mediante el uso de símbolos. Adicionalmente, esta matriz de Leopold se emplea para identificar impactos en varias fases temporales del proyecto como puede ser fase de preparación del sitio, construcción, operación, por referir algunas, así como para describir los impactos asociados a varios ámbitos espaciales, es decir, en el emplazamiento, en el sistema ambiental y en las unidades ambientales valoradas.

La incorporación de los valores numéricos incluidos en la matriz, hace que la metodología sea cualitativa y cuantitativa, otorgando a la metodología una mayor certidumbre en la identificación de los impactos ambientales.

Una matriz debe ser considerada como un instrumento de análisis, con el objetivo clave de mostrar claramente la argumentación que se ha utilizado para la puntuación de los impactos asignados para una determinada fase o etapa. La matriz evita que se dirija la atención a una sola acción o a un solo factor.

La identificación de los impactos relacionados con las actividades de preparación y construcción de la Estación de Servicio son clasificados como moderados y compatibles, esto por la superficie de la obra y las características en las que se encuentra ya que corresponde a un área suburbana. Las medidas de mitigación contempladas son una garantía a mediano y corto plazo para que estos espacios permitan la continuidad de evolución y desarrollo de los ambientes suburbanos en condiciones más compatibles con su entorno.

Cabe precisar que la ubicación del área donde se llevará a cabo el proyecto permite la realización de esta actividad por lo que se confirma la viabilidad de este proyecto, al no comprometerse la biodiversidad, ni se provocará el incremento de la erosión del suelo, el deterioro de la calidad del agua o la disminución significativa en su captación; y que los factores ambientales modificados con el establecimiento de la presente Estación de Servicio, se verán mitigados por la seguridad y sustentabilidad que este tipo de comercios consideran desde su diseño, al cumplir con las especificaciones técnicas establecidas por la normatividad ambiental aplicable.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas pro componente ambiental

Las medidas de prevención son aquellas cuyo objetivo es evitar que se presente un impacto, o al menos disminuir la probabilidad de que éste se manifieste con gran magnitud. Son las primeras recomendaciones a tomar en cuenta.

Las medidas de compensación están encaminadas a sustituir una condición ambiental que vaya a ser afectada por las actividades de la obra por otra de características y rasgos similares.

Las medidas de mitigación son aquellas enfocadas en la reducción o atenuación de la magnitud de los impactos. Son las medidas dirigidas a contrarrestar los impactos ambientales generados por las actividades relacionadas con el proyecto en todas sus etapas.

Las medidas que proponen para evitar, compensar o mitigar los impactos generados por las acciones de preparación del sitio y construcción para el proyecto "ATESA GAS S.A. DE C.V.", contemplan el análisis de los impactos identificados, las características propias del proyecto, así como el soporte de manuales técnicos, normas y experiencia profesional del equipo multidisciplinario.

La aplicación de las medidas propuestas en este apartado es considerada para los impactos más destacables que fueron detectados desde la etapa de preparación del proyecto hasta la etapa operativa. Cada una de estas medidas se describe a continuación:

- **Medida de prevención, mitigación y/o compensación 1: Labores permitidas y no permitidas en las actividades del proyecto.**

Es necesario que el personal que participe en todas las actividades constructivas relacionadas al proyecto, conozca las restricciones en materia ambiental, las cuales deberán de respetarse durante los trabajos. Para este fin se propone que antes del inicio de las actividades de preparación del sitio y construcción, el encargado de la obra notifique estos lineamientos.

Los lineamientos se hacen del conocimiento de los involucrados al menos una semana antes de iniciar las actividades de preparación del sitio, convocando al personal para que conozcan las siguientes restricciones:

- Se prohíbe realizar actividades de preparación del sitio fuera del área previamente definida para la construcción de la obra.
- Se delimitará un área donde se establezcan oficinas o centro logístico, patios de maquinaria y equipo, almacén de materiales, baños portátiles y depósitos de acopio de residuos. La ubicación de estas instalaciones provisionales obedece a las necesidades de proximidad y acceso que tiene la obra.
- Si se llegasen a instalar áreas de almacenamiento deberán ser construidos con materiales provisionales como madera o lámina, con firme de concreto. Con señalamiento y disposición adecuada del equipo y material. Con accesos libres de obstrucción y ventilación apropiada. Los equipos deben colocarse de forma clasificada y con un administrador del almacén fijo.
- Las superficies asignadas para el resguardo de maquinaria se deben seleccionar en sitios en los que el terreno sea plano o se pueda conformar para nivelarlo. Si se cuenta con caseta de vigilancia deberá de ser de panel aislado para poder removerla al final de la obra. En estos sitios es factible

la presencia de goteos y derrames puntuales de hidrocarburos provenientes de la maquinaria y unidades de transporte, por lo que debe contarse con material absorbente y herramienta que permita realizar la colecta de suelos contaminados con hidrocarburos.

- Se deben utilizar los sanitarios portátiles ubicados dentro del área donde se realizarán las actividades para la preparación y construcción del desarrollo habitacional.
- Se deberán colocar los residuos en los contenedores adecuados (plástico, metálico u otros materiales) con tapa.
- Se prohibirá trabajar durante la noche y/o permanecer en el área de construcción de las instalaciones en horarios distintos a los establecidos (con excepción del velador y el personal de seguridad).
- El encargado de la obra es el responsable de que los trabajadores, así como los visitantes en el sitio, depositen los residuos en los lugares indicados y se mantengan limpias las instalaciones.

Queda prohibido el uso de fuego para la quema de basura, residuos y desperdicios a lo largo del trazo, así como en sitios aledaños al proyecto.

- **Medida de prevención, mitigación y/o compensación 2: Señalización de áreas durante las etapas de preparación y construcción.**

Deben señalizarse los sitios donde se realizarán las obras para evitar accidentes entre los trabajadores. Los materiales que se recomiendan para delimitar el sitio de obras van desde malla de balizamiento, cinta de señalización, balizas clásicas, letreros de advertencia, luces de prevención, etc. Algunos ejemplos del equipo que se puede emplear para delimitar la zona de maniobras se muestra en la siguiente imagen:

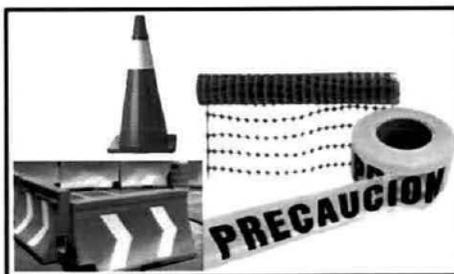


Imagen 52. Elementos útiles para delimitar áreas de trabajo.

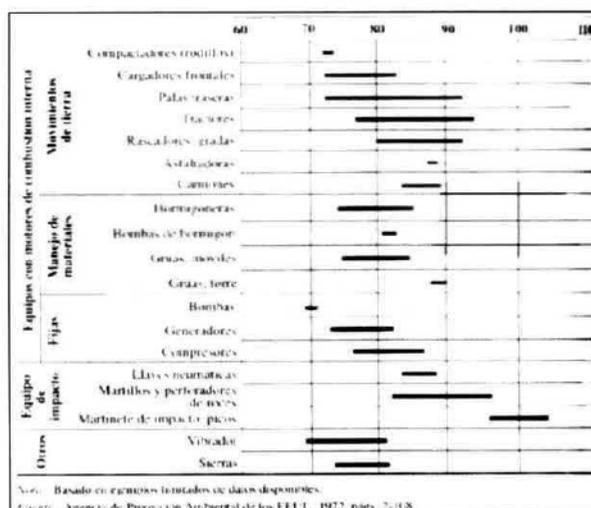
- **Medida de prevención, mitigación y/o compensación 3: Establecer límites de horarios para las actividades de la obra.**

El ruido es un contaminante físico que no es fácilmente mitigable para este tipo de obras; sin embargo, puede reducirse la intensidad y duración de su impacto al restringir el tiempo en el cual se realizan las actividades que lo generan.

Se espera que en las obras de construcción, y por la operación de vehículos, no se rebasen determinados niveles auditivos. En el primer caso (labores de construcción) los límites máximos permisibles son de 68 dB (A), mientras que en el segundo caso (operación de vehículos), los límites son de 90 dB (A) como máximo en límites de exposición no mayores de 15 minutos.

A continuación se muestran los niveles sonoros reportados para el movimiento de diversos vehículos durante las etapas de construcción. La mayor parte de los equipos que se han contemplado para la

construcción de esta obra se encuentran clasificados con generación de emisiones de ruido por debajo de los 90 dB (A).



Se deberán programar las actividades de la obra de forma que eviten situaciones en que la acción conjunta de varios equipos o acciones causen niveles sonoros elevados durante periodos prolongados de tiempo. Se verificará que los equipos móviles, vehículos y maquinaria cuenten con los respectivos silenciadores en correcto estado de funcionamiento.

Se deberá eliminar el uso de cornetas, bocinas, claxon y sirenas de todos los vehículos que laboran en el proyecto, salvo la alarma de reversa. Se exceptúan los dispositivos diseñados para evitar accidentes o anunciar casos de emergencia.

- **Medida de prevención, mitigación y/o compensación 4: Establecer un programa de seguridad en las etapas de preparación y construcción.**

Se requiere que la empresa constructora cuente con instrucciones y procedimientos relacionados con la seguridad laboral, el cual debe ser conocido y acatado por el personal con el fin de evitar accidentes que pongan en riesgo la integridad física de los trabajadores.

Todos los trabajadores, sin excepción, deberán portar chalecos distintivos y mambretes de identificación, así como equipo de seguridad y ropa adecuada al tipo de trabajo (chaleco fluorescente, casco, guantes de carnaza, botas, gafas protectoras, protectores auditivos, etc.) según sea requerido. Si el trabajador no tiene los medios para proveerse de ésta, el contratista deberá suministrarla.

Se recomienda colocar señalamientos sobre el uso de equipo de protección en cada área de trabajo. Algunos ejemplos del equipo de protección personal relacionados a la seguridad laboral se muestran en la siguiente imagen.



Imagen 53. Equipo de protección personal.

Se contará con un botiquín de primeros auxilios con equipo y material necesario en las áreas donde se encuentren las oficinas móviles de la(s) empresa(s) constructoras.

Con anticipación se deberán ubicar los centros de atención médica tanto de consulta interna como de consulta externa más cercanos. Deberá contarse con el directorio de las unidades de atención médica para trasladar al personal (en caso necesario) que requiera de atención hacia estos sitios.

- **Medida de prevención, mitigación y/o compensación 5: Manejo y disposición adecuada de residuos sólidos no peligrosos y de manejo especial.**

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, dentro del área del proyecto se deberán colocar 2 a 4 tambos, de plástico u otro material de 200 L de capacidad, con tapa y bolsa para el depósito de los residuos en cada uno de los niveles de construcción. Deberán ser de dos colores (preferentemente azules y verdes) o tener calcomanías que los distingan claramente uno del otro; esto con el fin de separar los residuos de acuerdo con sus características (inorgánicas y orgánicas). Se prohibirá arrojar residuos al suelo, así como la quema de los mismos.

Para la recolección de los residuos sólidos se realizará un acuerdo con una empresa autorizada para coordinar los mecanismos de traslado desde el sitio hasta el relleno sanitario o vertedero municipal más cercano, o bien coordinarse con el Municipio de Guanajuato para realizar la disposición final adecuada.

Los materiales y envases que contengan aceite o algún solvente se consideran residuos peligrosos, por lo que el manejo, transporte y disposición final tienen un tratamiento diferente.

- **Medida de prevención, mitigación y/o compensación 6: Plan de manejo de residuos peligrosos.**

Aunque se espera que el tipo y cantidad de este tipo de residuos sea en pequeños volúmenes, se debe contemplar un programa de manejo que incluya los siguientes aspectos:

- Separación
- Almacenamiento
- Tratamiento y disposición final

Para efectos de residuos peligrosos relacionados con la construcción de la obra, se consideran los siguientes puntos conforme a la NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente:

- Tóxicos: residuos de pinturas y envases que hayan contenido los mismos.

- Inflamables: combustibles, aceite gastado, pinturas base solvente, estopas impregnadas de aceite, recipientes impregnados con aceites y pinturas.

Estos materiales, debido a la peligrosidad que representan, deberán ajustarse a un manejo adecuado conforme a la normatividad correspondiente.

Se deberá contemplar un espacio que funcione como almacén temporal de residuos peligrosos y se deberá llevar un registro en el que se documente la fecha, cantidad de residuo generado, características de peligrosidad (C: corrosivo, R: reactivo, E: explosivo, T: tóxico, I: inflamable), firma de la persona que hace el registro y observaciones. Para este espacio se tomarán en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Deberá equiparse con material de recubrimiento impermeable y resistente a los materiales a almacenar.
- Tendrá techo y protección contra las lluvias (incluyendo protecciones laterales).
- Las zonas de almacenamiento, en las que se guardan líquidos, deberán contar con materiales de absorción (p. ej. aserrín) para derrames.
- Deben estar disponibles equipos de protección personal.
- No deberá permitirse el acceso al almacén a personas no autorizadas y deberá asegurarse el control del acceso.

Se procurará que estos residuos no queden almacenados en el depósito temporal por más de veinte semanas, tiempo tras el cual la empresa constructora se encargará de subcontratar los servicios de una empresa especializada en el transporte de este tipo de residuos para su adecuado tratamiento y disposición, que deberá contar con las autorizaciones correspondientes de la SEMARNAT y SCT. El personal a cargo de supervisar los aspectos ambientales, de nueva cuenta, verificará y asesorará en el registro de los manifiestos de entrega-recepción de los residuos peligrosos que colecte la empresa recolectora, además se encargará de apoyar o realizar los reportes semestrales de generación de residuos peligrosos.

- **Medida de prevención, mitigación y/o compensación 7: Reutilización de material geológico.**

En la medida que sea factible, se deberá aprovechar material geológico que provenga de la excavación. Se contemplará esta alternativa, siempre que cumpla con las características de control de calidad requeridas para este tipo de obras.

Las rocas excedentes y material geológico de desperdicio constituyen un residuo pétreo que no acarrea contaminantes ni residuos de otra índole. No obstante, se tiene que disponer en algún sitio que no conlleve daños a la vegetación por aplastamiento ni afecte la calidad paisajística del sitio. La disposición del material de desperdicio deberá practicarse en un banco de nivelación o bien donde lo indiquen las autoridades locales, seleccionado de forma previa por la empresa contratista encargada de la obra y autorizado por la autoridad competente para tal fin.

- **Medida de prevención, mitigación y/o compensación 8: Humedecer el área de trabajo. Suspensión de actividades en función de contingencias ambientales.**

Se recomienda el riego de la superficie de trabajo con agua durante todas las actividades que tengan generación de polvos suspendidos que puedan perjudicar la salud de los trabajadores o bien que puedan ser dispersados por el viento. Dicho riego se realizará con pipas que cuenten con equipo de aspersión, de tal manera que garantice el racionamiento del agua empleada para este fin.

Durante la época de estiaje, se debe realizar la humectación periódica del material geológico aprovechable o producto que se encuentre temporalmente almacenado. Esto con el fin de evitar que pueda ser dispersado por el viento y que de esta manera se pueda afectar la salud humana y el componente Atmósfera.

- **Medida de prevención, mitigación y/o compensación 9: Evitar la acumulación de residuos pétreos y/o escombros.**

Las actividades de preparación y construcción de la Estación de Servicio podrán generar residuos pétreos o escombros, que suelen dejarse en el sitio de deposición, provocando un impacto importante en la armonía de paisaje y la proliferación de fauna nociva (por usarse como basureros).

Para minimizar este impacto, se recomienda que los materiales de extracción se coloquen en un sitio que tenga pendientes bajas, para evitar que sean transportados vía eólica, hídrica o por gravedad. El apilamiento de los mismos en un solo sitio es con el fin de reutilizarlos lo más pronto posible.

- **Medida de prevención, mitigación y/o compensación 10: Realizar mantenimiento regular de la maquinaria y equipo.**

Diversas actividades relacionadas a la construcción de esta obra requieren del empleo de maquinaria y equipo, los cuales pueden alterar el ambiente y la salud de los trabajadores por medio de la emisión de gases, de ruido y posibles fugas por goteo de hidrocarburos.

El equipo y maquinaria que sea utilizado debe contar preferentemente con tecnología anticontaminante (filtros, convertidores catalíticos, silenciadores, etc.). Además, debe realizarse la afinación de los vehículos. Esto contribuirá a disminuir los niveles de emisiones de gases, partículas, humos y ruido hacia la atmósfera.

Para minimizar los efectos inherentes al empleo de maquinaria, se recomienda llevar afinaciones programadas acorde a las horas o tiempo de su operación, para disminuir sus emisiones gaseosas. Realizar el mantenimiento de los equipos automotores y maquinaria utilizados para la construcción, preferentemente en centros especializados para el manejo de desperdicios de hidrocarburos. En caso de que se lleven a cabo los cambios de aceite o reparaciones en el sitio, se recomienda efectuarlos sobre un área previamente establecida y acondicionada, para que, en caso de un derrame menor, no se infiltre al suelo.

Se debe llevar una bitácora con el registro de mantenimiento de cada vehículo y maquinaria pesada en la que se demuestren condiciones adecuadas de operación y su mantenimiento periódico.

Para reducir el ruido emitido en las operaciones de carga, transporte, descarga y perforaciones, se considerará la posibilidad de exigir la utilización de equipos de bajo nivel sónico, la revisión y control periódico de los silenciadores de los motores y la utilización de revestimientos elásticos en tolvas y caja de volquetes.

Con respecto a la contaminación auditiva, la medida de mitigación recomendable es la restricción de horarios. Para evitar problemas derivados del ruido en los trabajadores, se recomienda que los directamente involucrados en la operación de maquinaria y equipo lleven protectores auditivos.

- **Medida de mitigación y/o compensación 11: Cubrir los camiones que transportan materiales geológicos.**

El traslado de materiales de un sitio a otro es un procedimiento frecuente, por lo que pueden dispersarse sedimentos y partículas suspendidas por medio del movimiento, hacia el suelo y la atmósfera.

Para minimizar este impacto, los camiones de transporte de materiales pétreos contarán con una lona lo suficientemente grande para permitir cubrir en su totalidad la caja del camión, y cuyo sistema de amarre esté lo suficientemente reforzado para evitar la caída de la misma durante el transporte por acción del movimiento o del viento.

- **Medida de prevención, mitigación y/o compensación 12: Áreas verdes con especies nativas**

Debido a la pérdida de cobertura vegetal que se tendrá que realizar para llevar a cabo las actividades constructivas, así como la pérdida de superficie de absorción de agua por la impermeabilización del suelo para dar paso a las distintas superficies de circulación y áreas peatonales, se deberán colocar ejemplares arbustivos y/o arbóreos -de porte bajo- en las áreas verdes.

El proyecto en estudio tiene contemplada la construcción de estas áreas en una superficie equivalente al 14.48% (692.08 m²) del total de la superficie del predio. Para estas áreas es ampliamente recomendable la utilización de árboles y arbustos de especies nativas de la región, debido a que éstas están totalmente adaptadas a las temperaturas, precipitaciones y tipos de suelo del lugar; están adaptados para resistir las plagas y enfermedades de la localidad, además de que muchas de ellas requerirán poco mantenimiento.

Además de lo mencionado anteriormente, hay una relación intrínseca entre la fauna y flora locales, una depende de la otra. Al seleccionar especies nativas para reforestación, se asegura un microhábitat más para la fauna local, así como áreas de alimentación, refugio y/o reproducción, por lo que para este componente también se recomienda la colocación de árboles nativos.

Previo a la remoción del arbolado deberá obtener de parte del municipio la autorización para el derribo y/o poda de los ejemplares y efectuar la compensación que en su momento sea indicada por dicha autoridad local (ya sea la donación de ejemplares o bien la realización de una reforestación).

Para la reforestación se recomiendan ejemplares preferentemente nativos, o bien algunos ornamentales que apruebe el municipio acorde a las características urbanas de la región. Esta medida es a manera de compensar la masa forestal que existía en el sitio. Esto debido a que los ejemplares a remover presentan alturas y frondas de porte mediano y algunas de porte grande, por ello se recomienda llevar a cabo la Reforestación con ejemplares nativos en la sección donde el municipio lo recomiende (camellones, parques, glorietas, etc.) en una proporción 1 a 3. La altura de los ejemplares a plantar se recomienda sea entre 1.5 a 2.0 metros de altura, con un ancho de fuste de 1 a 2 pulgadas. Esta reforestación deberá efectuarse en el temporal de lluvias.

- **Medida de prevención, mitigación y/o compensación 13: Uso de sanitarios portátiles para el personal.**

Se deberá solicitar la renta de sanitarios portátiles a una empresa especializada en este giro. Dicha empresa arrendadora será la encargada de la disposición de los residuos líquidos y sólidos, los servicios de limpieza y mantenimiento idealmente se realizan después de 300 servicios o 75 personas en 8 horas. Se recomienda que al menos existan dos sanitarios por cada 15 personas.

Medidas de Mitigación por tipo y etapa del Proyecto

A continuación se presenta una tabla en la cual se enlistan las medidas de mitigación propuestas, la etapa del proyecto en la que se aplicará, los factores ambientales sobre los que incidirá así como la duración que tendrán los efectos de la medida sobre el factor en el que incide. En la última columna se incluye el tipo de medida de acuerdo a su naturaleza.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTAS				
MEDIDA DE MITIGACIÓN	ETAPA DEL PROYECTO	FACTORES AMBIENTALES SOBRE LOS QUE ACTUARÁ	DURACIÓN DE LOS EFECTOS DE LA MEDIDA	TIPO DE MEDIDA
1. Labores permitidas y no permitidas en las actividades del proyecto.	P C	Flora, Fauna, Paisaje, Atmósfera, Agua, Suelo, Entorno Socio-económico.	LP	P M C
2. Señalización de áreas durante las etapas de preparación y construcción.	P C	Flora, Suelos, Entorno Socio-económico.	CP	P
3. Establecer límites de horarios para las actividades de la obra.	P C	Fauna, Atmósfera, Entorno Socio-económico.	CP	P M
4. Establecer un programa de seguridad en las etapas de preparación y construcción.	P C	Entorno Socio-económico.	CP	P
5. Manejo y disposición adecuada de residuos sólidos no peligrosos y de manejo especial.	P C OM	Suelo	LP	P M
6. Plan de manejo de residuos peligrosos.	P C OM	Suelo, Entorno Socio-económico.	LP	P M
7. Reutilización de Material Geológico.	P C	Suelo.	LP	M
8. Humedecer el área de trabajo. Suspensión de actividades en función de contingencias ambientales.	P C	Atmósfera.	MP	M
9. Evitar acumulación de residuos pétreos.	P C	Atmósfera, Suelo, Paisaje.	MP	P M
10. Realizar mantenimiento regular de la maquinaria y el equipo.	P C	Suelo.	LP	P M
11. Cubrir los camiones que transportan materiales geológicos.	P C	Atmósfera.	CP	M
12. Áreas verdes con especies nativas.	D	Flora, Fauna, Paisaje.	LP	C
13. Uso de sanitarios portátiles para el personal.	P C	Suelo, Paisaje.	CP	P

ETAPA DEL PROYECTO: P: Preparación del sitio; C: Construcción;
OM: Operación y mantenimiento; D: Después de terminadas las actividades de construcción.
DURACIÓN DE LOS EFECTOS DE LA MEDIDA:
CP: A corto plazo (Desde su implementación y hasta el término de la construcción de la obra).
MP: A mediano plazo (Desde su implementación y hasta un tiempo definido después del término de la construcción, es decir, el efecto termina durante la etapa de operación y mantenimiento).
LP: A largo plazo (Desde su implementación y por tiempo indefinido).
TIPO DE MEDIDA:
P: Prevención; M: Mitigación; C: Compensación.

VI.2 Impactos Residuales

Los impactos residuales son todos aquellos que persisten durante toda la vida útil del proyecto o más allá de esta, aún después de la aplicación de las medidas de prevención, mitigación y compensación. Para el presente proyecto se tendrán los siguientes impactos catalogados como residuales.

- Las modificaciones que se generen hacia el componente suelo, alterará las características físicas que actualmente existen, esto debido a que se colocará la capa impermeable (concreto y asfalto) en lo que actualmente es el suelo natural. Aunque se realicen medidas de mitigación y/o compensación (creación de áreas verdes) las modificaciones puntuales serán de manera permanente durante toda la vida útil del proyecto.
- Se tiene la presencia de un impacto que difícilmente logre ser mitigado y en el peor de los casos compensado como es la colocación del piso de concreto y asfalto de manera permanente, el cual involucra la afectación hacia los suelos por cambios fisicoquímicos y por ende la humedad disminuye. A pesar de ello, las acciones de mitigación ayudan a minimizar los efectos hacia el ambiente y que estos sean los menores posibles, sin embargo este impacto considerado como residual no es fácilmente mitigable y estará presente durante toda la vida útil del proyecto.

Con base en las características existentes en la zona del proyecto, no se identifican impactos sinérgicos o acumulativos que se asocien a este proyecto.

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

VII.1 Pronóstico del escenario

Con base en los resultados obtenidos de la aplicación de la Metodología de Evaluación de Impactos Ambientales, los componentes ambientales que recibirán el mayor impacto son: Flora, Suelo y Agua. Las condiciones que presenta cada componente así como los impactos que inciden en los mismos han sido descritas con anterioridad, sin embargo a continuación se realiza un breve resumen con la finalidad de efectuar su valoración.

Escenario Actual

Actualmente el predio donde se localiza el sitio de estudio en donde se realizarán las actividades de preparación, construcción y puesta en operación de la estación de servicio "ATESA GAS S.A. DE C.V." corresponde a un predio ubicado en una zona donde se tiene la presencia de actividades antrópicas ya que en los alrededores se encuentran casas habitacionales así como locales comerciales y un poco más lejano al predio se encuentran terrenos agrícolas y terrenos baldíos. Como parte del desarrollo de la zona, se requiere de la dotación de servicios a los habitantes de la zona, así como a las personas que transiten por esta vía de comunicación con el objetivo de mejorar la calidad de vida. La Estación de Servicio tendrá como principal objetivo la comercialización de hidrocarburos con la finalidad de cubrir las necesidades básicas de la población y de esta manera ahorren tiempo y dinero en trasladarse a zonas más alejadas en busca de dicho servicio.

En cuanto a la ubicación del sitio donde se pretende efectuar la construcción de la estación de servicio se resume que es compatible con el medio tomando en cuenta las características particulares que presenta la zona. La vegetación que fue encontrada una vez realizados los recorridos de campo, corresponden a una serie de ejemplares arbóreos que fueron plantados en años anteriores, estos árboles tomando en cuenta su ubicación deberán ser retirados para dar acceso a las áreas que son contempladas como ingreso y salida a la estación por lo que es factible la implementación de medidas de mitigación para compensar el impacto que será generado.

El área donde se ubicará la estación de servicio no ha presentado prácticamente ningún cambio de significancia, en los últimos 14 años -salvo el crecimiento de la vegetación arbórea existente-, de acuerdo a las imágenes satelitales del programa de georeferenciación. Al parecer el predio no presentaba ninguna actividad productiva desde la fecha.

A continuación se presentan algunas imágenes tomadas del programa Google Earth en donde es posible apreciar las características que se tenían de la zona para el año 2003 hasta la fecha.



Imagen 54. Fotografía satelital del predio sede de la estación de servicio y la zona circundante en el año 2003.

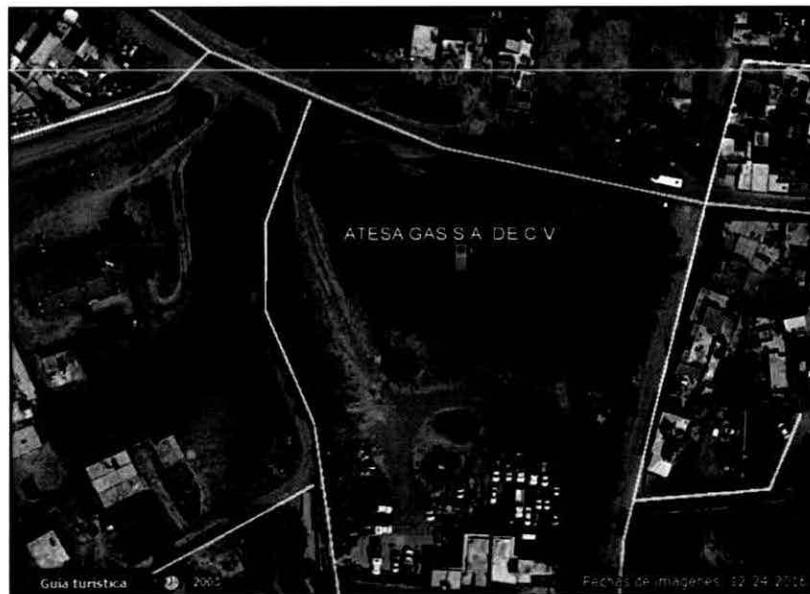


Imagen 55. Fotografía satelital del predio sede de la estación de servicio y la zona circundante en el año 2016.

Una vez observadas y comparadas las imágenes anteriores, es notable que no ha existido ninguna actividad en el interior del predio, las características presentes en las dos imágenes parecen a simple vista que las condiciones anteriores permanecen y no se han presentado modificaciones en el interior del predio.

La presencia de la Estación de Servicio "ATESA GAS S.A DE C.V." se suma a la tendencia observada en la zona analizada del municipio sede misma que favorece la productividad del sector Comercial y de Servicios, además de significar un ambiente de progreso y de oportunidades laborales para la población

de la zona. Las actividades antrópicas son típicas en la zona donde se ubica el predio por lo que el proyecto no sobresaltará de manera negativa con el entorno y por ende mejorará la calidad de vida de los habitantes de los alrededores.

Evaluación del Escenario sin el Proyecto

De no ejecutarse el proyecto, el terreno quedaría en las condiciones originales actuales en donde no se cuenta con ninguna actividad productiva. De no ejecutarse la obra, los habitantes de la zona, al no contar con este servicio cercano, tendrán que trasladarse a lugares más alejados (actividad cotidiana) perdiendo de esta manera tiempo y dinero en cuanto a los traslados en busca de sitios donde puedan abastecerse de combustible, lo que también contribuye a incrementar el tráfico local y por ende las emisiones asociadas a su circulación.

Criterios:

O=Original
E=Escasamente modificado
M=Moderadamente modificado
T=Totalmente modificado.

Factor	Estado ambiental actual	Mediano plazo 5-10 años	Largo plazo 10-15 años
FLORA	E	M	M
FAUNA	M	M	M
AGUA	M	M	M
SUELO	M	M	M
ATMÓSFERA	E	E	E
PAISAJE	M	M	M
ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS	O	O	O

Evaluación del Escenario con el Proyecto pero SIN medidas de mitigación

De realizarse la obra sin la implementación de las medidas de mitigación establecidas anteriormente, se asociaría impactos a básicamente todos los componentes ambientales evaluados, dichos impactos como se ha señalado en apartados anteriores corresponde a impactos que van de moderados a compatibles por lo que el impacto estará presente. El diseño de la Estación de Servicio, al cumplir con las especificaciones que marca la Normatividad acata en sí con una serie de medidas que de forma inherente garantiza una operación con estándares de seguridad establecidos para este tipo de actividad; con ello contribuye a disminuir su impacto y riesgo ambiental, sin embargo los impactos al no contemplar medidas de mitigación estarían presentes y el impacto sería mayor al momento de realizar las actividades que de esas se deriven.

Criterios:

O=Original
E=Escasamente modificado
M=Moderadamente modificado
T=Totalmente modificado.

Factor	Estado ambiental actual	Mediano plazo 5-10 años	Largo plazo 10-15 años
FLORA	M	T	T
FAUNA	M	T	T
AGUA	M	T	T
SUELO	M	T	T
ATMÓSFERA	E	E	M
PAISAJE	M	M	M
ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS	O	O	O

Evaluación del Escenario con el Proyecto pero CON medidas de mitigación

La aplicación de las medidas de mitigación para el presente proyecto, garantiza tanto para la etapa preparativa, constructiva y operativa a mediano y largo plazo el funcionamiento adecuado con la disminución de sus impactos hacia los componentes ambientales. Además contribuye a la mejora de sus condiciones y procedimientos de seguridad, ya que operará bajo estándares de calidad, cumpliendo con las especificaciones establecidas por la Norma, así como el cumplimiento de la Reglamentación local.

Criterios:

O=Original
E=Escasamente modificado
M=Moderadamente modificado
T=Totalmente modificado.

Factor	Estado ambiental actual	Mediano plazo 5-10 años	Largo plazo 10-15 años
FLORA	M	T	M
FAUNA	M	M	M
AGUA	M	M	M
SUELO	M	M	T
ATMÓSFERA	E	E	M
PAISAJE	M	M	M
ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS	O	E	E

VII.2 Programa de vigilancia ambiental

Para el cumplimiento normativo y de las medidas de prevención, control y mitigación propuestas, se propone el siguiente programa de vigilancia ambiental:

C) Objetivo

Asegurar al cabal cumplimiento las medidas de prevención y mitigación propuestas.

D) Estrategias

- Durante las fases de preparación del sitio y construcción, se realizarán visitas periódicas al sitio, por lo menos dos veces a la semana por el responsable de la obra, de las cuales se verificará la instrumentación de las medidas propuestas.
- Deberán documentarse las visitas a la obra, de preferencia con fotografías y realización de informes bimestrales de control interno.
- Durante el primer bimestre del inicio de operaciones deberá obtener el dictamen respectivo que demuestre la ejecución de las Medidas de Mitigación y Cumplimiento de Términos y Condicionantes dictaminadas. Esto a manera de incluir aquellas condicionantes que se asocien con la fase de operación.
- En el momento de inicio de la operación de la estación de servicio, deberán revisarse los procedimientos de manejo de sustancias peligrosas y no peligrosas por parte del Promovente, a fin de asegurar que dentro de los primeros seis meses de operaciones se puedan hacer correcciones y garantizar un manejo seguro de los residuos.
- Verificar que los equipos de control de emisiones instalados operan correctamente (tubos de venteo, válvulas presión vacío para gasolinas).
- Se llevará a cabo una bitácora para el registro de residuos peligrosos.
- Se dará un seguimiento mensual al manejo de residuos peligrosos por parte del Promovente a fin de garantizar el cumplimiento de las disposiciones.
- Se formulara un programa de manejo de residuos peligrosos.
- En función de los impactos esperados en los temas de aguas residuales, residuos peligrosos, residuos sólidos, se diseñará un sistema de indicadores ambientales a los cuales el Promovente deberá dar seguimiento mensual.

E) Acciones.

Las acciones a realizar en el programa de vigilancia ambiental son las siguientes:

- Visita de supervisión por encargado de obra.
- Formación de plan de manejo de residuos peligrosos (bitácora de entrada y salida de residuos peligrosos).
- Verificación y Registro de los equipos instalados (registros de pruebas de hermeticidad).
- Registro de aspectos normativos ambientales ante autoridades.
- Diseño del sistema de indicadores ambientales.
- Seguimiento de aspectos ambientales en operación.
- Formulación de informes ambientales para autoridades.
- Evaluación del cumplimiento mensual.

F) Responsable de la instrumentación

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción el responsable de aspectos ambientales será profesional encargado de la obra.

En la operación, el responsable del seguimiento ambiental será el encargado de la estación de servicio y de la formulación de registros, en cuanto a los planes e informes será el propietario, quien además deberá exigir al grupo constructor el cumplimiento de las medidas y condicionantes aplicables a la etapa de preparación y construcción.

VII.3 Conclusiones

Con base en la identificación de los impactos ambientales que serán generados por la construcción del proyecto desglosados en todas sus etapas, así como las medidas de mitigación propuestas, es importante señalar que se generará un balance del mismo.

La Estación de Servicio "ATESA GAS S.A. DE C.V." se encuentra ubicada en una zona suburbana la cual contará con 3 tanques de almacenamiento subterráneo de doble pared, los tanques presentarán las siguientes capacidades: Un tanque destinado para el almacenamiento de gasolina magna tendrá una capacidad de 70,000 litros al igual que el tanque destinado para almacenar gasolina Premium y Diésel. La Estación contará con 3 dispensarios, 1 para la distribución de gasolina magna y Premium, otro para la distribución de los tres combustibles y el último para la distribución de combustible Diésel. La Estación de Servicio también contará con 1 extintor en cada una de las 3 islas de despacho, así como un exhibidor para la venta de aceites, aditivos y otros fluidos automotrices.

Durante la visita de campo realizada el día 6 de enero de 2017, se observaron las condiciones actuales del predio en estudio las cuales se ha descrito a lo largo del presente estudio. Resumiendo las características presentes se tiene que el predio donde se pretende llevar a cabo la construcción de la Estación de Servicio, corresponde a un terreno en donde actualmente no se tiene ninguna actividad así como en el perímetro del mismo se encuentran ejemplares arbóreos que tendrán que ser removidos al momento de dar inicio con las actividades preparativas.

El área de estudio así como su sistema ambiental y área de influencia, **NO** se encuentra dentro de algún Área Natural Protegida, bajo alguna de las categorías de Protección que establece la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA); Humedales decretados como Sitios RAMSAR en el Estado de Guanajuato; Corredores de Vida Silvestre; Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS), Regiones Hidrológicas Prioritarias, Regiones Marinas Prioritarias y Regiones Terrestres Prioritarias.

De acuerdo con las cartas geológicas del INEGI, así como del SGM, no se reporta la presencia de estructuras geológicas como fallas y fracturas que crucen el predio o pasen cerca del mismo. La topografía del sitio es característica de las zonas urbanas y suburbanas donde no existen cambios abruptos de elevación, por lo que es poco relevante para efectos de seguridad y protección ambiental durante las distintas etapas del desarrollo del presente proyecto.

Durante la visita de campo al área de estudio y una vez realizados los recorridos a los alrededores del predio, fueron avistados algunos ejemplares faunísticos dentro del predio en estudio y en sus alrededores. La mayoría de los ejemplares corresponden a especies adaptadas a ambientes antrópicos, con alta presencia de actividades antrópicas.

El Estudio de Mecánica de Suelos refiere que a la fecha de realización de los sondeos y la profundidad de exploración, no se detectó la posición del Nivel de Aguas Freáticas (NAF).

Con base en el Permiso/Licencia de Uso de suelo emitido por el Ayuntamiento del municipio de Guanajuato refiere lo siguiente:

*"Al respecto me permito manifestarle que, derivado del análisis de la Carta Síntesis correspondiente a la Estrategia del Plan de Ordenamiento Territorial del Centro de Población de Guanajuato, Gto. Vigente, el predio citado se localiza en **zona de servicios carreteros** por lo que con base en el Reglamento de Zonificación, Uso y Destino del Suelo del Municipio de Guanajuato, Gto., se determina que el **uso solicitado de gasolinera** es un **uso permitido** contenido en Tabla 2. De Compatibilidades. No. X. Grupo. Servicios de Intensidad Alta. Cabe destacar que **deberá dotar de cajones de estacionamiento lo cual será evaluado y regulado por la Dirección de Protección y Vigilancia.**"*

La construcción y operación de la Estación de Servicio "**ATESA GAS, S.A. DE C.V.**" es compatible con lo establecido con el Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Guanajuato así como las disposiciones legales ambientales aplicables.

Con base en el análisis realizado, se tiene que como consecuencia de la ejecución del proyecto para la construcción de la Estación de Servicio "**ATESA GAS S.A. DE C.V.**" es factible la ocurrencia de un total de 27 impactos ambientales; de los cuales 19 son adversos y 8 son positivos.

La construcción y operación de la futura Estación de Servicio tiene un potencial bajo de modificar significativamente los componentes ambientales del ecosistema que fueron descritos en este reporte, el área de estudio como se ha mencionado corresponde a un terreno sin ninguna actividad. Los elementos ambientales son comunes de zonas urbanizadas, se encuentran en total 42 ejemplares arbóreos la mayoría de ellos fueron plantados en años anteriores, sin embargo existe vegetación nativa como es el mezquite por lo que el impacto será importante y se propondrán medidas de mitigación como es la reforestación con la finalidad de compensar el arbolado que será retirado. La fauna encontrada al momento de la visita corresponde a especies adaptadas a ambiente antrópicos, si bien es importante mencionar que la mayoría de estas especies fueron avistadas en el arbolado del perímetro del predio en estudio, ejemplares que deberán ser retirados al momento de comenzar a realizar las actividades de preparación. Sin embargo el impacto generado a la fauna no será importante ya que estas especies al ser en su totalidad aves pueden fácilmente trasladarse a otras áreas en busca de sitios de anidación y reproducción.

Durante las distintas etapas que conforman el proyecto, habrá una generación de empleos directos e indirectos, de forma temporal para las actividades preparativas así como las constructivas y permanente al momento de comenzar con la operación de la estación. Una vez puesta en operación la Estación de Servicio, ofrecerá servicios de venta y distribución de gasolinas al menudeo a los habitantes de la zona así como los que transiten por la carretera Santa Teresa – Cuevas, lo que tendrá un impacto benéfico al medio social.

La ubicación de los tanques de almacenamiento y de los dispensarios con respecto a puntos de reunión y/o lugares de concentración masiva, cumple con las distancias mínimas requeridas en materia de Seguridad y Prevención de Riesgos en Establecimientos de Venta, Almacenamiento y Autoconsumo de Gasolinas y Diésel, distancias que son afines al capitular 5.3.3 de la Norma Emergente NOM-005-ASEA-2016.

Las medidas de seguridad que serán adoptadas van ligadas a las nuevas características de los equipos utilizados para el cumplimiento de las especificaciones indicadas por la normatividad ambiental aplicable. De ahí que tanto los tanques, las tuberías, válvulas y bombas cumplan con estándares de calidad, además de contar con nuevos dispositivos de control para el monitoreo de hidrocarburos. Por otro lado, la construcción de la Estación de Servicio, cumplirá con los criterios constructivos enfocados en la disminución de riesgos tanto a la salud como al ambiente. Es por ello que la constructora seleccionada contará con experiencia y capacidad técnica para disminuir impactos y riesgos al ambiente.

La vida útil de la Estación de Servicio se estima en 50 años de acuerdo al tiempo de vida útil de los principales elementos, para los tanques de almacenamiento al proveedor menciona una vida útil de 30 años. Sin embargo, pueden considerarse modificaciones antes del término de la vida útil, tanto de los tanques como de las instalaciones en general, con el objeto de incrementar las medidas de seguridad y la disminución de posibles impactos al ambiente. Esto de acuerdo a las actualizaciones o avances tecnológicos que se presenten a futuro en este campo.

Las instalaciones de abastecimiento de combustible (tanques subterráneos) cumplirán con los requerimientos de seguridad para evitar algún tipo de impacto al suelo y el agua (niveles freáticos), daños a las instalaciones y al personal, por lo que la Estación de Servicio "**ATESA GAS S.A. DE C.V.**" se apegará a los requerimientos de construcción y de seguridad para la instalación de equipos y sistemas de seguridad.

Como los eventos que pudieran presentarse están relacionados con fallas de mantenimiento al equipo y por fallas humanas, se elaborará un plan de emergencias que permita disminuir accidentes dentro de la Estación de Servicio, además de programar la capacitación del personal para que puedan actuar en forma rápida y coordinada en caso de un derrame accidental de combustibles o en caso de un incendio.

En conclusión, la obra generará impactos tanto positivos como negativos, estos últimos tienen mayor relevancia por la vegetación y arbolado que deberá ser retirada del sitio para la etapa de preparación sin embargo el proyecto es aceptable para la zona proyectada al ubicarse en una zona suburbana donde la presencia de actividades antrópicas es importante. La Estación de Servicio puede llegar a tener una menor incidencia sobre los elementos ambientales SI Y SOLO SI se realizan eficiente y responsablemente las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas en el presente manifiesto y/o las que determine la autoridad ambiental.

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

VIII.1 Formatos de presentación

De acuerdo al artículo Número 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, se entregarán cuatro ejemplares impresos impresos de la Manifestación de Impacto Ambiental, de los cuales uno será utilizado para consulta pública. Asimismo todo el estudio será grabado en memoria magnética, incluyendo imágenes, planos e información que complemente el estudio mismo que deberá ser presentado en formato Word.

Se integrará un resumen de la Manifestación de Impacto Ambiental que no excederá de 20 cuartillas en 4 ejemplares, asimismo será grabado en memoria magnética en formato Word.

Se entrega la información conforme se refiere en este artículo del RLGEEPA en Materia de Impacto Ambiental.

VIII.1.1 Planos definitivos.

Se elaborarán los planos que se describen en la presente guía. Deberán contener, por lo menos: el título; el número o clave de identificación, los nombres y firmas de quien lo elaboró, de quien lo revisó y de quien lo autorizó; la fecha de elaboración; la nomenclatura y simbología explicadas, coordenadas geográficas, la escala gráfica y numérica y la orientación.

*Se ha integrado a esta Manifestación de Impacto Ambiental la información aquí referida, encontrándose en el **Anexo 5**, por lo que se da cumplimiento a lo indicado por este punto.*

VIII.1.2 Fotografías.

Integrar un anexo consistente en un álbum fotográfico en el que se identifique el número de la fotografía y se describan de manera breve los aspectos que se desean destacar del área de estudio. El álbum fotográfico deberá acompañarse con un croquis en el que se indiquen los puntos y direcciones de las tomas, mismas que se deberán identificar con numeración consecutiva y relacionarse con el texto.

Las fotografías que se incluyen en el texto de la Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular, son suficientes para mostrar las características del proyecto, por lo cual no es necesario adicionar un anexo fotográfico.

VIII.2 Otros anexos

VIII.2.1 Videos

No se realizó la toma de video, la evidencia está plasmada en las fotografías que conforman la presente Manifestación.

VIII.2.2 Información Cartográfica del Proyecto.

Los planos cartográficos: topográfico, imagen satelital, geológico, edafológico, aguas subterráneas y superficiales, unidades de gestión ambiental, áreas naturales protegidas, entre otros se presentan de manera impresa en el **Anexo 4** y en forma digital.

VIII.2.3 Documentación legal del predio y del promovente.

Acta Constitutiva, Copia Certificada del terreno, Constancia de Trámite, Escritura. Copia de IFE del Representante Legal y el Registro Federal de Causantes del Representante Legal corresponde a la información que se presenta *en el Anexo 1*.

VIII.2.4 Factibilidades de servicios para el proyecto y dictámenes

- a) Copia simple Permiso/Licencia de Uso del Suelo Municipal de Guanajuato.

Esta información se presenta en el Anexo 2.

VIII.2.6 Estudio de características del Suelo

- Análisis de Suelo.
- Cálculo de la fosa de Tanques.
- Estudio de Mecánica de Suelo.
- Mecánica de Suelo Adicional.

Esta información se encuentra ubicada en el **Anexo 2**.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

De la Cerda Lemus, M. y González Adame, G. 2009. Plantas Ornamentales de la Ciudad de Aguascalientes. Universidad Autónoma de Aguascalientes. México.

Escribano, A. 2000. Propuesta de una metodología de análisis del paisaje para la integración visual de actuaciones forestales. Tesis doctoral. Universidad Politécnica de Madrid.

INEGI, Cartas Temáticas F13-D57 y F13-D67 (Edafológica, Geológica, Topográfica) escala 1:50,000 y de Aguas Subterráneas y Superficiales F13-12 escala 1:250,000.

INEGI, Guía para la Interpretación de Cartografía Hidrológica.

INEGI, Guía para la Interpretación Edafológica.

INEGI, Guía para la Interpretación Geológica.

Ramón-Bustamante, A. 2010. Valoración del paisaje urbano. Universidad Técnica Particular de Loja.

SEMARNAT, INE, Western governors' association. 2009. Guía Metodológica para la Estimación de Emisiones Vehiculares en Ciudades Mexicanas. Capítulo 1, los vehículos automotores como fuentes de emisión. México.

CENAPRED, Atlas Nacional de Riesgos.
www.atlasmnacionalderiesgos.gob.mx.

Programa de Imágenes satelitales Google Earth.

Regiones Hidrológicas Prioritarias de México.
<http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/hidrologicas.html>

Regiones Marinas Prioritarias de México.
<http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/marinas.html>

Regiones Terrestres Prioritarias de México.
<http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/terrestres.html>

Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas, SIG de INEGI.
http://antares.inegi.org.mx/analisis/red_hidro/SIATL/

Servicio Geológico Mexicano (SGM).
<http://mapasims.sgm.gob.mx/GeoInfoMexDb/>

Servicio Meteorológico Nacional. CONAGUA.
<http://smn.cna.gob.mx/>

Servicio Sismológico Nacional.
<http://www.ssn.unam.mx/>

VIII.3 Glosario de Términos

Abiótico: Denominación que reciben todos los componentes que no tienen vida, como son las sustancias minerales, los gases y los factores climáticos que influyen en los organismos.

Agua aceitosa: Aguas con contenido de grasas y aceites.

Agua pluvial: Aguas procedentes de precipitación natural, básicamente sin contaminar.

Agua subterránea: Es el agua que satura por completo los poros o intersticios del subsuelo. Por lo tanto es aquella que constituye la zona saturada.

Ambiente: El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y de más organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados.

Biótico: Todos aquellos seres vivos de los ecosistemas.

Conservación: La protección, cuidado, manejo y mantenimiento de los ecosistemas, los hábitats, las especies y las poblaciones de la vida silvestre, dentro o fuera de sus entornos naturales, de manera que se salvaguarden las condiciones naturales para su permanencia a largo plazo.

Cuenca visual: Es el conjunto de superficies o zonas que son vistas desde un punto de observación, o dicho de otra manera, es el entorno visual de un punto.

Cuerpo de agua: Es una masa o extensión de agua, tal como un lago, mar u océano que cubre parte de la Tierra.

Emisión: La descarga directa o indirecta a la atmósfera de toda sustancia, en cualquiera de sus estados físicos, o de energía.

Erosión: Desprendimiento, arrastre y deposición de las partículas del suelo por acción del agua y el viento.

Escala: La relación matemática que existe entre las dimensiones reales y las del dibujo que representa la realidad sobre un plano o un mapa.

Fosa séptica: Cámara cubierta en la que se recogen las aguas residuales y en la que se produce la putrefacción de las materias orgánicas por acción de las bacterias, antes de ser tratadas.

Geoformas: Unidad componente de los tipos de relieve, que constituye la expresión de un equilibrio dinámico de fuerzas morfogénicas de naturalezas múltiples, en perfecta evolución en el tiempo. Pueden ser geoformas simples, como es el caso de un talweg por ejemplo, y geoformas complejas, como son las artesas, y también pueden estar integradas por diferentes elementos o partes de geoformas, como ocurre con la geoforma "cauce", que representa sus partes: barrancas, saliencias, fondo, etc.

Litológico: Se aplica al ciclo geológico que incluye el proceso de formación, destrucción y transformación de una roca en otra.

Paisaje: Es la extensión de terreno que puede apreciarse desde un sitio. Puede decirse que es todo aquello que ingresa en el campo visual desde un determinado lugar. Percepción o visión subjetiva del espacio en que predomina la vertiente estética.

Pool FIRE: Es el vertido de un líquido inflamable que se extenderá sobre el suelo alcanzando un espesor reducido o, si existe un cubeto u otra zona de contención, formando un charco de mayor profundidad.

Pozo de monitoreo: Permite evaluar la calidad del agua subterránea de los niveles freáticos existentes en el predio.

Pozo de observación: Es un pozo que permite detectar la presencia de vapores de hidrocarburos en el subsuelo.

Sitio RAMSAR: Se le denomina sitio RAMSAR a un humedal que es considerado de importancia internacional debido a su riqueza biológica y a que sirve de refugio de un número significativo de aves acuáticas migratorias estacionales.

Tanque de almacenamiento: Recipiente de cuerpo cilíndrico diseñado para almacenar combustibles y se clasifica en dos tipos:

- **Tanque subterráneo:** tanque de almacenamiento de una sola contención o doble contención instalado bajo la superficie del terreno.
- **Tanque bipartido:** un tanque con las mismas características de contención pero con un espacio de almacenamiento doble y separado.

Trampa de Combustibles: Elemento del sistema de drenaje aceitoso en el cual se efectúa el proceso de tratamiento primario a las aguas oleaginosas.

Trampa de Grasas: Es el lugar donde se llevan a cabo la separación de grasas.

Uso de suelo: Se refiere a la ocupación de una superficie determinada en función de su capacidad agrológica y por tanto de su potencial de desarrollo, se clasifica de acuerdo a su ubicación como urbano o rural, representa un elemento fundamental para el desarrollo de la ciudad y sus habitantes ya que es a partir de éstos que se conforma su estructura urbana y por tanto se define su funcionalidad.

Vida útil: Periodo durante el cual un proyecto de inversión pública es capaz de generar beneficios por encima de sus costos esperados.