

# INFORME PREVENTIVO DE IMPACTO AMBIENTAL

## NOMBRE DEL PROYECTO

Estación de servicio de Gas LP para carburación ubicada en:  
Prolongación Enrique Estrada No. 5-A, Col. Miguel Hidalgo,  
Fresnillo, Zacatecas.

TÍTULO SECRETARÍA DE ENERGÍA: NO. ECC-ZAC-062-N/01

NO. COMISIÓN REGULADORA DE ENERGÍA: LP/15983/EXP/ES/2016

PROMOVENTE: Combustibles y Gases de Zacatecas, S.A. de C.V.



**H&A**  
HERRERA & ASOCIADOS  
Consultoría Ambiental

<b>I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL PROYECTO.....</b>	<b>1</b>
<b>I.1 NOMBRE DEL PROYECTO: .....</b>	<b>1</b>
<b>I.1.1 Ubicación del proyecto.....</b>	<b>1</b>
<b>I.1.2 Superficie total del predio y del proyecto:.....</b>	<b>4</b>
<b>I.1.3 Inversión requerida y del proyecto. ....</b>	<b>4</b>
<b>I.1.4 Empleos directos e indirectos.....</b>	<b>5</b>
<b>I.1.5 Duración total del proyecto. ....</b>	<b>5</b>
<b>I.2 PROMOVENTE.....</b>	<b>5</b>
<b>I.2.1 Registro Federal de Contribuyentes de la empresa promotora.....</b>	<b>5</b>
<b>I.2.3 Nombre y cargo del representante legal.....</b>	<b>5</b>
<b>I.2.4 Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones.....</b>	<b>5</b>
<b>I.3 RESPONSABLE DEL PROYECTO .....</b>	<b>6</b>
<b>II. REFERENCIAS, SEGÚN CORRESPONDA, AL O A LOS SUPUESTOS DEL ARTÍCULO 31 DE LA LEY GENERAL DE EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE.....</b>	<b>6</b>
<b>II.1 EXISTAN NORMAS OFICIALES MEXICANAS U OTRAS DISPOSICIONES QUE REGULEN LAS EMISIONES, LAS DESCARGAS O EL APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS NATURALES Y, EN GENERAL, TODOS LOS IMPACTOS AMBIENTALES RELEVANTES QUE PUEDAN PRODUCIR O ACTIVIDAD. ....</b>	<b>6</b>
<b>II.2 LAS OBRAS Y/O ACTIVIDADES ESTÉN EXPRESAMENTE PREVISTAS POR UN PLAN PARCIAL DE DESARROLLO URBANO O DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO QUE HAYA SIDO EVALUADO POR LA SECRETARÍA. ....</b>	<b>10</b>
<b>II.3 SI LA OBRA O ACTIVIDAD ESTÁ PREVISTA EN UN PARQUE INDUSTRIAL QUE HAYA SIDO EVALUADO POR ESTA SECRETARÍA.</b>	<b>11</b>
<b>III. ASPECTOS TÉCNICOS AMBIENTALES. ....</b>	<b>11</b>
<b>III.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA O ACTIVIDAD PROYECTADA.....</b>	<b>11</b>
<b>III.2 IDENTIFICACIÓN DE LAS SUSTANCIAS O PRODUCTOS QUE VAN A EMPLEARSE Y QUE PODRÍAN PROVOCAR UN IMPACTO AL AMBIENTE, ASÍ COMO SUS CARACTERÍSTICAS FÍSICO – QUÍMICAS. ....</b>	<b>18</b>
<b>III.3 IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LAS EMISIONES, DESCARGAS Y RESIDUOS CUYA GENERACIÓN SE PREVEA, ASÍ COMO MEDIDAS DE CONTROL QUE SE PRETENDAN LLEVAR A CABO. ....</b>	<b>18</b>
<b>III.4 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE Y, EN SU CASO, LA IDENTIFICACIÓN DE OTRAS FUENTES DE EMISIÓN DE CONTAMINANTES EXISTENTES EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. ....</b>	<b>22</b>
<b>III.5 IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS O RELEVANTES Y DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES Y MEDIDAS PARA SU PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN:.....</b>	<b>60</b>
<b>III.5.1 Metodología para evaluar los impactos ambientales.....</b>	<b>60</b>
<b>III.5.1.1 Indicadores de impacto.....</b>	<b>60</b>
<b>III.5.2 Criterios y metodologías de evaluación.....</b>	<b>70</b>
<b>III.5.2.1 Criterios .....</b>	<b>70</b>
<b>III.5.2.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.....</b>	<b>76</b>
<b>IV. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES .....</b>	<b>81</b>
<b>IV.1. DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL. ....</b>	<b>81</b>
<b>IV.2 IMPACTOS RESIDUALES.....</b>	<b>84</b>
<b>V. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....</b>	<b>84</b>
<b>V.1 PRONÓSTICO DEL ESCENARIO .....</b>	<b>84</b>

<b>VI. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL .....</b>	<b>86</b>
<b>VII. CONCLUSIONES .....</b>	<b>87</b>
<b>VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES .....</b>	<b>88</b>
VIII.1 FORMATOS DE PRESENTACIÓN.....	88
<b>EXPEDIENTE FÍSICO Y MEDIO ELECTRÓNICO (CD) .....</b>	<b>88</b>
<b>BIBLIOGRAFIA. ....</b>	<b>88</b>

**Apartados:**

1. Contrato de arrendamiento
2. Acta constitutiva de la promovente, Combustibles y Gases de Zacatecas, S.A. de C.V.
3. Poder de la empresa promovente a favor del Lic. Eduardo Fernández Santacrúz
4. Identificación del apoderado legal
5. RFC de la empresa promovente
6. Comprobante de domicilio fiscal de la empresa promovente
7. Título de Permiso de Distribución Mediante Estación de Gas L.P. para carburación
8. Conocimiento de inicio de operaciones
9. Cesión de derechos del Título de Permiso
  - 9.1 Autorización de Cesión de derechos de Central de Gas Plus, S.A. de C.V. a Combustibles y Gases de Zacatecas, S.A. de C.V.
  - 9.2 Registro de cesión de derechos de Central de Gas Plus, S.A. de C.V. a Combustibles y Gases de Zacatecas, S.A. de C.V.
10. Memoria técnica descriptiva
  1. Memoria técnico descriptiva
    - 1.2 Proyecto mecánico
    - 1.3 Proyecto Eléctrico
    - 1.4 Proyecto sistema contra incendio
  2. Plano de obra civil
  3. Plano mecánico
  4. Plano eléctrico
  5. Plano contra incendio
  6. Planométrico
11. Dictámenes técnicos
12. Programa de capacitación para prevención de accidentes
13. Recibo de energía eléctrica de la estación de servicio
14. Documentación del Responsable Técnico

**INFORME PREVENTIVO DE IMPACTO AMBIENTAL**

**i. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del proyecto.**

**I.1 Nombre del proyecto:**

Informe a la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente de la **operación de la estación de servicio de gas LP para carburación ubicada en Prolongación Enrique Estrada No. 5-A, Col. Miguel Hidalgo, Fresnillo, Zacatecas, con Título de la Secretaría de Energía No. ECC-ZAC-062-N/01 y de la Comisión Reguladora de Energía LP/15983/EXP/ES/2016 y propiedad actualmente de Combustibles y Gases de Zacatecas, S.A. de C.V.**

**I.1.1 Ubicación del proyecto**

**Prolongación Enrique Estrada No. 5-A, Col. Miguel Hidalgo, Fresnillo, Zacatecas.**

**Coordenada UTM de referencia:**

**13Q, 715472.52 m E, 2564213.63 m N**

**Fig. 1 Ubicación del Estado de Zacatecas en el entorno nacional**

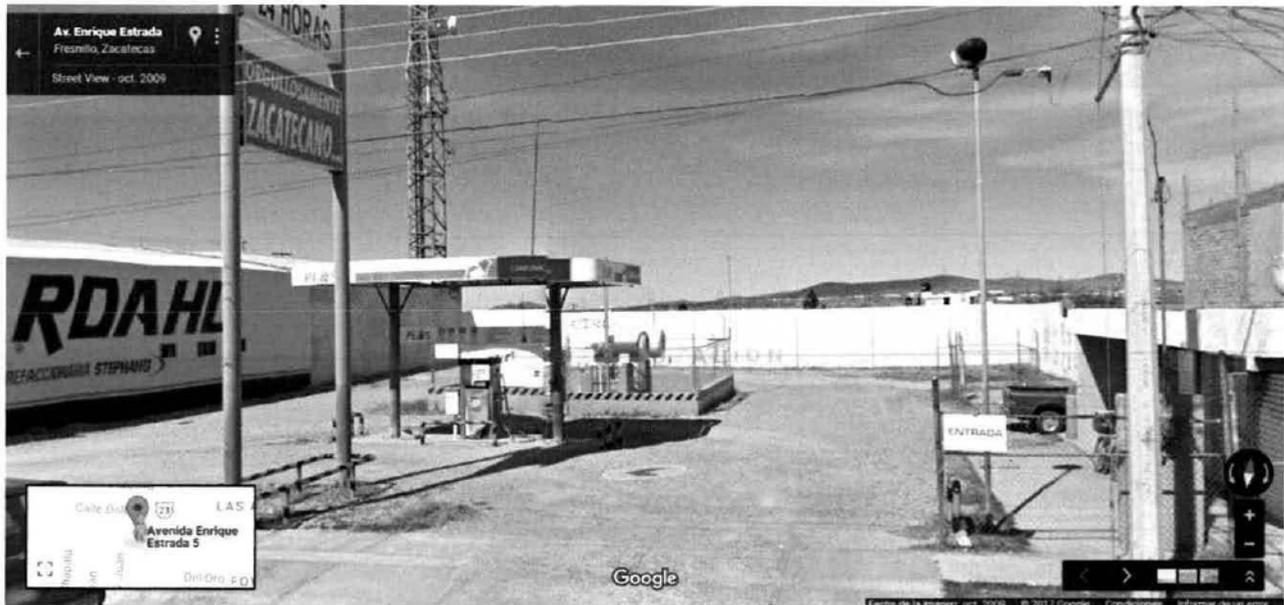


Fig. 2 División Municipal del estado de Zacatecas





Fig. 4 Vista frontal de la estación de servicio



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

La superficie total del predio y del proyecto es de 1,342.78 m<sup>2</sup>.

#### Nota 1:

- En el apartado No. 1 del presente estudio se incluye copia fotostática de las escrituras del predio.
- En el apartado No. 10 del presente estudio se incluyen los siguientes documentos:
  7. Memoria técnico descriptiva
    - a. Proyecto mecánico (Dictamen No. 2543)
    - b. Proyecto Eléctrico (Dictamen No. 2543)
    - c. Proyecto sistema contra incendio (Dictamen 2543)
  8. Plano de obra civil
  9. Plano mecánico
  10. Plano eléctrico
  11. Plano contra incendio

### I.1.3 Inversión requerida y del proyecto.

Esta estación de servicio para Gas LP para carburación es propiedad de la empresa Combustibles y Gases de Zacatecas, S.A. de C.V. la cual inició operaciones el día 18 de Diciembre del 2001 al amparo del "Título del Permiso de Distribución mediante Estación de Gas L.P. para Carburación NO. ECC-ZAC-062-N/01 emitido por la Secretaría de Energía, actualmente opera con el número de permiso No. LP/15983/EXP/ES/2016 emitido por la Comisión Reguladora de Energía".

De acuerdo al párrafo anterior, se trata de una estación en operación y por lo tanto el presente estudio tiene como objetivo informar de ello a la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y Protección al Ambiente del Sector Hidrocarburos (ASEA) y con ello apegarse a las nuevas políticas regulatorias del sector a través de dicha agencia, sin requerir de nuevas inversiones.

#### **I.1.4 Empleos directos e indirectos.**

- Empleos directos: 6
- Empleos indirectos: 10

#### **I.1.5 Duración total del proyecto.**

Como ya se comentó anteriormente se trata de un negocio actualmente en operación el cual provee un producto con demanda constante en el mercado, por lo que se estima que la duración de sus actividades, mínimo es por la vigencia del permiso para la distribución de gas LP otorgado por la Secretaría de Energía al amparo del oficio **No. ECC-ZAC-062-N/01 de fecha 26 de Septiembre del 2001 por un período de 30 años.**

**Nota 2:**

En el apartado 7 del presente estudio se anexa copia fotostática del Título del Permiso de Distribución Mediante Estación de Gas L.P. para carburación ECC-ZAC-062-N/01 otorgado por la Secretaría de Energía para la operación de esta estación de servicios de gas LP para carburación.

#### **I.2 Promovente**

Combustibles y Gases de Zacatecas, S.A. de C.V.

##### **I.2.1 Registro Federal de Contribuyentes de la empresa promovente.**

CGZ 040217 IT1, registro federal de contribuyentes.

**Nota 3:**

En el apartado No. 5 se anexa copia fotostática de la cédula de identificación fiscal.

En el apartado No. 6 del presente estudio se anexa copia fotostática del comprobante de domicilio fiscal de la empresa.

##### **I.2.3 Nombre y cargo del representante legal**

Lic. Eduardo Fernández Santacruz, representante legal de la empresa.

**Nota 4:**

En el apartado No. 3 del presente estudio se anexa el poder del representante legal

En el apartado No. 4 del presente estudio se anexa copia fotostática del apoderado legal de la empresa

##### **I.2.4 Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones.**

- Calle y número:
- Colonia o barrio:
- Código postal:
- Municipio o delegación:
- Entidad federativa:
- Teléfono y fax:
- Correo electrónico:

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

**I.3 Responsable del proyecto**

1. Nombre o razón social: Raúl Herrera Tovanche
2. Registro federal de contribuyentes: [REDACTED] Registro Federal de Contribuyentes del responsable técnico, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.
3. Profesión y No. de cédula profesional:
4. Dirección del responsable del estudio:
  - Calle y número: [REDACTED]
  - Colonia o barrio: [REDACTED]
  - Código postal: [REDACTED]
  - Municipio o delegación: [REDACTED]
  - Entidad federativa: [REDACTED]
  - Teléfono y fax: [REDACTED]
  - Correo electrónico: [REDACTED]

Domicilio, teléfono y correo electrónico del responsable del estudio, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

**II. Referencias, según corresponda, al o a los supuestos del Artículo 31 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente**

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

La Ley de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del estado de Zacatecas a través de sus diferentes artículos establece lo siguiente:

**Artículo 1**

**Este artículo en sus diferentes incisos aplicables a este informe preventivo establece lo siguiente:**

- I. Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar.
- II. Definir los principios de la política ambiental estatal y los instrumentos para su aplicación.
- III. Propiciar el aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la protección de los ecosistemas.
- IV. El ejercicio de las atribuciones que en materia ambiental corresponde al Estado de Zacatecas y sus Municipios.
- V. Asegurar la participación responsable de las personas, en forma individual o colectiva, en la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, así como en el desarrollo sustentable de la entidad.

- VI. La preservación y protección de la biodiversidad a través de la creación de Áreas Naturales Protegidas de competencia del Estado.
- VII. La prevención y el control de la contaminación del aire, agua y suelo dentro del ámbito de competencia estatal, estableciendo los mecanismos de participación del Estado.

**Por otro lado el TÍTULO SEGUNDO en su CAPÍTULO I, Artículo 6 establece:**

**Son facultades de la secretaria:**

- I. Formular, conducir y evaluar la política ambiental para el desarrollo sustentable en el Estado.
- II. Promover y coordinar proyectos, programas y acciones en materias relacionadas con el medio ambiente.
- III. Preservar y restaurar el equilibrio ecológico y proteger al ambiente en zonas de jurisdicción estatal.
- IV. Promover y coordinar proyectos, programas y acciones en materias relacionadas con el medio ambiente;
- V. Elaborar en coordinación con la Unidad de Planeación del Titular del Poder Ejecutivo, el Programa ambiental para el desarrollo sustentable del Estado, así como ejecutarlo y evaluarlo.
- VI. Otorgar y revocar los permisos, licencias y autorizaciones en el ámbito de su competencia.
- VII. Prevenir y controlar la contaminación atmosférica generada por fuentes fijas que funcionen como establecimientos industriales, así como fuentes móviles que no sean competencia de la Federación.
- VIII. Definir los criterios para prevenir y controlar la contaminación generada por la emisión de ruido, vibraciones, energía térmica, lumínica, radiaciones electromagnéticas, contaminación visual y olores perjudiciales al equilibrio ecológico o al ambiente, proveniente de fuentes fijas que funcionen como establecimientos industriales o fuentes móviles que no sean de competencia federal.
- IX. Formular, conducir, vigilar y evaluar los programas de gestión integral de los residuos sólidos, así como proponer criterios para el funcionamiento de los sistemas de limpia;
- X. Promover y auxiliar a las dependencias y entidades competentes, respecto de la prevención y control de la contaminación de las aguas de jurisdicción estatal, así como de las aguas nacionales que tengan asignadas.

- XI.** Vigilar en el ámbito de su competencia, el cumplimiento de las normas oficiales mexicanas expedidas por la Federación
- XIV.** Regular el impacto ambiental de las obras o actividades que no se encuentren expresamente reservadas a la Federación, así como solicitarle los estudios de evaluación del impacto y riesgo ambientales de obras y actividades de competencia federal que se realicen en la entidad;
- XV.** Promover la formulación de indicadores de sustentabilidad para mejorar la calidad ambiental, con el objeto de orientar la toma de decisiones en materia de política ambiental para el desarrollo sustentable;
- XVI.** Emitir recomendaciones en materia ambiental a las autoridades, con el objetivo de promover el cumplimiento de la legislación aplicable;
- XVII.** Evaluar los manifiestos de impacto y diagnóstico ambientales, así como los manifiestos de riesgo y, en su caso, expedir las autorizaciones correspondientes;
- XVIII.** Promover y participar en la elaboración y celebración de los convenios y acuerdos a que se refiere la fracción II del artículo 5 de la presente Ley;
- XIX.** Proponer lineamientos en materia ambiental a las demás dependencias y entidades de la administración pública estatal y a la Legislatura del Estado, para que en las licitaciones, invitaciones restringidas o las adjudicaciones directas que lleven a cabo, se privilegie la adquisición de tecnologías y equipo que reduzcan efectivamente las emisiones contaminantes y propicien el consumo responsable de los materiales utilizados;
- XX.** Denunciar ante las autoridades competentes, los hechos que constituyan violaciones a la legislación en la materia
- XXVII.** Establecer los lineamientos para el ordenamiento ecológico que los Municipios seguirán para su desarrollo sustentable;
- XXX.** Expedir en los términos de esta Ley, las normas estatales ambientales.

- **LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA)**

Artículo 110. "Para la prevención y control de la contaminación de la atmósfera.- las emisiones contaminantes de la atmósfera producidas por el uso de maquinaria y vehículos durante la preparación del sitio y construcción deben ser reducidas y controladas para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico". En este rubro, se puede comentar que la empresa encargada de la construcción de las naves mantiene un estricto programa de mantenimiento que garantiza que los vehículos y maquinaria utilizada en la obra trabaje en óptimas condiciones, evitando así en lo posible emisiones contaminantes; También se cuenta con riego de terracerías para evitar generar partículas fugitivas.

En cuanto al Capítulo III de la LGEEPA, que habla de "Prevención y Control de la Contaminación del Agua y de los Ecosistemas Acuáticos" se puede comentar que durante la construcción del proyecto se utilizó para el aseo del personal un servicio de cisternas móviles para el uso de los equipos de construcción, el cual fue contratado con un proveedor local.

Para la prevención y control de la contaminación del suelo, siguiendo los lineamientos del Artículo 136, los residuos que se acumularon durante la construcción fueron almacenados en un depositado temporal sobre una plancha de concreto para evitar cualquier derrame sobre el suelo natural. Durante la etapa de operación, los residuos generados serán almacenados en un cuarto habilitado para prevenir cualquier afectación al suelo.

En cuanto al ruido, los trabajos de preparación del sitio, estos fueron realizados únicamente durante un horario diurno, aunado a esto, las dimensiones del predio y su distancia hacia cualquier asentamiento, hacen poco probable que se genere contaminación por ruido en los alrededores del predio. Además, se cuenta con un programa de mantenimiento que mantendrá al equipamiento funcionando en condiciones óptimas para minimizar cualquier ruido generado durante la operación de la planta.

**Art. 145:** La Secretaría promoverá que en la determinación de los usos del suelo se especifiquen las zonas en las que se permita el establecimiento de industrias, comercios o servicios considerados como riesgosos, por la gravedad de los efectos que puedan generar en los ecosistemas o en el ambiente.

En este aspecto, la empresa cuenta con una licencia para el uso de suelo autorizado por el Municipio de Cuauhtémoc, Chihuahua misma que se encuentra respaldada por el Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población.

- **REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE RESIDUOS PELIGROSOS.**

Este reglamento regula todas las obras o actividades por las que se puedan generar residuos peligroso y establece que: Deberá, como lo declara el Artículo 7º "Quiénes pretendan realizar obras o actividades públicas por las que puedan generarse o manejarse residuos peligrosos, deberán contar con autorización de la Secretaría, en los términos de los artículos 28 y 29 de la Ley".

"En la manifestación de impacto correspondiente, deberán señalarse los residuos peligrosos que vayan a generarse o manejarse con motivo de la obra o actividad de que se trate, así como las cantidades de los mismos."

- **NORMAS OFICIALES MEXICANAS.**

En lo que respecta a las normas oficiales mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas o el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos, ambientales relevantes que puedan producir o actividad, se ha considerado lo siguiente:

**NOM-042-SEMARNAT-1999.** Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos no quemados, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas suspendidas provenientes del escape de vehículos automotores nuevos en planta, así como de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diesel de los mismos.

**NOM-050-SEMARNAT-1993:** Establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.

**NOM-052-SEMARNAT-2005:** Norma que establece las características, el procedimiento para identificar si un residuo es peligroso, el cual incluye los listados de los residuos peligrosos y las características que hacen que se consideren como tales. Se deberá tomar en cuenta las definiciones de esta Norma al identificar los residuos considerados peligrosos que pudiesen ser generados durante las actividades de la estación de servicio.

**NOM-059-SEMARNAT-2001:** Norma para la protección ambiental de especies nativas de México de Flora y Fauna Silvestres. A la fecha se trata de un área ya impactada durante la preparación del sitio y construcción de la estación de servicio por lo que actualmente ya no existe afectación en este sentido.

- **ANÁLISIS DE LA OPERACIÓN DE LA ESTACIÓN DE GAS LP PARA CARBURACIÓN DENTRO DEL MARCO NORMATIVO**

Durante la preparación del sitio y construcción de la estación de servicio gas Lp para carburación, se consideró el riesgo de generar impactos negativos en el sector, por emisión de contaminantes, ruido, producción de desechos, etc., estos se previeron en su mayor parte durante las diferentes etapas ya pasadas, utilizando las herramientas que el marco normativo establece para cada una de ellas y adicionalmente en el estudio de impacto ambiental previamente autorizado por la instancia correspondiente en el cual se plantearon diferentes medidas preventivas, de mitigación y compensatorias a los impactos esperados y que finalmente se presentaron.

Desde sus inicios la construcción de la unidad se proyecto considerando la no incidencia en áreas naturales protegidas y cumplió y a la fecha cumple con las disposiciones y normatividad en materia ambiental como se ha analizado, además de contar con el visto bueno del Municipio de General Enrique Estrada, Zacatecas, condicionado a cumplir con estas regulaciones.

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

El Estado de Zacatecas no cuenta con un Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio

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

La operación de la planta de carburación no se encuentra ubicada en algún parque industrial.

### **III. Aspectos técnicos ambientales.**

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

Como se mencionó anteriormente el presente Informe Preventivo de Impacto Ambiental tiene como objetivo único informar a las autoridades de la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente de la operatividad actual de estación de servicio de gas LP para carburación propiedad de la empresa Combustibles y Gases de Zacatecas, S.A. de C.V., con la finalidad de integrarla al marco regulatorio de esta entidad.

Es importante comentar que esta planta de distribución de gas LP cuenta con los siguientes antecedentes:

1. Con fecha 26 de Septiembre del 2001 la Secretaría de Energía emitió título de permiso de distribución mediante estación de servicio de gas LP para carburación asignándole el No. ECC-ZAC-062-N/01 a la propietaria original de la estación de servicio de gas L.P., Gas Plus, S.A. de C.V.

**Nota 5:**

En el apartado No. 7 del presente estudio se anexa copia fotostática del oficio girado por la Secretaría de Energía autorizando el inicio de operaciones de la presente estación de distribución de gas L.P. para carburación.

2. Con fecha 16 de Noviembre del 2001 la Secretaría de Energía a través de la Subsecretaria de Hidrocarburos, Dirección General de Gas L.P., Dirección de Operación y Supervisión giró oficio No. 513-DOS-V-5660/01 tomando conocimiento de el inicio de operaciones de la estación de servicios de gas L.P. al amparo del título de permiso de operación ECC-ZAC-062-N/01.

**Nota 6:**

En el apartado No. 8 del presente estudio se anexa copia fotostática del conocimiento de inicio de operaciones emitido por la Secretaría de Energía.

3. Con fecha 27 de Febrero del 2014 la Secretaría de Energía a través de la Subsecretaria de Hidrocarburos, Dirección general de Gas L.P., Dirección de Operación y Supervisión, giró oficio No. 513-DOS/PER-II-0111/14 a través del cual autoriza la cesión de los derechos del Título de Permiso ECC-ZAC-063-N/01 de la propietaria original Gas Plus, S.A. de C.V. a la empresa Combustibles y Gases de Zacatecas, S.A. de C.V.

**Nota 7:**

En el apartado No. 9 del presente estudio se anexa copia fotostática del oficio 513-DOS/PER-II-0111/14 girado por Secretaría de Energía a través de la Subsecretaria de Hidrocarburos, Dirección general de Gas L.P., Dirección de Operación y Supervisión mediante el cual autoriza la cesión de derechos del Título de Permiso de Distribución mediante estación de Gas L.P. para carburación No. ECC-ZAC-063-N/01 de la propietaria original, Gas Plus, S.A. de C.V. a la empresa Combustibles y Gases de Zacatecas, S.A. de C.V.

4. Con fecha 27 de Junio del 2014 la Secretaría de Energía a través de la Subsecretaria de Hidrocarburos, Dirección general de Gas L.P., Dirección de Operación y Supervisión, giró oficio No. 513-DOS/PER-II-0372/14 a través del cual se registra la cesión de los derechos del Título de Permiso ECC-ZAC-063-N/01 de la propietaria original Gas Plus, S.A. de C.V. a la actual propietaria, Combustibles y Gases de Zacatecas, S.A. de C.V.

**Nota 8:**

En el apartado No. 9 del presente estudio se anexa copia fotostática del oficio 513-DOS/PER-II-0372/14 girado por Secretaría de Energía a través de la Subsecretaria de Hidrocarburos, Dirección general de Gas L.P., Dirección de Operación y Supervisión mediante el cual se registra la cesión de derechos del Título de Permiso de Distribución mediante estación de Gas L.P. para carburación No. ECC-ZAC-063-N/01 a la actual propietaria original, Gas Plus, S.A. de C.V. a la empresa Combustibles y Gases de Zacatecas, S.A. de C.V.

5. Actualmente la estación de servicios de gas LP para carburación opera con el número de permiso LP/15983/EXP/ES/2016

Como comentario adicional, aún y cuando la estación de servicio inició operaciones previo a la publicación en el Diario Oficial de la Federación de la NOM-003-SEDG-2004 el día 28 de Abril del 2005 , en la que se establecen los requisitos técnicos mínimos de seguridad que se deben observar y cumplir en el diseño y construcción de estaciones de Gas L.P., para carburación, durante todo este tiempo se ha estado adecuando la infraestructura de la estación para apegarla a los requisitos de construcción que le apliquen y que sean requeridos por esta norma oficial mexicana.

Así los numerales de la NOM-003-SEDG-2004 que se han considerado son los siguientes:

Numeral de la NOM	Especificación de la NOM-003-SEDG-2004
7.2.6.1	El área de almacenamiento está debidamente protegida perimetralmente, por lo menos con malla ciclón o de material no combustible, con una altura mínima de 1.3 m sobre el NPT, a fin de evitar el paso a personas no autorizadas.
7.2.6.2	Se cuenta cuando menos con dos puertas de acceso al área de almacenamiento, de malla ciclón o metálica con ventilación.
7.3.2.1	En caso de contar con recipientes diseñados para apoyarse en bases de sustentación tipo "cuna", éstos están colocados en ellas sobre sus placas de apoyo.
7.3.2.3	En caso de contar con recipientes diseñados para apoyarse en bases de sustentación tipo "cuna", se cuenta con material impermeabilizante para reducir los efectos corrosivos de la humedad, entre la placa de apoyo y la base de sustentación tipo "cuna".
7.3.3.3	En caso de contar con recipientes verticales, la estructura metálica que los soporta (faldón o patas), está debidamente anclada a una base de concreto armado (reforzado).
7.7.1	Las cubiertas de las trincheras soportan una carga estática de 20 000 kg, son removibles y están formadas con cualquiera de las alternativas mencionadas en la NOM o una combinación de ellas.
7.7.2	Las trincheras cuentan con salidas para el desalojo de aguas pluviales.
8.3.5	En caso de contar con recipientes ubicados a diferentes niveles en una estructura, éstos se encuentran colocados de acuerdo a lo estipulado en la NOM.
8.3.6	En caso de contar con almacenamiento en azotea, la capacidad máxima por recipiente es de 5 000 l de agua.
8.3.8	En caso de contar con recipientes verticales, la capacidad individual máxima de los mismos es de 10 000 l de agua.

<b>8.3.13.1</b>	En caso de contar con recipientes interconectados, sus puntos más altos o sus puntos de máximo llenado están nivelados con una tolerancia máxima de 2% del diámetro exterior del recipiente que presente el menor de ellos.
<b>8.3.13.2</b>	En caso de contar con recipientes interconectados, éstos están conectados de tal forma que el Gas L.P. vapor puede pasar de uno a otro.
<b>8.3.14</b>	No existe la interconexión de: a) Recipientes verticales con horizontales; b) Por el fondo, recipientes subterráneos con recipientes bajo montículo; c) Recipientes de una Planta con los de una Estación.
<b>8.3.16</b>	A falta de placa de identificación, o si ésta no es legible, el recipiente es identificable mediante un número de marcado, según lo establece la NOM-013-SEDG-2002, o aquella que la sustituya.
<b>8.3.18</b>	La distancia mínima del fondo de un recipiente horizontal a la intemperie, con capacidad de hasta 5 000 l, al piso terminado de la zona donde se encuentre ubicado el recipiente, es de 0,7 m.
<b>8.3.19</b>	La distancia mínima del fondo de un recipiente horizontal a la intemperie, con capacidad mayor a 5 000 l, al piso terminado de la zona donde se encuentre ubicado el recipiente, es de 1,5 m.
<b>8.4.1.4</b>	En caso de contar con cople para drenaje, éste se encuentra conforme a lo establecido en la NOM.
<b>8.4.1.7.4</b>	Las válvulas de relevo de presión de los recipientes con capacidad mayor a 5 000 l, cuentan con tubos metálicos de desfogue con una longitud mínima de 1,5 m colocados verticalmente.
<b>8.4.1.7.4.1</b>	Los tubos de desfogue metálicos son cédula 40 o menor, con o sin costura.
<b>8.4.1.7.4.5</b>	Se cuenta con punto de fractura en las válvulas de relevo de presión o directamente en los tubos de desfogue, en los términos de la NOM.
<b>8.4.1.7.4.6</b>	Los tubos de desfogue cuentan con capuchones plásticos o metálicos, fácilmente removibles.
<b>8.5.2</b>	Para el acceso a la parte superior de los recipientes cuyo domo quede a más de 2,7 m del NPT, éstos cuentan con una escalera terminada en pasarela, construida con material incombustible, colocada en forma fija y permanente.
<b>8.5.5</b>	En caso de contar con recipientes verticales, se cuenta con el número suficiente de escaleras para alcanzar todos los dispositivos de medición.
<b>8.6.4</b>	El tubo de desfogue de la válvula de purga de la trampa de líquidos del compresor está a una altura mínima de 2,5 m sobre NPT de acuerdo a lo establecido en la NOM.
<b>8.8.10</b>	En caso de contar con indicador de flujo, éste es de dirección de flujo o del tipo de cristal, o en su caso, combinados con no retroceso.
<b>8.9.4</b>	Todas las tuberías que se encuentren dentro de trincheras cumplen con las separaciones que establece la NOM.
<b>8.10.2.1</b>	En caso de que las válvulas de llenado de los recipientes se encuentren en la parte inferior de los mismos, o que la medida nominal de dichas válvulas sea mayor de 32,0 mm, así como en caso de recipientes cuyo domo se encuentre a más de 7,0 m sobre el NPT, se cuenta con toma de recepción cuyas bocas se encuentra conforme a lo establecido en la NOM.
<b>8.10.2.2</b>	En caso de contar con toma de recepción, la válvula de exceso de flujo está precedida por una válvula de paro de emergencia de actuación remota.
<b>8.10.4.2</b>	En caso de que la toma esté protegida por una válvula de exceso de flujo o de no retroceso, existe un punto de fractura entre la manguera y la instalación fija.
<b>8.10.4.3</b>	En caso de utilizar separador mecánico para la protección de la toma, no existe punto de fractura en el soporte.
<b>10.1</b>	La Estación cumple con la protección mediante agua de enfriamiento de acuerdo a su clasificación y la capacidad de agua de almacenamiento total, como se establece en la NOM.
<b>10.1.1</b>	La Estación cumple con el volumen mínimo de agua de enfriamiento en cisterna o tanque, como se establece en la NOM.
<b>10.1.2</b>	El equipo contra incendio de la Estación cumple con lo dispuesto en la NOM.
<b>10.1.2.1</b>	El gasto mínimo de bombeo de cada uno de los equipos, cumple con los incisos establecidos en la NOM.

<b>10.1.2.2</b>	La presión mínima de bombeo de cada uno de los equipos cumple con lo establecido en la NOM.
<b>10.1.3</b>	En caso de contar con hidrantes, éstos cumplen con lo establecido en la NOM.
<b>10.1.4.1</b>	La activación de las válvulas de alimentación del sistema de aspersión está conforme a lo establecido en la NOM.
<b>10.2</b>	Se encuentra una toma siamesa en el exterior de la Estación, instalada en un lugar de fácil acceso para inyectar directamente a la red contra incendio el agua que proporcionen los bomberos.
<b>11.1</b>	En caso de contar con recipientes instalados a la intemperie, éstos están pintados de color blanco, y tienen marcados (rótulos) con caracteres de colores distintivos, no menores de 0,15 m, el contenido, capacidad de agua y número económico.

Como se puede observar, la empresa tiene la política de cumplir con los requerimientos establecidos en las diferentes normas que regulan este tipo de actividades en todos los aspectos.

**Así mismo es importante comentar que durante toda su actividad comercial la estación de servicio ha sido dictaminada por unidades de verificación certificadas en materia de gas L.P. en sus equipos e instalaciones con resultados favorables.**

**Nota 9:**

En el apartado No. 11 del presente estudio se anexa copia fotostática de los dictámenes que se han efectuado a las instalaciones de la estación de servicio.

**En virtud de todos los antecedentes con que cuenta la estación de servicio ya mencionados anteriormente, la intención del presente Informe Preventivo de Impacto Ambiental es enterar a la autoridad correspondiente lo siguiente:**

- **La operatividad de la estación de servicio de Gas L.P. para carburación**
- **Las autorizaciones obtenidas por las instancias correspondientes en apego a la normatividad que le aplica, tanto en materia de impacto ambiental, funcionamiento, mantenimiento y prevención de accidentes.**
- **La infraestructura con que cuenta la estación**
- **Los impactos al ambiente generados por la operación y mantenimiento de la estación de**

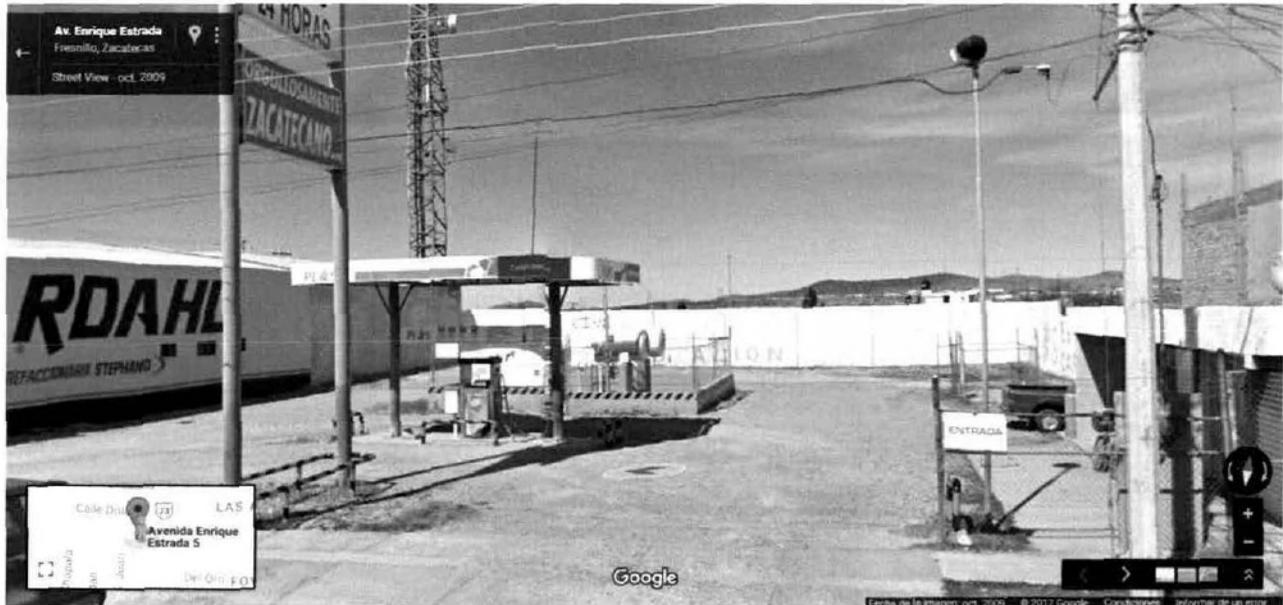
**a) Localización del proyecto.**

**Prolongación Enrique Estrada No. 5-A, Col. Miguel Hidalgo, Fresnillo, Zacatecas**

Para una mayor ubicación incluiremos las siguientes imágenes satelitales:



**Fig. 6 Vista frontal de la estación de servicio**



La estación de servicio de gas LP para carburación ubicada en Prolongación Enrique Estrada No. 5-A, Col. Miguel Hidalgo, Fresnillo, Zacatecas donde presta servicio para llenado de cilindros de gas para consumo doméstico como para vehículos automotores con equipo de carburación para gas LP.

**c) Dimensiones de la estación de servicio.**

La estación de servicio de gas LP para carburación tiene una superficie total de 1,342.78 m<sup>2</sup>.

**d) Características de la estación de servicio.**

Se trata de una estación de servicio gas LP para carburación tipo "B" (comercial) subtipo B.1., Grupo II con 1recipiente a intemperie.

Las especificaciones técnicas son las siguientes:

<b>Característica:</b>	
<b>Superficie del terreno:</b>	1,342.78 m <sup>2</sup> .
<b>Capacidad total:</b>	10,000.00 L. de agua
<b>Recipiente de almacenamiento:</b>	Marca: CYTSA No. de serie: A-271 (Tanque 1) No. de serie: A-033 (Tanque 2)
<b>Bombas despachadoras:</b>	1 despachador tipo rotatorio de desplazamiento positivo. Marca: Blackmer Modelo: LGL 1 ½

**Nota 10:**

En el apartado No. 10 del presente estudio se incluyen los siguientes documentos:

1. Memoria técnico descriptiva
  - 1.1 Proyecto mecánico (Dictamen No. 2543)
  - 1.2 Proyecto Eléctrico (Dictamen No. 2543)
  - 1.3 Proyecto sistema contra incendio (Dictamen 2543)
2. Plano de obra civil
3. Plano mecánico
4. Plano eléctrico
5. Plano contra incendio
6. Planométrico

El terreno cuenta con pendientes adecuadas para el desalojo de aguas pluviales, el acceso está consolidado para facilitar el tránsito de vehículos tal como lo señala la norma, el terreno está totalmente pavimentado y adicionalmente tiene área de carburación, oficinas y baños.

**e) Indicar el uso actual del suelo en el sitio seleccionado.**

El H. Ayuntamiento del Municipio de Fresnillo, Zac. autorizo la licencia de uso de suelo.

**f) Programa de trabajo.**

En virtud de que se trata de una estación de servicio en operación, el programa de trabajo se fundamenta en el desplazamiento de gas LP, el cual normalmente tiene el siguiente comportamiento:

**Tabla 1. Programa de trabajo  
(miles de litros)**

Producto (Ton)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
Gas LP	194	194	156	156	156	156	156	156	194	194	194	194	2,100

**g) Programa de abandono de sitio.**

Es importante destacar que las instalaciones de este tipo tienen una vida útil indefinida, por las siguientes razones:

- El producto ofertado es considerado de primera necesidad, principalmente para el consumo doméstico.
- Los equipos tienen larga duración debido a que la mayor parte son hechos de acero al carbón y que el gas no tiene propiedades corrosivas
- El tiempo de vida es muy alto, principalmente por las actividades de mantenimiento adecuado.

Por todo lo anterior se considera que la estación de servicio tendrá una vida útil más allá del tiempo autorizado para su operación y por lo tanto

**No se contemplan planes de restitución del área por las siguientes razones:**

- La instalación no implica el agotamiento de recursos del área donde está ubicada.
- No utiliza sustancias contaminantes que impliquen un deterioro del medio ambiente.
- Se encuentra ubicada en un predio urbano, ausente de cualquier valor ecológico fundamental que sea necesario restaurar.

El total de la distribución de la maquinaria, equipo e instalaciones con que cuenta la planta se incluyen en el planos y memorias técnicas incluidos en el apartado 9 del presente estudio.

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

Las únicas sustancias utilizadas en la operación de las ampliaciones de infraestructura, que podrían provocar un impacto al ambiente se describen en la siguiente tabla:

**Tabla 2. Sustancias o productos peligrosos**

Sustancia	Venta / consumo anual	Unidad	Estado físico	Almacenamiento	Clave CRET I	No. CAS
Gas L.P.	2,100,000	Litros	líquido	2 tanques de almacenamiento con capacidad total de 10,000 litros de agua	I,E	74-98-6

En lo que respecta al gas L.P., sustancia comercializada por la estación de carburación, es suministrada a los clientes en el área de muelle de llenado a través de dos formas:

- Al recargar cilindros de gas para uso doméstico
- Llenado de tanques instalados en vehículos automotores que cuentan con sistemas de carburación para gas LP como combustible.

En la Sección III.3 Se describirá con mayor detalle el proceso

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

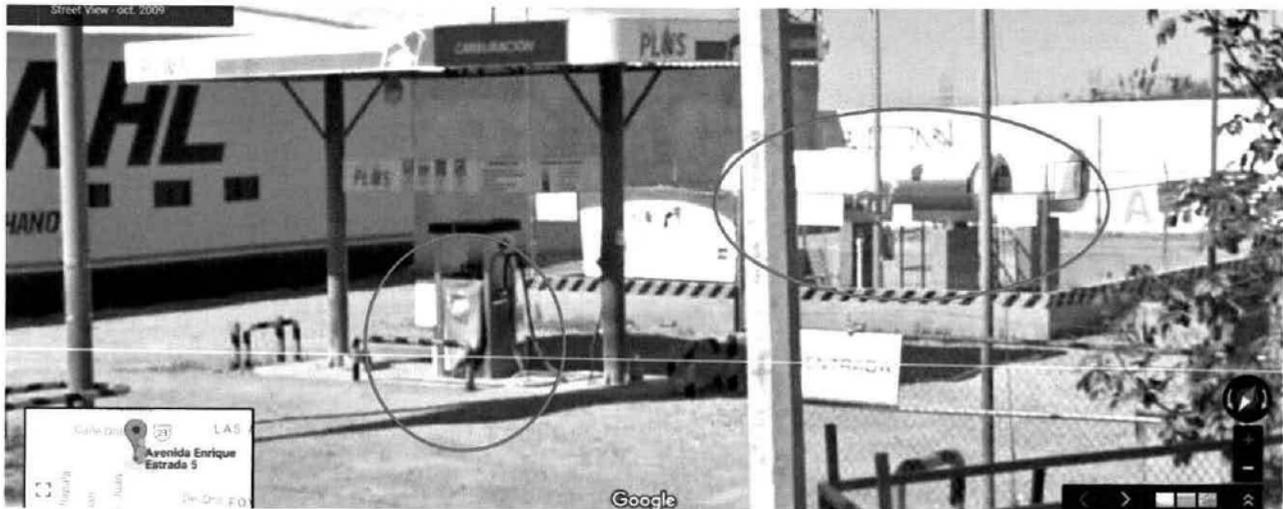
Las actividades que se realizan corresponden a la de una estación de gas LP para carburación, a través de llenado de cilindros para uso doméstico y llenado de tanques para vehículos automotores, es decir en ella no existen procesos de producción o transformación de materias primas únicamente se recibe gas, mismo que es almacenado temporalmente y posteriormente distribuido al consumidor.

**El procedimiento se describe a continuación:**

El Gas LP al ser descargado de los autotanques provenientes de la terminal de PEMEX se almacena en los tanques de almacenamiento con que cuenta la estación, esta operación se lleva a cabo mediante diferencia de presión entre el recipiente del vehículo abastecedor y el de almacenamiento fluyendo del primero a este último. Una tubería especializada es la que conducirá el vapor impulsado por la compresora que causa la diferencia de presión y una recíproca conducirá el líquido entre ambos tanques.

El llenado de tanques a los vehículos de motor y a los cilindros portátiles se efectúa en el andén de envasado. Esta operación consiste en transferir el líquido de los tanques de almacenamiento a los tanques portátiles conectados en las llenadoras del andén utilizando las bombas. El líquido se mueve a presión hacia las llenadoras y es inyectado a los cilindros por la válvula de servicio.

**Figura 7 Imagen de la bomba despachadora y del tanque de almacenamiento**



Como servicios para el funcionamiento de la planta se cuenta con oficinas administrativas y un baño de acuerdo a la siguiente

**Figura 8 Imagen de la oficina y del sanitario**



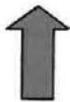
**Diagrama de flujo de las operaciones**



Transporte de gas Lp del depósito general a la estación de servicios



Suministro de gas Lp al tanque de la estación de carburación



**Simbología**



Salidas



Generación de residuos sólidos



Descarga de aguas residuales



Oficinas y baños

- **Emisiones y residuos generados en la operación actual de la planta.**

**Recepción y suministro de gas:**

Las emisiones a la atmósfera en la operación de Estaciones de Carburación de gas L.P., consisten básicamente en gases que se escapan como consecuencia de las operaciones de transferencia de gas LP. del auto tanque abastecedor al tanque principal de la estación de servicio y de este al llenado de cilindros domésticos y tanques de los vehículos automotrices que utilizan sistemas de carburación, los valores de estas emisiones resultaran sumamente bajos en comparación con otros límites ocupacionales y de explosividad, por lo que se considera que no tienen repercusiones en el medio ambiente.

**Oficinas:**

Los residuos generados por esta operación son residuos sólidos urbanos, principalmente papel, cartón y empaques. Los residuos son almacenados en recipientes de la empresa recolecta, misma que los recolecta 3 veces por semana para su disposición final en el relleno sanitario municipal, donde un grupo de recicladores recupera los materiales que tienen algún valor de retorno.

**Baños:**

En este renglón, se puede afirmar que la actividad de estación no implica una generación de aguas residuales fuera de lo normal, ni en cantidad ni en calidad. Las características del efluente son enteramente domésticas y la cantidad estimada de las mismas es del orden del 80 % de los requerimientos de agua potable, estimando un flujo diario total de 300 L. El agua residual va directamente a la red de drenaje municipal.

**Ruido**

La generación de ruido dentro de la estación es menor al que produce el tráfico de vehículos en la calle. Es decir, el ruido que hacen los motores dentro del predio de la estación es menor que el ruido de fondo de la calle donde los vehículos pasan a velocidades substancialmente mayores a las de circulación dentro de la propia estación. Por ese motivo, no se considera que exista problema con el ruido de las fuentes automotrices.

En cuanto al equipo dentro de la instalación, de acuerdo con la información genérica, la bomba genera ruido del orden de 45dB(A) medidos a 5 m, estas están rodeadas por bardas de tela ciclónica de 2 m. de alto, las cuales no generan ninguna disminución de este nivel de ruido.(Canter, 1996).

Es importante comentar que de acuerdo a la NOM-011-STPS-2001 que establece los límites máximos permisibles de exposición al ruido en una jornada de trabajo de 8 horas es de 90 dB(A), por lo que el ruido generado dentro de la estación está dentro de los rangos permisibles.

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

**a) Rasgos Físicos**

• **Coordenadas:**

Entre los paralelos 22° 51' y 23° 36' de latitud norte; los meridianos 102° 29' y 103° 32' de longitud oeste; altitud entre 1 900 y 2 900 m.

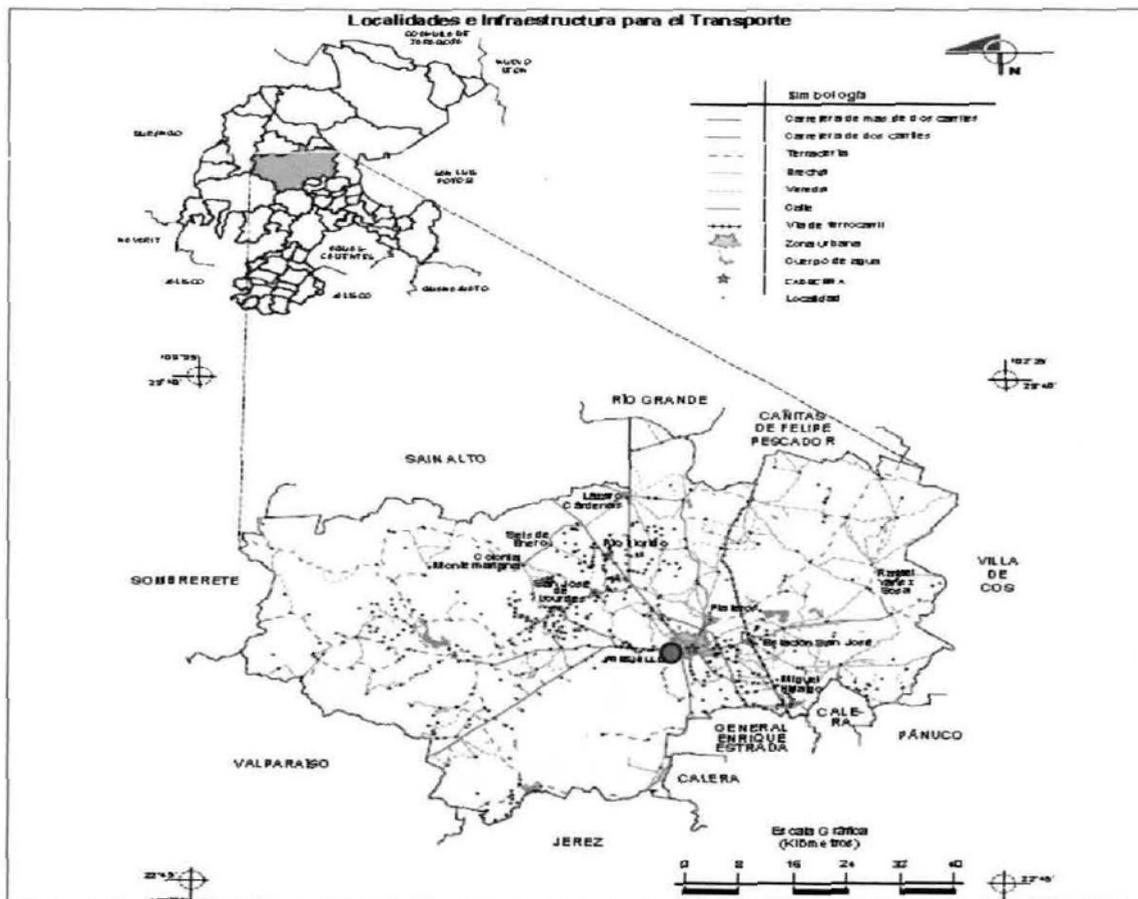
• **Colindancias:**

Colinda al norte con los municipios de Sain Alto, Río Grande y Cañitas de Felipe Pescador; al este con los municipios de Cañitas de Felipe Pescador, Villa de Cos, Pánuco, Calera y General Enrique Estrada; al sur con los municipios de General Enrique Estrada, Calera, Jerez y Valparaíso; al oeste con los municipios de Valparaíso, Sombrerete y Sain Alto.

• **Otros datos:**

Ocupa el 6.7% de la superficie del estado Cuenta con 546 localidades y una población total de 196 538 habitantes.

Fuente: <http://mapserver.inegi.org.mx/mgn2k/> ; 05 de noviembre de 2009.



● Ubicación de la estación de servicio



Como se puede observar, el clima es homogéneo, no solo para el sistema ambiental del proyecto, sino para toda el área de influencia del mismo.

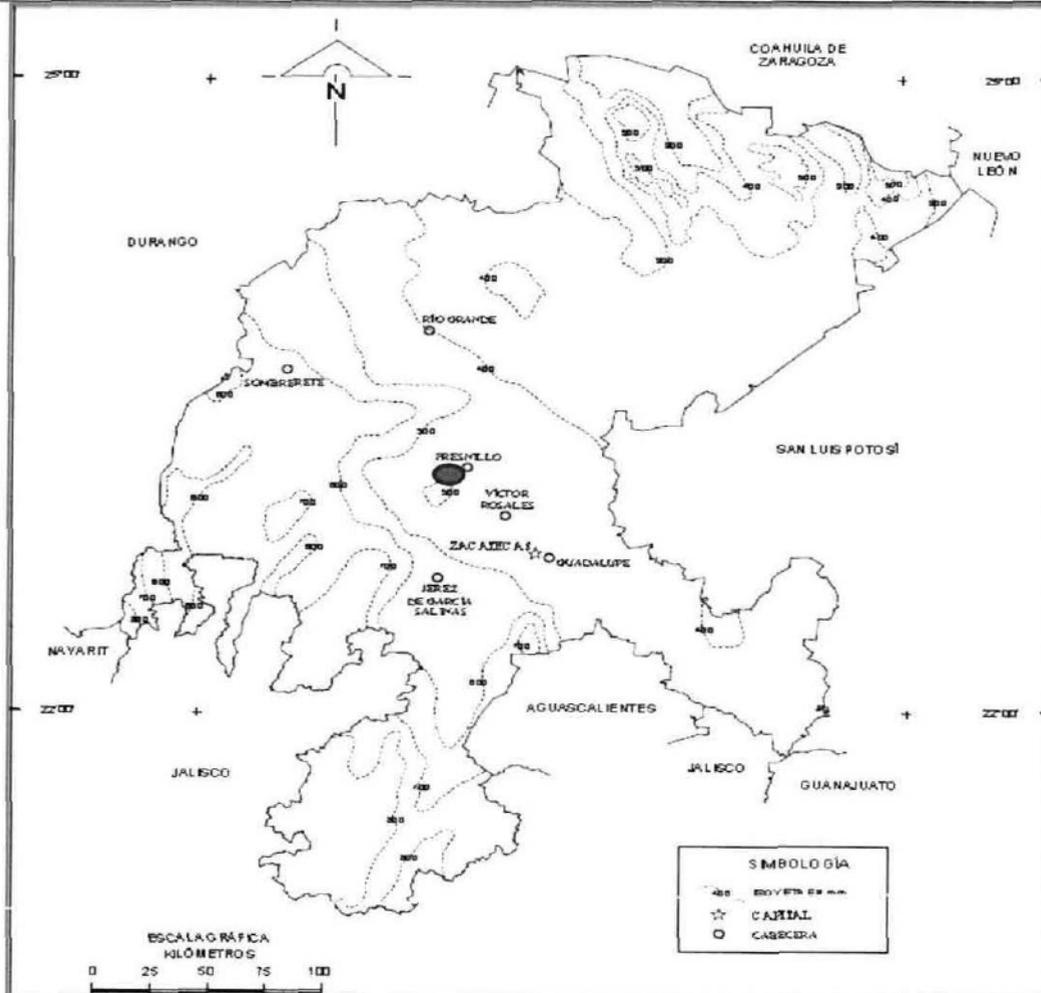
- **Temperatura ambiente**

De acuerdo con los datos históricos registrados en la estación meteorológica de Zacatecas\*, la temperatura media anual es de 14.1 ° C; en los meses de abril, mayo y junio se presentan los valores más altos de temperatura media con valores que van desde los 16.0 ° C, 17.7 ° C y 17.0 ° C respectivamente. Los meses más fríos son diciembre con 10.7 OC y enero con 10.3 ° C. Los promedios de temperatura máxima registran un valor medio anual de 21.2 ° C. Los meses en que se alcanzan los valores más altos para promedio de máxima son marzo con 24.8 ° C, abril con 25.3 ° C y mayo con 28.5 ° C. En lo referente a los promedios de temperatura mínima el valor anual es de 8.6 ° C, los valores más bajos ocurren en los meses de diciembre con 5.7 OC y enero con 4.7 ° C. La siguiente tabla contiene los datos antes citados para cada uno de los meses.

**Tabla IV.1. Temperaturas registradas en la estación meteorológica Zacatecas.**

Mes	Media (° C)	Promedio máxima (° C)	Promedio mínima (° C)
Enero	10.3	18.1	4.7
Febrero	11.4	18.9	6.0
Marzo	13.7	24.8	7.3
Abril	16.0	25.3	8.3
Mayo	17.7	28.5	10.0
Junio	17.0	22.4	10.7
Julio	15.6	20.3	11.8
Agosto	15.6	21.1	11.8
Septiembre	15.0	20.8	11.0
Octubre	14.1	19.7	9.2
Noviembre	12.4	18.8	6.5
Diciembre	10.7	15.6	5.7
<b>Promedio anual</b>	<b>14.1</b>	<b>21.2</b>	<b>8.6</b>

\* Para fines informativos se tomaron en cuenta los datos de la estación meteorológica de Zacatecas, considerando su cercanía con el área donde se ubica la estación de servicio de gas LP para carburación en comento así como por tener mayores datos climatológicos que ofrecer.



● Ubicación de la estación de servicio.

**Mapa4:**

**Mapa de isotermas**

**Fuente: Anuario estadístico de Zacatecas editado por INEGI 2005**

**Precipitación pluvial.**

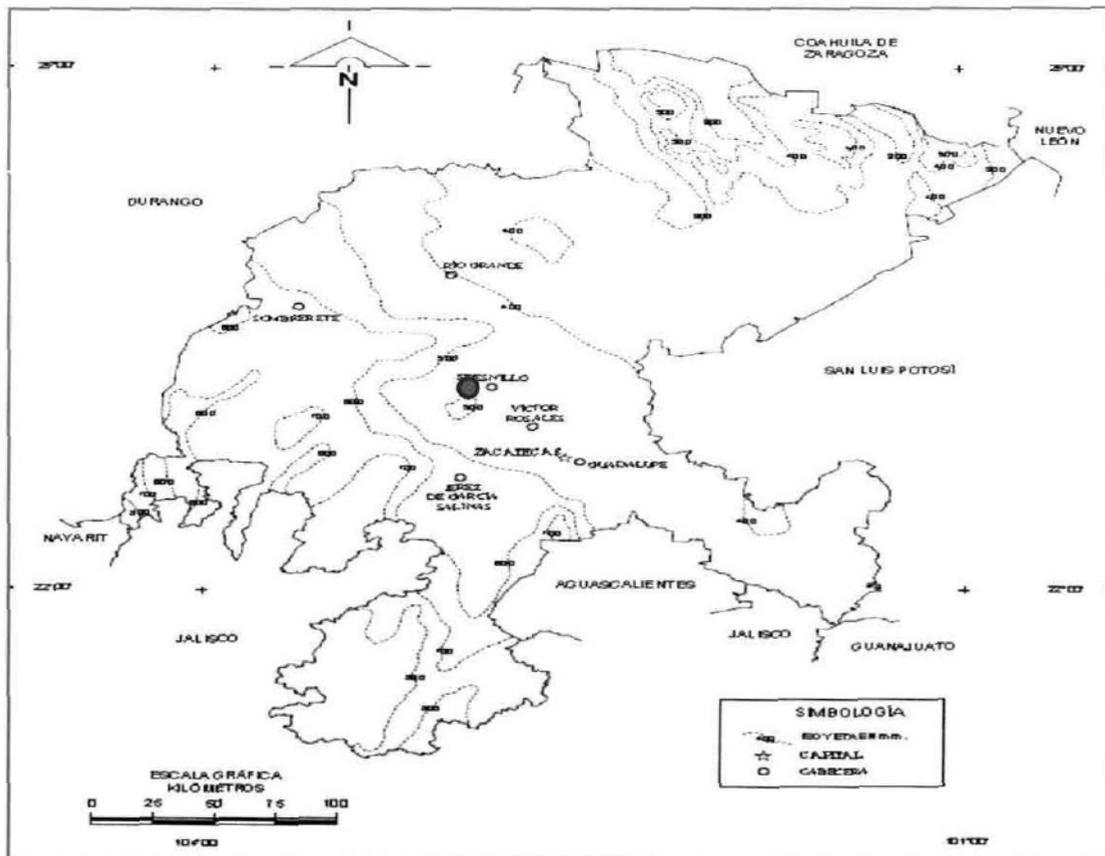
La precipitación promedio anual en la zona es de 372.70 mm; los meses con lluvia apreciable son junio (61.5 mm), julio (75.9 mm), agosto (75.4 mm) y septiembre (71.4 mm) por lo que el régimen de lluvias es de verano.

El periodo en que la lluvia es menor va de diciembre a abril, sin embargo los meses con disminución más acentuada son febrero y marzo con valores de 4.1 mm y 4.7 mm, respectivamente.

En la siguiente tabla se muestran los valores de la precipitación mensual y anual registrada.

**Precipitación Zacatecas.  
 Promedio mensual y anual para la estación meteorológica**

Mes	Media (mm)	Promedio máxima (mm)	Promedio mínima (mm)
Enero	10.0	7.7	1.0
Febrero	4.1	12.9	0.9
Marzo	4.7	0.3	0.0
Abril	6.5	0.5	0.0
Mayo	14.0	26.1	0.0
Junio	61.5	227.9	16.1
Julio	75.9	66.9	18.1
Agosto	75.4	227.0	32.0
Septiembre	71.4	125.9	14.4
Octubre	30.1	77.1	6.0
Noviembre	10.4	11.3	7.6
Diciembre	8.7	24.2	0.6
<b>Promedio anual</b>	<b>372.70</b>	<b>807.86</b>	<b>96.75</b>



● Ubicación de la estación de servicio

**Mapa 5:**  
 Distribución de las Isoyetas en el Estado de Zacatecas  
 Fuente: Anuario estadístico de Zacatecas editado por INEGI 2005

- **Vientos dominantes.**

Los registros del Meteorológico Nacional reportan que el viento dominante anual, durante los últimos treinta años, tiene una dirección predominante suroeste (SW) con una frecuencia del 28.9% anual y una fuerza promedio de 2.8 metros por segundo. En este mismo orden, se tiene a los vientos de dirección este (E) con una frecuencia del 16.6% y una fuerza igual a 2.6 metros por segundo. Los vientos procedentes del sur contribuyen con el 12.4% y alcanzan una fuerza de 2.3 metros por segundo.

Para la primavera, los vientos más fuertes se presentan en las direcciones suroeste y sur, con frecuencias relativas de 46.1 y 12.1%, respectivamente. Durante el verano las direcciones predominantes corresponden igualmente al suroeste y sur con frecuencias de 34.1 y 13.6%, individualmente. Los vientos dominantes de otoño son del este (34.7%), codominantes con los del noreste (25.1%) y el sureste (19.2%). Finalmente, para el invierno, los vientos dominantes resultan algo dispersos, entre el noreste y el suroeste con valores predominantes de esta última dirección cuya incidencia es de 27.2%.

- **Humedad atmosférica.**

De acuerdo con la información de la estación Meteorológica Zacatecas, la humedad relativa media anual en la zona donde se localiza el proyecto, para un período de observación de 30 años es de 37.6 %, siendo el mínimo de 21%, mientras el máximo de 55%. La más alta humedad se presenta en los meses de junio a diciembre, alcanzando el pico máximo en septiembre.

**Humedad relativa registrada en la estación Zacatecas.**

Mes	Media
Enero	27.0
Febrero	24.0
Marzo	26.0
Abril	21.0
Mayo	25.0
Junio	43.0
Julio	50.0
Agosto	49.0
Septiembre	55.0
Octubre	51.0
Noviembre	40.0
Diciembre	40.0
Promedio	37.6

- **Balance hídrico (evaporación y evapotranspiración).**

La evapotranspiración según Turc se debe a la conjunción de dos procesos: la evaporación de algún depósito o masa de agua en contacto con la atmósfera y la que proviene de la evaporación de la humedad del suelo la transpiración de las plantas y los seres vivos. Así, la evaporación es el paso lento del agua del estado líquido al de vapor. La estación meteorológica de Zacatecas tiene registrado los siguientes datos.

**Evaporación y evapotranspiración total registrada en la estación Zacatecas.**

Mes	Evaporación potencial (mm)	Evapotranspiración real (mm)
Enero	49.70	10.54
Febrero	103.25	4.32
Marzo	177.80	4.95
Abril	280.84	6.85
Mayo	271.42	14.76
Junio	244.43	64.68
Julio	219.79	79.68
Agosto	221.93	79.16
Septiembre	161.95	74.96
Octubre	181.87	31.70
Noviembre	139.24	10.96
Diciembre	89.97	9.17
Promedio anual	2,142.20	391.74

- Frecuencia de heladas, nevadas, nortes, tormentas tropicales y huracanes, entre otros eventos climáticos extremos.
- Estado del Cielo.

Los días despejados son los que carecen totalmente de nubes o en los que las nubes cubren un cuarto o menos de la bóveda celeste. Los días nublados son aquellos en los que el cielo está cubierto de nubes, por lo menos en sus tres cuartas partes. En esta zona de Zacatecas es frecuente que se presenten días nublados como se muestra en la siguiente tabla

**Condiciones de nubosidad e irradiación solar reportado en días.**

Mes	Días despejados	Días nublados	Días con niebla
Enero	9.95	19.45	2
Febrero	11.04	13.12	1
Marzo	11.95	13.28	1
Abril	13.83	11.69	0
Mayo	15.64	9.95	0
Junio	9.79	14.72	0
Julio	10.43	10.11	0
Agosto	10.68	10.11	1
Septiembre	8.49	20.17	0
Octubre	9.42	18.54	4
Noviembre	10.46	13.68	1
Diciembre	9.23	15.45	3
Promedio anual	130.91	170.27	13

- **Tempestades eléctricas.**

La tempestad eléctrica se presenta solo en las nubes de desarrollo vertical (Cumulus - Nimbus). Estos días de tempestades por lo regular vienen acompañados por lluvias de intensidad alta. En la zona de estudio se presentan de corta duración y pocos días durante el mes, principalmente en los meses de mayo y junio que es cuando se presenta la época de lluvias. A continuación se observan estos datos en la siguiente tabla.

**Tempestades eléctricas registradas en la estación Zacatecas.**

Mes	Días	Mes	Días
Enero	0	Julio	0
Febrero	0	Agosto	0
Marzo	0	Septiembre	0
Abril	0	Octubre	1
Mayo	7	Noviembre	0
Junio	5	Diciembre	0
Total	13		

- **Heladas.**

Este fenómeno se presenta cuando la temperatura ambiente esta a 0 ° C o menor y se favorece bajo cielos despejados, con poco o nada de viento, atmósfera relativamente seca y noches largas. Dentro del área de estudio se tiene registrado un promedio de 32 heladas por año, siendo enero el mes en que ocurre el mayor número de ellas (13 heladas) y marzo el último mes en que se presentan.

- **Granizadas.**

El granizo es la precipitación sólida en forma irregular y constituye la forma más grande, pesada y densa de la precipitación. La estación meteorológica Zacatecas tiene registros de solo 3.6 día de granizada al año, debido a que se encuentra dentro del 87% del Estado que esta libre de granizo o solo se presenta una vez al año.

- **Nortes.**

Son masas de aire polar modificados y se extienden del sureste de los Estados Unidos hacia el sur del Golfo de México. Durante los meses de octubre a abril la zona de Zacatecas queda expuesta a los nortes y se llegan a presentar 13 fenómenos a laño donde se manifiestan lluvia debido al frente frío que la cubre.

- **Aire**

La calidad atmosférica de la región tiene que ver tanto con las condiciones meteorológicas como de las características de aprovechamiento, de los recursos que emplean y la disposición en los asentamientos humanos. Al respecto, se observa que los vientos en la región son cuatro veces mayores a las calmas, por lo que la tasa de recambio del aire impide la concentración de componentes que pudieran representar afectaciones a los organismos existentes. Asimismo, la velocidad media del viento es de 2.1 metros por segundo favorece la tasa de recambio del aire sin afectar de manera significativa a las tierras de cultivo en las planicies, con lo cual se pudiera propiciar polvaredas que irían en detrimento de la calidad del aire. En consecuencia, la calidad del aire como parámetro de bienestar de los organismos que habitan la región es buena.



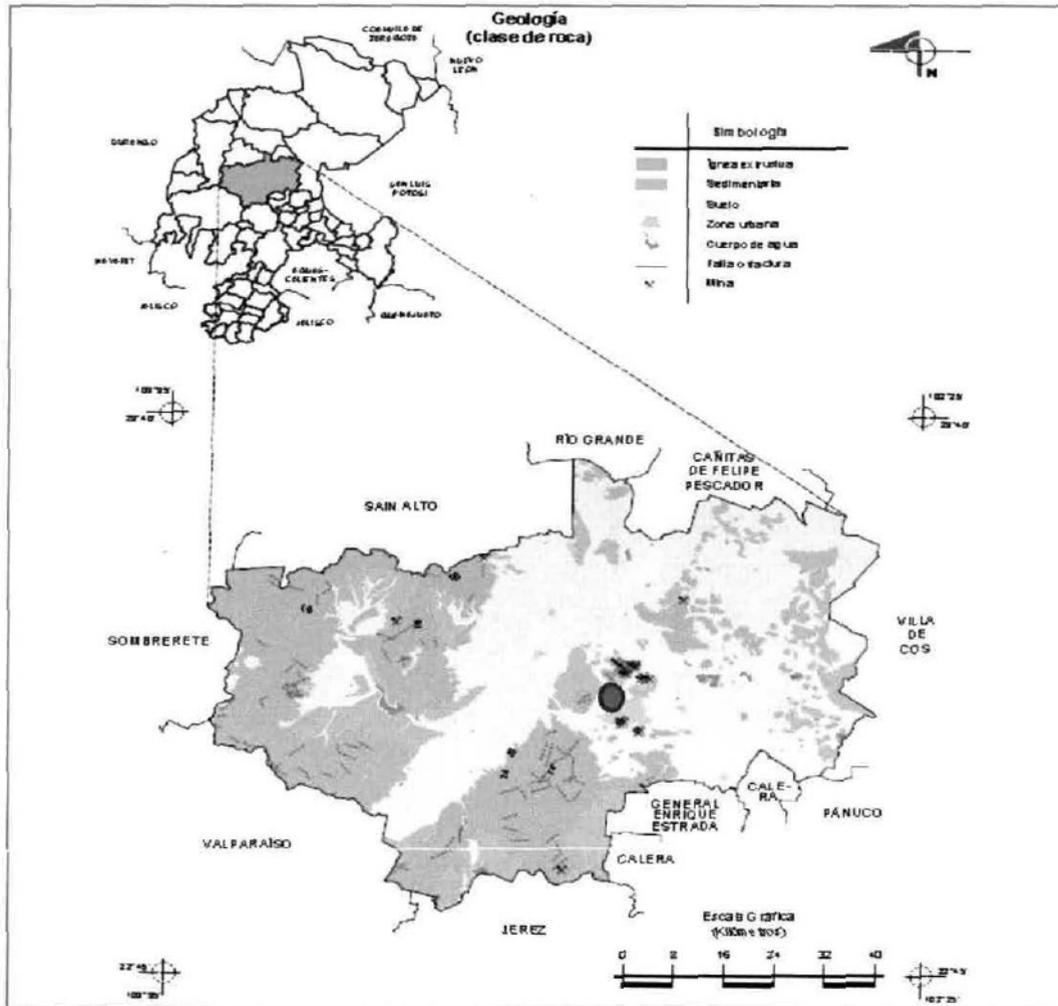
Los esquistos.- al oriente de la ciudad de Zacatecas se encuentran grandes promontorios de wolastonita y rocas corneanas producidas de metamorfismo de granodiorita en rocas carbonatadas. En forma general puede decirse que a medida que se aproximan los sedimentos a la sierra madre occidental, estos están cada vez más metamorfizados.

La roca ígnea extrusiva.- los principales agentes a los que la mesa central debe su actual configuración topográfica son las lavas del terciario y del cuaternario, los mantos de lava están asociados a conos volcánicos cuyas siluetas apenas han sido alteradas por la erosión.

A los alrededores del sistio las riolitas fueron emitidas después de la formación de las brechas, además de rocas porfíricas y riolíticas, atravesaron como filones las pizarras y la diorita. En el cerro de la bufa se apoyan sobre el conglomerado rojo, depósito de tobas y en contacto con ellas la riolita que forma las bufas, en la zona de sierra las riolitas presenta a veces inclusiones amorfas de hematita y mica.

Desde el punto de vista morfogenetico, esta región constituye una zona de Carso de manera que el escurrimiento superficial es de muy corta longitud, porque el agua trata inmediatamente de penetrar en el interior de la roca caliza.

**D. Geología:**



● **Ubicación de la estación de servicio**

**Características litológicas del área**

Las rocas más antiguas en el área son metamórficas al W y NE de Zacatecas donde predominan también diferentes clases de esquistos y rocas verdes, la fuente de estas rocas aparentemente es elástica y calcárea, también se encuentran meta-sedimentos que son del paleozoico al triásico.

**Paleozoico superior**

Consiste en una alternancia de areniscas gris – oscuro a gris – verdoso en capas de 20 cm a 2 m ocasionalmente masiva con lutitas.

**Triásico superior**

La estratigrafía en Zacatecas es la siguiente, de la más vieja a la más joven:

1.- Esquistos de sericita, se encuentran hacia el oeste de Zacatecas, debajo de estos esquistos lustrados negros acompañados de cuarcitas y brechas, hacia arriba limolitas, conglomerados y rocas esquistosas brechiforme, con algunas intercalaciones de caliza grisácea.

2.- Capas marinas del triásico superior, estas rellenan las desigualdades del subsuelo formado por esquistos antiguos, o conteniendo en su base fragmentos de estos, son esquistos silíceos y arcillosos de color negro que alternan con limolitas.

3.-Roca verde con forma de espilitas, dioritas augíticas y tobas diabásicas.

En la parte inferior atribuible al cárnico inferior, esta parte de la roca verde debe su origen a erupciones submarinas supratriásicas, cuyos productos se mezclaron todos con limos sedimentarios terrígenos.

En la parte superior después de los pliegues de las rocas más antiguas y seguido de un periodo de erosión subsecuente será esparcida una capa de roca verde que recubre en discordancia y la presencia de la diorita augita es probablemente una masa intrusiva, intercalada en la roca verde superior.

4.- El terciario continental consiste de limolitas arenosas, conglomerados y brechas rojas, formado sobre todo de roca verde subyacente.

5.- Riolitas y Tobas Riolíticas del terciario superior presentan tres hechos notables, que son la presencia de un período eruptivo diafásico supratriásico y dos discordancias que revelan movimientos orogénicos que indican que la secuencia original eran rocas sedimentarias y que ahora se encuentra metamorfizada en grado muy bajo.

- **Unidad A**

La secuencia de rocas metamórficas principia su contacto con la roca verde, esta unidad está constituida principalmente por rocas pelíticas, filitas en gran parte pero con variaciones hacia esquistos y pizarras

- **Unidad B**

Principia con capas gruesas de cuarcita gris, muy compacta y resistente a la erosión. Al oeste algunas capas de filita gris que alternan con capas de meta – arenisca, en parte deleznable, la inclinación de la estratificación cruzada y gradual que presenta esta unidad indican que es más antigua que la A.

- **Unidad C**

Presenta mucha variación principia con filita gris y unas laminas de roca muy fina, probablemente metapedernal, seguida de filita gris y verde y esquistos negros con laminas blancas contorsionadas en micropliegues, también representan bloques de deslizamiento submarino o posiblemente de emplazamiento tectónico.

- **Unidad D**

Es una secuencia en bloque muy grande que consiste de alternancias de capas delgadas de meta arenisca gris y filita gris claro con la apariencia de flysch.

Unidad E

Predominan filitas / esquisto gris a gris claro. Se encuentran en cantidades menores zonas arenosas, esquisto blanco, esquisto negro con segregaciones de cuarzo y capas de meta arenisca.

La sedimentación parece no haber sido interrumpida durante el Jurásico Tardío hasta el Cretácico Temprano, en que la Formación Taraises, Caliza Cupido y la Formación La Peña se depositaron en un mar somero y en condiciones poco propicias para la vida.

En el área afloran rocas triásicas, jurásicas, cretácicas, volcánicas terciarias, cuaternarias y sedimentos lacustres pliocuaternarios.

#### **Triásico Superior**

Formación Nazas (Tn)- Sucesión de rocas volcánicas interestratificadas con toba, lutita, limolita, arenisca y conglomerado de color rojo con algunos matices grises, verdosos y violáceos, sus contactos con las rocas adyacentes son tectónicos.

Formación Zacatecas (Ts) secuencia de lutitas y areniscas de colores gris verdoso y gris oscuro, con fauna del triásico superior.

#### **Jurásico superior**

Formación Zuluaga (Jz)- Caliza gris oscura, microcristalina, en capas de hasta 3 m de espesor, con frecuentes vetillas de calcita o barita que rellenan fracturas; contiene algo de pedernal negro, estilolitas, asperezas y oquedades de disolución, se encuentra en contacto tectónico prácticamente con casi todas las formaciones.

Formación La Caja (Jc) esta formación, se describe como una secuencia de limolita y limolita calcárea en estratos delgados de color gris crema a rojizo y bandas de pedernal negro intercaladas con caliza microcristalina, su posición estratigráfica es normal; subyace a la Formación Taraises.

- **Cretácico**

Formación Taraises (Ktr)- Es una secuencia de caliza margosa de color gris claro a mediano, de grano fino, bien estratificada en capas delgadas de 20 a 30 cm de espesor con intercalaciones delgadas de lutita y limolita, pero dominando siempre la caliza que al intemperizarse, adquiere un color gris mediano y es sumamente frágil.

Caliza Cupido (Kcu)- Caliza gris oscura, en capas de medianas a gruesas, de color rosa en superficie fresca y roja al intemperizarse;. Subyace a la Formación la Peña.

Formación la Peña (K1p)- Marga rosa a gris, caliza arcillosa con pedernal negro en horizontes delgados-, aflora en la Sierra de Guadalupe de las Corrientes, en donde suprayace a la Caliza Cupido y subyace a la caliza Cuesta del Cura.

En relación con la geología local, el subsuelo esta conformado en su mayoría por un material mal consolidado que forma una capa delgada de suelo. La estratigrafía es la siguiente: suelos arcillosos, gravas y limos hasta en los primeros 0.25 metros; inmediatamente en contacto directo con el suelo tenemos calizas.

**El sistema Cuaternario está constituido de la siguiente forma:**

Basalto- Es un basalto de olivino, escoriaceo, con desarrollo de diaclasas columnares localmente; contiene estructuras amigdaloides y a veces se le observa estructura fluidal.

Aluvión- Incluye los depósitos de pie de monte, abanicos aluviales y sedimentos aluviales depositados en los cauces de arroyos y lugares bajos o zonas de inundación.

**Características geomorfológicas más importantes**

El altiplano Mexicano es llamado también Mesa Central y comprende y comprende las planicies del norte y noreste a través de colinas y derrames volcánicos que cubren parcialmente depósitos lacustres algunos del plioceno, se encuentran también área de bolsones, provocada por bloques hundidos que dan lugar a cuencas cerradas donde se acumulan gran cantidad de sedimentos clásticos de relleno. El promedio de elevación de la mesa central es de 1,900 m.

Fisiográficamente el trazo de la carretera se encuentra ubicado en la Provincia de la Sierra Madre Occidental; en la subprovincia de Sierras y Valles Zacatecanos con el sistema de topofomas de sierra.

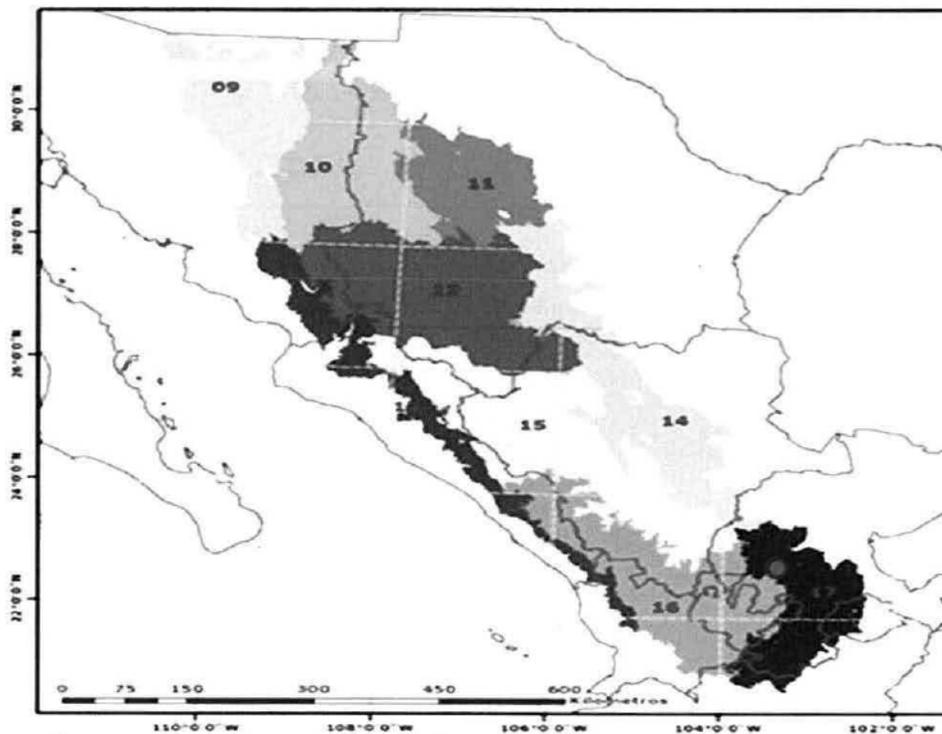
La descripción de la fisiografía de la parte de Zacatecas está comprendida por una serie de sierras con mesetas y lomeríos y llanuras, entre éstas se extienden valles amplios que son característicos de la región. La sierra se forma por el cerro de la Bufa y el Grillo.

El área de estudio está representada por geoformas de un relieve que desde el punto de vista del ciclo geomorfológico, está en la etapa de juventud, esta zona se encuentra medianamente disertada por arroyos de envergadura media.

Los efectos de las tectónicas locales y regionales que dieron origen a las estructuras montañosas y bolsones son complejos, el área ha estado sometida a fuerzas de tensión y compresión originando múltiples fallas sin rumbo definido.

**Características del relieve.**

- **Fisiografía**



● Ubicación de la estación de servicio

De acuerdo con la clasificación de Provincias Fisiográficas de Raisz (1959), el área del trazo está ubicada dentro de la Provincia Sierra Madre Occidental y a su vez, en la Subprovincia Sierras y Valles Zacatecanos que ocupan el 18.94 % de la superficie municipal y el 29 % de la superficie estatal, las características de esta provincia la hacen aparecer como una sierra con los siguientes rasgos:

Entre los materiales que afloran dominan los sedimentos marinos no consolidados (arcillas, arenas y conglomerados), cuya edad aumenta conforme su distancia respecto de la costa (desde cuaternarios, pasando por pliocénicos, oligocénicos y eocénicos del Terciario, hasta cretácicos superiores en las proximidades con la Sierra Madre Occidental).

Los conglomerados.- Están formados principalmente por fragmentos sub-redondeados y bien consolidados de caliza, calcarenita y calcilutita de diferentes tonos de gris y de rosado, contiene además arenisca calcares y pedernal y localmente contiene algunos fragmentos de rocas volcánicas.

El conglomerado que aflora en la zona del cerro de la bufa es heterogéneo; los guijarros de roca sedimentaria representan la mayor parte de la roca marina deformada, la masa riolítica que constituye el lado sur del cerro la bufa descansa con una ligera discordancia sobre el conglomerado rojo su edad puede ser entre el Eoceno al oligoceno, su espesor puede ser de más de 200 m.

Los esquistos.- al oriente de la ciudad de Zacatecas se encuentran grandes promontorios de wolastonita y rocas corneanas producidas de metamorfismo de granodiorita en rocas carbonatadas. En forma general puede decirse que a medida que se aproximan los sedimentos a la sierra madre occidental, estos están cada vez más metamorfizados.

La roca ígnea extrusiva.- los principales agentes a los que la mesa central debe su actual configuración topográfica son las lavas del terciario y del cuaternario, los mantos de lava están asociados a conos volcánicos cuyas siluetas apenas han sido alteradas por la erosión.

A los alrededores de Zacatecas las riolitas fueros emitidas después de la formación de las brechas, además de rocas porfiríticas y riolíticas, atravesaron como filones las pizarras y la diorita. En el cerro de la bufa se apoyan sobre el conglomerado rojo, depósito de tobas y en contacto con ellas la riolita que forma las bufas, en la zona de sierra las riolitas presenta a veces inclusiones amorfas de hematita y mica.

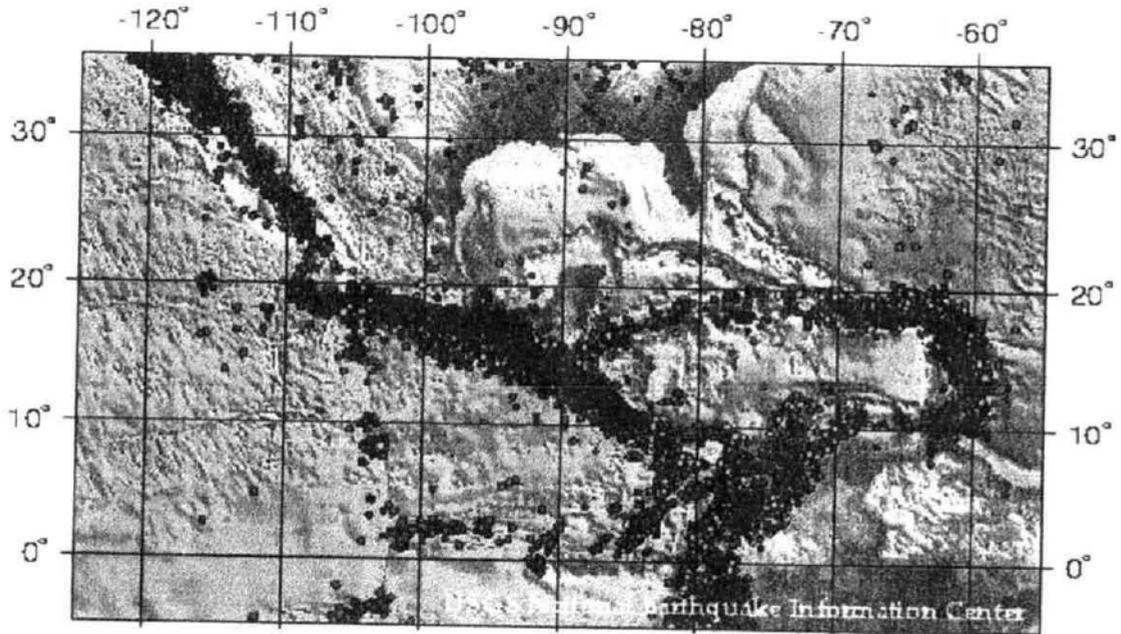
Desde el punto de vista morfogenetico, esta región constituye una zona de Carso de manera que el escurrimiento superficial es de muy corta longitud, porque el agua trata inmediatamente de penetrar en el interior de la roca caliza.

### **Topografía**

Se extiende sobre lomas redondeadas de relieve muy suave donde se registra una altitud de 2400 a 2700 msnm.; y al noreste con una parte de meseta o planicie, con altitudes en la zona de 2200 msnm; justo en los límites de la planicie le confieren un aspecto como de "escalonamiento", modelado principalmente por el depósito de aluvión y conglomerados.

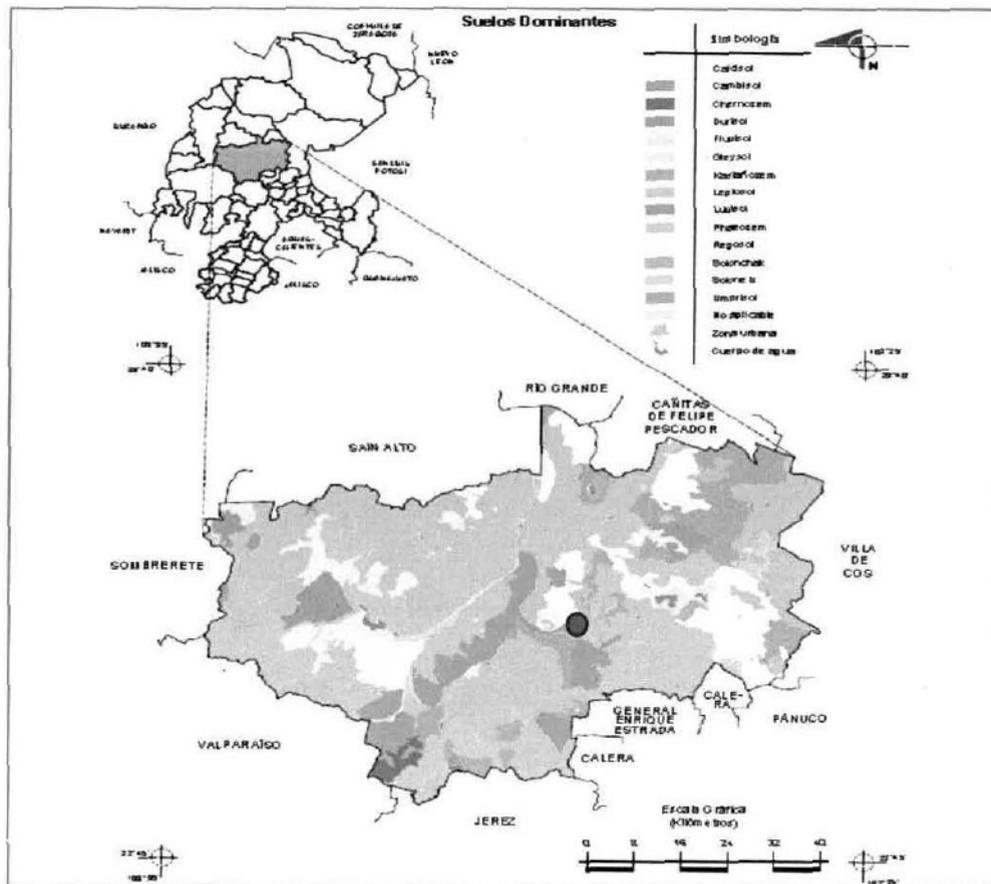
### **Susceptibilidad de la zona a sismicidad**

El área donde se ubica la estación de servicio, por su localización geográfica se encuentra en la región noreste del país, la cual está considerada como una zona asísmica, como lo indica la división del territorio nacional en zonas según la probabilidad de sufrir intensidades máximas, elaborado por el Instituto de Geofísica de la Universidad Nacional Autónoma de México. En la siguiente figura se muestra un mapa con la distribución de los sismos más frecuentes en el territorio nacional.



**Figura: Zonificación del territorio nacional según la probabilidad de ocurrencia de sismos.**  
**Fuente: USGS.**

**E. Edafología**



● Ubicación de la estación de servicio

El sustrato edáfico es un sistema dinámico sujeto a fluctuaciones en un lapso de tiempo corto, tales como variaciones en el contenido de humedad, condiciones de pH y la alteración gradual en respuesta a cambios ambientales, de tal suerte que en áreas con influencia prevaeciente de acumulación aluvial y diluvial evolucionan suelos minerales poco diferenciados, con textura, composición mineralógica y grado de alteración supeditado a la composición y propiedades del material transportado, condicionados, a su vez, por la geomorfología y geología de la región, matizada por las particularidades de la sedimentación, por lo que pueden ser suelos arenosos, limosos o arcillas, salinos o sin problemas de esa índole por lo que el aporte de materiales minerales, han originando suelos con dinámica diversa, en respuesta al grado de combinación en el sustrato de los componentes y a la influencia del régimen hídrico.

En áreas con influencia prevaeciente de acumulación diluvial y aluvial evolucionan suelos minerales poco diferenciados, con textura, composición mineralógica y grado de alteración supeditado a la composición y propiedades del material transportado, condicionados, a su vez, por la geomorfología y geología de la región, matizada por las particularidades de la sedimentación. El aporte de materiales minerales, tanto diluvial como aluvial, han originando suelos con dinámica diversa, en respuesta al grado de combinación en el sustrato de ambos componentes y a la influencia del régimen hídrico.

Está marcado por un ambiente de colmatación y sobre la extensión de planicies altas se desarrollan suelos de texturas medias a finas que por lo regular llegan a ser profundos, con grados diferenciales de desarrollo. Estos cambios sumados a las propiedades litológicas del área y a los procesos geomorfológicos de la región, han inducido el desarrollo de cinco tipos de suelo hacia las partes bajas y tres en las laderas y los lomeríos, donde se llevan a cabo procesos de acumulación de materiales finos; la clasificación de dichos suelos de acuerdo a FAO (1994) se presenta en la siguiente tabla:

**Asociación de suelos presentes en la unidad ambiental, de acuerdo con la clasificación de FAO/UNESCO.**

<b>Tipos de suelo</b>	<b>Grado de erosión</b>	<b>Extensión Km2</b>
<b>(UA-2) Unidad Ambiental Lomerío con llanuras</b>		
<b>Fluvisol calcárico (Jk)</b>	<b>Moderada</b>	<b>4.8</b>
<b>Xerosol lúvico (XI)</b>	<b>Baja</b>	<b>93.87</b>
<b>Xerosol háplico (Xh) + Xerosol lúvico (XI)</b>	<b>Baja</b>	<b>74.46</b>
<b>Regosoleútrico (Re) + Xerosol háplico (Xh) + Feozem</b>	<b>Moderada</b>	<b>45.5</b>
<b>Castañozem háplico (Kh) + Feozem háplico (Hh)</b>	<b>Baja</b>	<b>19.37</b>

**Características físicas y químicas**

Los suelos del orden Regosol se disponen en laderas y pie de monte. Esta clasificación alberga a suelos que constituyen depósitos recientes y se caracterizan en la región por un régimen hídrico údico sometido a fuertes variaciones estacionales y al aporte constante de materiales minerales.

Son suelos procedentes de material no consolidado constituido por una mezcla de materiales finos y gruesos, de acumulación sedimentaria excluyendo depósitos aluviales activos, que presentan retención de agua a capacidad de campo la mayor parte de los años en alguna de sus capas durante la época de mayor humedad-, baja salinidad y una matriz mineral muy porosa (en torno a 0.98 cc/g), moderadamente ricos en materia orgánica y pH ligeramente alcalino, presentan un perfil A ócrico de 30 centímetros con textura grumosa.

En los medios con épocas de saturación y con aportaciones continuas de material, se desarrollan suelos poco evolucionados y condiciones ligeramente hidromórficas en profundidad, que tienen a menudo varias capas minerales subsuperficiales con varios metros de espesor perteneciente al orden Fluvisol. Debido a la fuerte anaerobiosis, que retarda considerablemente la actividad biológica, la descomposición de la materia orgánica fresca es parcial y lenta, por lo cual los aportes anuales son mayores que las pérdidas que se producen por mineralización. En consecuencia el suelo aumenta en espesor progresivamente hasta que se alcanza un equilibrio, ya que el medio se hace poco a poco más airado en la superficie, lo que acelera la descomposición.

Los suelos se forman por acumulación de una gran cantidad de materiales particulados a portados por la corriente del río durante las avenidas y puede presentar un horizonte calcárico a 70 cm de profundidad: no obstante, la humificación puede variar mucho, por una evolución local, más o menos intensa del material orgánico presente, aún cuando la materia orgánica no es determinante para la morfología o bien por las características bioquímicas de estos tipos de suelo.

Los suelos del orden Castañozem distribuidos hacia las partes bajas y planas y al centro de la Unidad Ambiental Lomerío con llanuras (AU-2). Son suelos con diverso grado de alteración, debidos a la erosión laminar propiciada por el establecimiento de agricultura de temporal permanente.

Los suelos son profundos (1.3 metro), de color pardo oscuro, con un moderado contenido de arcillas del tipo mormolinolita y de materia orgánica (3.1%). La estructura del suelo es grumosa media (con agregados de 1 cm) y una densidad aparente media (en torno a 1.1 cc/g), lo cual le confiere propiedades óptimas para el desarrollo de las plantas.

El orden Feozem lo caracterizan suelos de color ocre claro donde la estabilidad de los depósitos desempeña un papel esencial en cuanto a al desarrollo de los mismos. Asimismo los materiales orgánicos estabilizan la materia minerales finos y la protegen contra la erosión dando pie a la formación del perfil. La evolución de complejo órgano-mineral es dependiente de la vegetación y está regida por la fluctuación en el contenido de humedad.

El horizonte A ocrico está caracterizado por una acumulación de materiales orgánicos moderadamente intemperizados y minerales limosos, de color uniformemente ocre claro. La estructura característica de la capa no alterada por la agricultura es en agregados grumos irregulares friables del tamaño de una almendra, con una consistencia jabonosa y untosa al tacto, en estado húmedo, y deleznable cuando seco. El pH es neutro (7.0), con moderado contenido de bases, texturas areno-limoso, moderado contenidos de materia orgánica (2.2%) y baja capacidad de intercambio catiónico (19 meq/100 g de suelo).

En lo que concierne a los suelos agrupados en el orden Xerosol presentan una coloración clara debido a la acumulación de materia mineral de reciente depósito. Las condiciones hidrológicas y la frecuente aportación de material mineral caracterizan el desarrollo y evolución del perfil. Son suelos que por situarse en la toposecuencia del planicies y pie de montes contienen un alto porcentaje de limos y arenas, las cuales propician una degradación acelerada de la materia orgánica humificada, asimismo las condiciones óxicas y por un periodo de humedad definido conduce a la formación de un incipiente horizonte calcárico en profundidad.

Dicho tipo de suelo presenta tres subórdenes en las unidades ambientales (lúvico, calcárico y háplico). Los suelos del suborden Xerosol lúvico son los de color más oscuro, en la que la arcilla desempeña, con respecto a la edafogénesis, un papel motor esencial. Asimismo los materiales arcillosos estabilizan la materia orgánica y la protegen contra la biodegradación microbiana, lo que provoca su acumulación en el perfil. Esta formación masiva de complejo órgano-mineral, es independiente de la vegetación y

está regida exclusivamente por la humedad del clima con un marcado periodo de alta evaporación y por el factor mineral.

Los componentes fundamentales del Xerosol cálcico son la acumulación de materiales calcáricos, resultante de procesos de insolubilización de los precursores y las arcillas heredadas de los materiales acumulados por solifluxión y las derivadas por el arrastre de carbonatos de calcio procedentes de las partes más altas.

El horizonte A está caracterizado por una fuerte acumulación de amorfos orgánicos fuertemente humificado y minerales arcillosos, de color uniformemente pardo oscuro; presenta en profundidad un contacto con horizonte de carbonato de calcio cuyo espesor es de 1 metro. La estructura característica de la capa no alterada es en agregados grumos irregulares muy estables, del tamaño de un grano de maíz, con una consistencia, pegajosa y untosa al tacto, en estado húmedo, y dura en seco, debida a los materiales arcillosos. El pH es ligeramente básico (7.9), con alto contenido de bases, texturas arcilloso-limoso, moderado contenidos de materia orgánica (2.7%) y alta capacidad de intercambio catiónico (40 meq/100 g de suelo).

El suborden Xelorosol háplico está caracterizado por una acumulación de materiales orgánicos moderadamente intemperizados y minerales limosos, de color uniformemente ocre claro. La estructura característica es en agregados subangulares friables del tamaño de una nuez, con una consistencia jabonosa y untosa al tacto, en estado húmedo, y deleznable cuando seco. El pH es ligeramente alcalino (7.5), con moderado contenido de bases, texturas areno-limoso, pobre contenido de materia orgánica (1.3%) y baja capacidad de intercambio catiónico (17 meq/100 g de suelo). La materia orgánica se distribuye homogéneamente en profundidad.

- **Capacidad de saturación.**

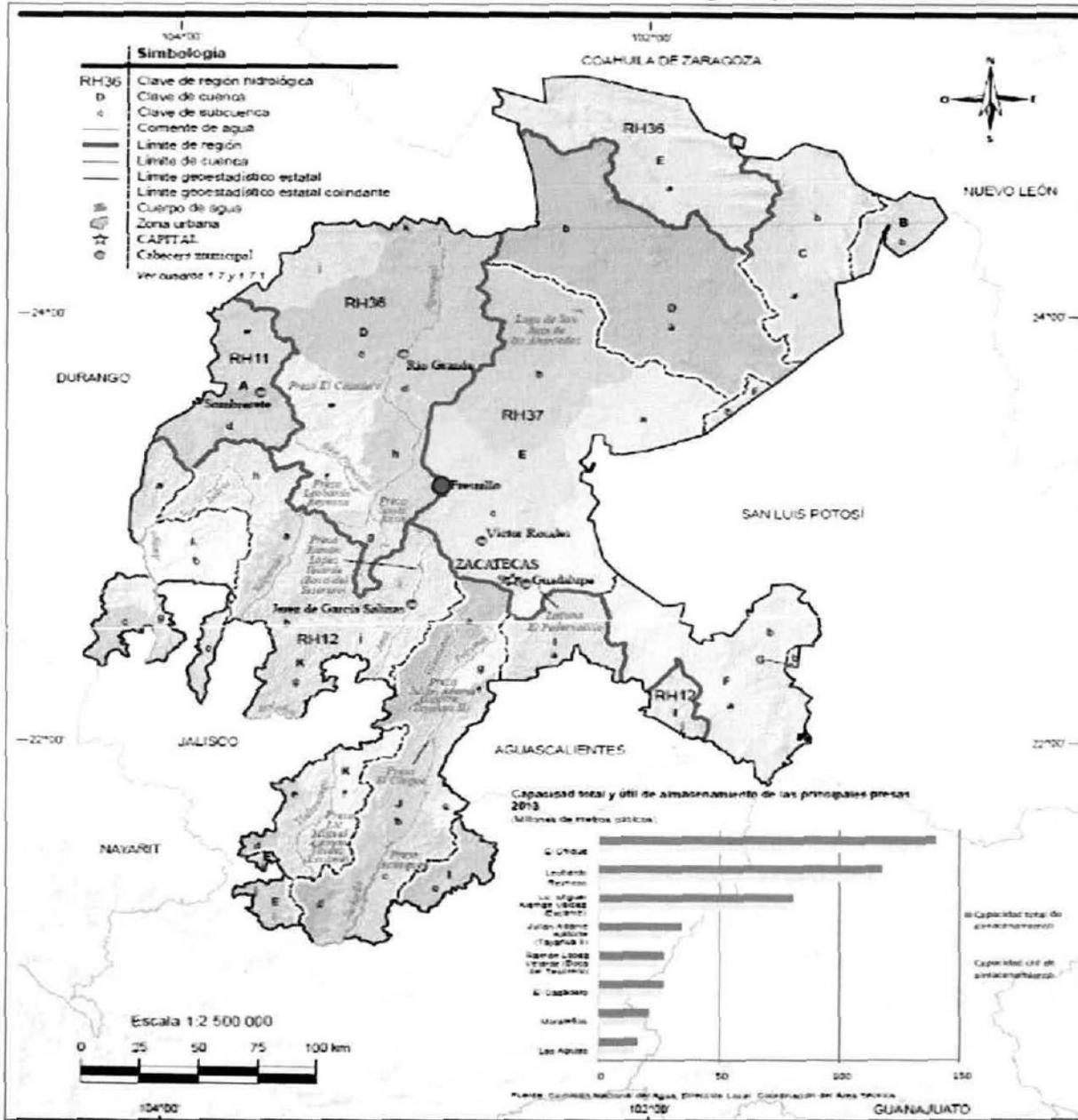
Los suelos del orden Litosol, Regosol y Fluvisol presentan una capacidad de retención de agua del orden del 23 al 36 por ciento debido al predominio de la arena en la matriz del suelo, lo cual hace que mantenga un perfil eficientemente airado y un buen drenaje.

Los de orden Xerosol, Feozem y Castañozem suelen tener en la región una enorme capacidad de retención de agua, la cual es con alcanzar frecuencia de 30% y puede alcanzar el 47%. El punto de marchitamiento es también muy elevado y corresponde a un contenido de agua que, con frecuencia, es del orden de la mitad de la capacidad de campo, lo que limita el valor del agua útil. Estos suelos al sufrir la desecación prolongada puede rebajar la capacidad de campo de forma drástica.

**F. Hidrología superficial y subterránea**

**Hidrología superficial**

**Hidrología superficial, Fuente Mapa de hidrología superficial INEGI**



● Ubicación de la estación de servicio.



De esta manera en el área de estudio no se desarrollan escurrimientos superficiales permanentes, por lo que no existe una red hidrológica definida. Localmente, el tipo de escurrimiento predominante es radial centrífugo.

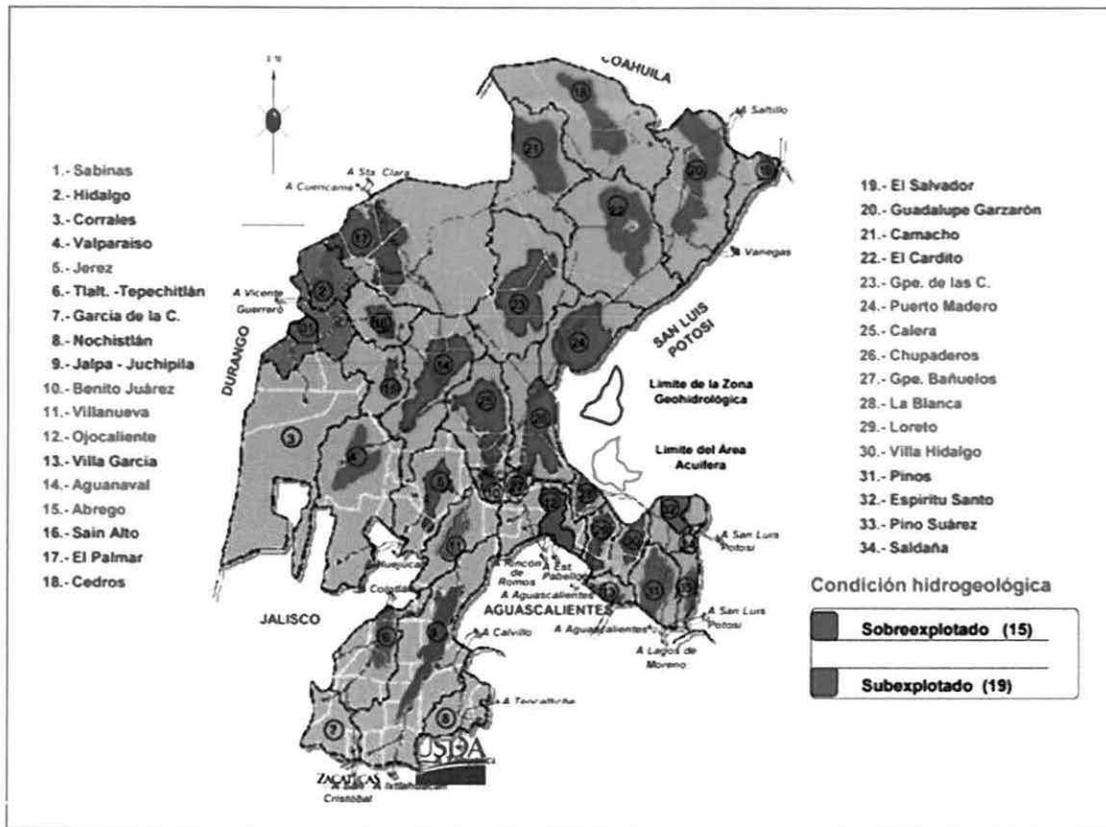
La cuenca El Salado, cubre una superficie de 92,200 km<sup>2</sup>, abarca buena parte del Estado de Zacatecas, además de Jalisco y Nayarit-, todas las corrientes que se presentan son intermitentes, que recibe aportaciones de varios pequeños arroyos perennes que bajan de la Sierra, desde altitudes del orden de 2,550 m.s.n.m.

Existen pocos aprovechamientos de agua superficial, siendo estos en su mayoría tanques y bordos de reducida capacidad, pero de gran importancia para la zona, siendo utilizados para uso abrevadero y domestico; destacan: Laguna La Rata, El Bermejo, Las Perlitas, El Bajío, San Cayetano, Abrevadero, Zoquite, La Calera y San Isidro, captan agua de la sierra al noreste por la gran cantidad de arroyos intermitentes.

Al noroeste se encuentran las siguientes represas, Las Pilas, Hacienda Nueva y Zaragoza. Los niveles de estos embalses son variables, en el periodo de sequías tienden a perder el agua por evaporación hasta quedar totalmente secos, dejando residuos salinos.

Localmente, el área evaluada presenta pequeños arroyos intermitentes que le dan al área una configuración hidráulica de tipo radial centrífugo de densidad media y que vierten sus aguas a corrientes de régimen perenne (que se interrumpe solamente cuando ocurren prolongados periodos de estiaje) que llegan a tener un patrón de red fluvial secundaria rectangular, determinada por diaclasamiento en las lutitas con calizas (margas).

## Hidrología subterránea



### Ubicación de la estación de servicio

En la región existen diferentes acuíferos, algunos son someros y otros profundos sin embargo, este comportamiento no es homogéneo en toda la región, ya que los acuíferos someros no se presentan en toda la zona.

El entorno geohidrológico partiendo del área donde se ubica la estación de servicio y a lo largo del trazo del sistema ambiental indica que es una zona donde concurren principalmente tres tipos de materiales, derivados de las unidades geológicas depositadas en el sitio; hay una unidad de permeabilidad alta en materiales no consolidados y otra unidad de permeabilidad baja en materiales consolidados; la zona en sí, en los últimos reportes geohidrológicos de las dependencias correspondientes, señala que se trata de una zona subexplotada.

En esta provincia hidrogeológica se encuentran rocas metamórficas, sedimentarias, consolidadas y no consolidadas, y rocas extrusivas e intrusivas. En este conjunto existen algunas que nos son permeables, poco permeables e impermeables.

Entre las rocas permeables se consideran a los conglomerados y areniscas de la Formación Nazas, las calizas de las formaciones Zuloaga y Cuesta del Cura, las rocas riolíticas en algunas áreas y los sedimentos granulares que rellenan los extensos valles. De estos materiales, los que constituyen los principales acuíferos de toda la provincia son los sedimentos granulares; aunque, en algunas zonas como la ixtlera, la mayoría de estos

acuíferos contiene agua de mala calidad. Las rocas volcánicas riolíticas tienen una permeabilidad anisotrópica, debida posiblemente al fracturamiento en las zonas de falla o en sus características físicas adquiridas durante las etapas de piroconsolidación.

Una característica de los acuíferos riolíticos es el termalismo de sus aguas, que en ocasiones alcanza hasta los 42° C. En lo que se refiere a las calizas de la Formación Cuesta del Cura, dado que son rocas depositadas en una cuenca con porosidad primaria casi nula, es muy posible que ésta se haya incrementado por el fracturamiento como consecuencia del plegamiento y afallamiento sufridos durante la revolución laramídica.

Las rocas en las cuencas aluviales incluyen metamórficas, ígneas y sedimentarias del Paleozoico superior al reciente en general, están bordeadas por los sedimentos aluviales. Las rocas son: esquistos, calizas, areniscas y lutitas del Mesozoico y Cenozoico. Aunque, no forman parte de los acuíferos de la región, si funcionan como basamento o barrera al flujo subterráneo además, son las que han dado origen a los sedimentos granulares que constituyen el sistema acuífero de mayores almacenamientos de agua subterránea en ésta provincia.

Los depósitos granulares aluviales, van del Terciario medio hasta el reciente y consisten en elásticos consolidados y no consolidados, intercalados en rocas volcánicas entre los que predominan las ignimbrítas riolíticas. Dichos depósitos granulares, tienen varios cientos de metros de espesor y fueron, en gran parte, el relleno de depresiones o cuencas formadas en fosas tectónicas que se produjeron durante la revolución laramídica.

Los depósitos granulares, abarcan el terciario inferior hasta el Cuaternario. Los abanicos aluviales están formados al pie de las montañas de las diversas cuencas cerradas del centro de México y propician el depósito de sales apropiadas con arcillas, limos y arenas. La mayoría de las cuencas están separadas y no tienen conexión hidráulica por lo que el análisis geohidrológico, de cada una no resulta tan complejo. Los principales acuíferos de ésta provincia hidrogeológica, están constituidos por los materiales granulares depositados en cuencas cerradas o abiertas.

- **Unidades hidrogeológicas**

En la zona, las rocas existentes se clasifican de acuerdo a su capacidad para permitir el almacenamiento y circulación del agua subterránea, en la cantidad tal que su extracción y aprovechamiento sea de utilidad; en este sentido, las unidades geohidrológicas presentes se describen como sigue:

Las unidades no consolidadas conglomeradas están constituidas por materiales empacados, en una matriz más fina donde pueden estar compactados y presentan una baja resistencia a los agentes físicos: la unidad de permeabilidad alta en materiales no consolidados se compone de suelos de origen aluvial en general eólico y lacustre, su granulometría corresponde a arenas arcillosas, así como conglomerados en matriz areno - limosa, poco cementados y con variación en tamaño y esfericidad en sus fragmentos; estos suelos son del Terciario y sus espesores son variables. La mayoría de los acuíferos se hallan en esta unidad, hecho comprobado por numerosos aprovechamientos de buen gasto.

- **Unidad de permeabilidad media**

Agrupada a la caliza Cuesta del Cura del Cretácico inferior y la formación Hendidura del Cretácico superior, estas rocas no presentan saturación, así lo demuestran algunos sondeos exploratorios perforados en estas unidades, sin embargo, por su fracturamiento funcionan como rocas transmisoras, por lo que representan una unidad de importancia para la recarga del acuífero. Así mismo la formación caracol del Cretácico superior puede considerarse como productora, con gastos pequeños cuando las condiciones topográficas y estructurales son favorables.

- **Unidad de permeabilidad alta**

Esta unidad está constituida por conglomerados del terciario, de las formaciones Ahuichila y Opal; basaltos, aluviones, depósitos de pie de monte y lacustres, pertenecientes al cuaternario. El conglomerado de la formación Opal, se presenta poco cementado y junto con los depósitos del cuaternario constituyen el acuífero de la zona. La formación Ahuichila y los basaltos, por su poco espesor y extensión, no tienen importancia desde el punto de vista hidrogeológico.

- **Censo de aprovechamiento**

El único inventario de aprovechamiento realizado en la zona se efectuó durante el estudio de prospección del año 1974, el cual fue complementado con información obtenida durante los trabajos de campo programados para el presente estudio. En el área se tienen 745 obras para la extracción de las aguas subterráneas, las cuales en su totalidad son pozos.

- **Comportamiento de los niveles piezométricos**

La profundidad del nivel estático en el área es errática, en términos generales, varía de 45 a 109 m.

Las características climatológicas y geológicas presentes en el estado de Zacatecas y en el área de interés, han provocado que se localicen escasos acuíferos subterráneos con profundidades de hasta 150.00 m, el agua es de calidad no potable por su alto contenido de sal (C4) por lo que, no es apropiada para riego bajo condiciones ordinarias pero puede usarse ocasionalmente en circunstancias muy especiales. Los suelos deben ser permeables, el drenaje adecuado, debiendo aplicar un exceso de agua para lograr un buen lavado; en este caso, se deben seleccionar cultivos altamente tolerantes a sales además, se clasifica como agua alta en sodio (S3) ya que puede producir niveles tóxicos de sodio intercambiable en la mayor parte de los suelos por lo que, estos necesitarán prácticas especiales de manejo –buen drenaje, fácil lavado y adiciones de materia orgánica.

Los suelos yesíferos pueden no desarrollar niveles no perjudiciales de sodio intercambiable cuando se riegan con este tipo de agua. Puede requerirse el uso de mejoradores químicos para substituir al sodio intercambiable; Sin embargo, tales sustancias no serán económicas si se usan aguas de muy alta salinidad. La permeabilidad de éstas unidades es dada de forma secundaria y se debe al fracturamiento y disolución de la roca, aunque en menor cantidad, ya que existen cambios de fases.

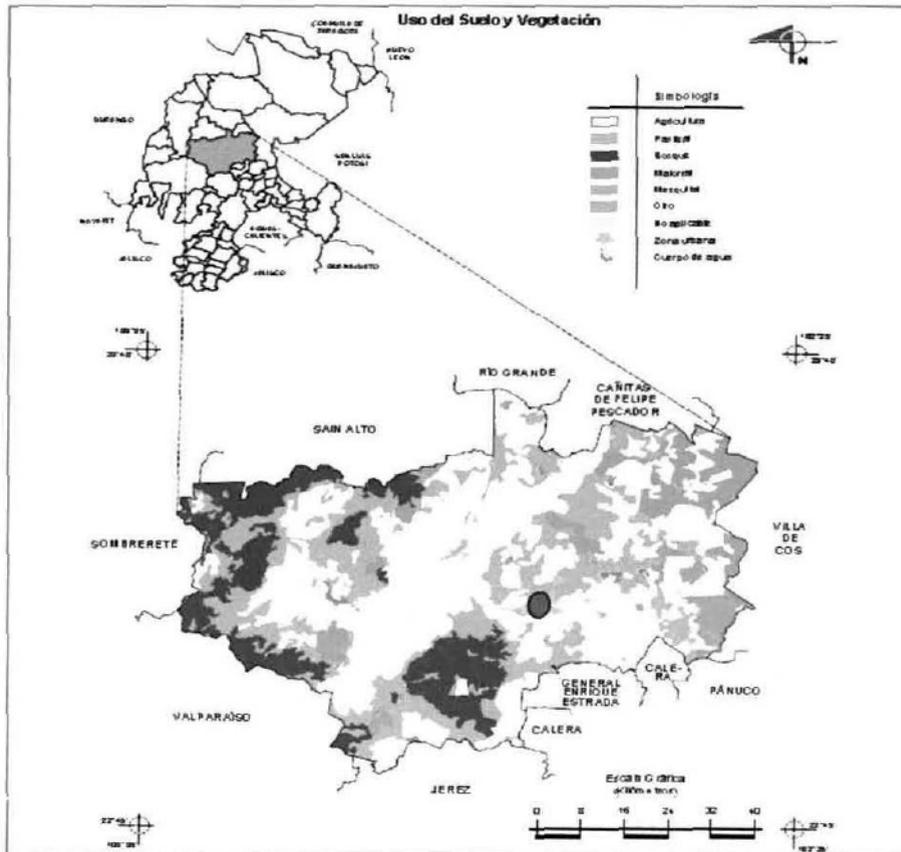
Por la profundidad del nivel estático y las características litológicas (calizas) se considera que hay una baja probabilidad de que haya contaminación por residuos peligrosos (metales pesados) a mantos freáticos. En la tabla se resumen los datos generales de las Zonas de Explotación del área de estudio

No obstante, los acuíferos granulares, aunque poseen gran extensión superficial, carecen de potencialidad debido a su limitada recarga, su reducida transmisibilidad y su baja capacidad de almacenamiento; la principal fuente de agua de la región la constituyen rocas carbonatadas calizas, cuya recarga se genera en las sierras donde afloran.

Pese a estos datos, la información relacionada con la profundidad del nivel estático en los estudios realizados para la zona, así como en los archivos de la CNA, es muy escasa y los datos que existen son de fechas diferentes haciendo difícil la realización de la configuración actualizada a nivel regional.

Las aguas subterráneas muestran los tipos de material predominantes en la zona, a lo largo del predio del proyecto existe material no consolidado con posibilidades bajas, lo que quiere decir que sus valores de permeabilidad y su capacidad para conducir, almacenar y ceder agua se consideran de regulares a malos. La dirección del flujo subterráneo es hacia el sureste.

**G. Uso del suelo y vegetación**



● Ubicación de la estación de servicio.

• **Medio biótico**

Los tipos de vegetación o formaciones vegetales, son comunidades con una estructura y composición florística definida, producto de la evolución conjunta de los organismos bajo las condiciones ambientales prevalecientes de un sitio. Las particularidades de topografía y humedad en la región han originado diferentes formaciones vegetales, que mantienen estrecha relación y frecuentemente constituyen ecotonos. Sumada a tales, fluctuaciones, se tienen alteraciones a las comunidades, producto de diferentes acciones relacionadas con deforestación y el posterior establecimiento de áreas agropecuarias.

Mantienen, en consecuencia, las formaciones vegetales un gradiente diferencial marcado donde la vegetación se restringe a manchones, y difuminado en aquellas áreas donde las actividades humanas han dejado de incidir directamente en un periodo largo de tiempo.

En los alrededores del predio donde se ubica la estación de servicio, no existen comunidades conservadas tan solo se extiende asociaciones vegetales secundarias constituyendo macizos

aislados, dentro de una matriz caracterizada por gramíneas con presencia de elementos arbóreos aislados, entablando de esta manera fisonomías de pastizales de carácter secundario.

En torno a esta área se desarrollan actividades agropecuarias, lo cual ha inducido a que los ecosistemas manifiesten un proceso de simplificación-, es decir, disminuye la diversidad, debido esencialmente a la pérdida de individuos estructurales asociados al establecimiento de infraestructura social. Por tal motivo, el área involucrada en la estación de servicio carece de comunidades vegetales definidas, en cuanto a su relación ecológica se refiere, salvo una pequeña franja de pastizal y matorral espinoso. Sin embargo, las asociaciones vegetales presentes son de carácter de matorral xerofito asociada a un estrato herbáceo ralo de plantas ruderales.

El predominio del pastizal es tajante dentro de la fisonomía vegetal de la región, conteniendo elementos de las comunidades mencionadas de forma dispersa y cultivos intercalados. Este panorama de la región deja entrever un alto nivel de disturbios, con asociaciones vegetales secundarias duraderas y capacidad moderada para resistir o responder a los disturbios, sin embargo los ecosistemas relictos son más vulnerables a perturbaciones.

**Composición florística de las áreas cercanas a la ubicación de la estación de servicio**

Flora:

Nombre Científico	Nombre Común	Categoría NOM 059- SEMARNAT- 2001	Referencia	Observada en el área cercana a la ubicación de la estación de servicio
<i>Mimosa aculeaticarpa</i>	Gatuño	Ninguna	Observada en campo	si
<i>Echinofossulocactus violaciflorus</i>	Biznaga	Ninguna	Observada en campo	si
<i>Microrhamnus sp.</i>	Morita	Ninguna	Observada en campo	si
<i>Mimosa sp.</i>	Garabatlillo	Ninguna	Observada en campo	si
<i>Mammillaria uncinata</i>	Biznaga	Ninguna	Observada en campo	si
<i>Jatropha dioica</i>	Sangregrado	Ninguna	Observada en campo	si
<i>Salvia sp.</i>	Salvi	Ninguna	Observada en campo	si
<i>Echinocereus pectinatus</i>	Biznaga plumosa	Ninguna	Observada en campo	si
<i>Helecho</i>	Helecho	Ninguna	Observada en campo	si
<i>Opuntia rastrera</i>	Nopal rastrero	Ninguna	Observada en campo	si
<i>Koeberlinia spinosa</i>	Corona de cristo	Ninguna	Observada en campo	si
<i>Baccharis salicifolia</i>	Escobilla	Ninguna	Observada en campo	si
<i>Mammillaria pygmaea</i>	Biznaga	Ninguna	Observada en campo	si
<i>Opuntia leucotricha</i>	Nopal duraznillo	Ninguna	Observada en campo	si
<i>Ferocactus latispinus</i>	Biznaga de espina ancha	Ninguna	Observada campo	si
<i>Opuntia imbricate</i>	Cardenche	Ninguna	Observada en campo	si
<i>Agave palmeri</i>	Agave	Ninguna	Observada en campo	si
<i>Opuntia robusta</i>	Nopal tapon	Ninguna	Observada en campo	si
<i>Yucca decipens</i>	Yucca	Ninguna	Observada en campo	si
<i>Opuntia tunicate</i>	Mancamula	Ninguna	Observada en campo	si
<i>Schinus molle</i>	Pirul	Ninguna	Observada en campo	si
<i>Acacia farnesiana</i>	Huizache	Ninguna	Observada en campo	No
<i>Prosopis laevigata</i>	Mezquite	Ninguna	Observada campo	No
<i>Opuntia streptacantha</i>	Nopal cardon	Ninguna	Observada en campo	No
<i>Dodonaea viscosa</i>	Jarilla	Ninguna	Referencia Bibliográfica	No
<i>Eysenhardtia polistachya</i>	Varaduz	Ninguna	Referencia Bibliográfica	No
<i>Psilostrophe tagetina</i>	Hirba de venado	Ninguna	Referencia Bibliográfica	No
<i>Lycurus sp</i>	Pasto	Ninguna	Referencia Bibliográfica	No
<i>Stipa sp.</i>	Pasto	Ninguna	Referencia Bibliográfica	No
<i>Aristida glauca.</i>	Pasto	Ninguna	Observada campo	Si
<i>Muhlenbergia repens.</i>	Pasto	Ninguna	Observada campo	Si
<i>Opuntia cantbrigiensis</i>	Nopal amarillo	Ninguna	Referencia Bibliográfica	No
<i>Eroneuron pulchellum</i>	Pasto	Ninguna	Referencia Bibliográfica	No
<i>Tridens sp.</i>	Pasto	Ninguna	Referencia Bibliográfica	No
<i>Dalea bicolor</i>	Engordacabra	Ninguna	Observada campo	No
<i>Bouteloua sp.</i>	Pasto	Ninguna	Observada campo	No
<i>Andropogon saccharoides</i>	Pasto	Ninguna	Referencia Bibliográfica	No
<i>Bouteloua curtipendula</i>	Pasto	Ninguna	Referencia Bibliográfica	No
<i>Bucloe dactyloides</i>	Pasto	Ninguna	Referencia Bibliográfica	No
<i>Lycurus phoeides</i>	Pasto	Ninguna	Referencia Bibliográfica	No
<i>Muhlenbergia monticola</i>	Pasto	Ninguna	Referencia Bibliográfica	No
<i>Stipa emines</i>	Pasto	Ninguna	Referencia Bibliográfica	No
<i>S. ichu</i>	Pasto	Ninguna	Referencia Bibliográfica	No
<i>Opuntia imbricata</i>	Nopal	Ninguna	Referencia Bibliográfica	No
<i>Acacia schaffneri</i>	Huizache	Ninguna	Referencia Bibliográfica	No

- **Usos de la vegetación en la zona**

La vegetación como elemento estructural del medio, la hace el principal recurso de cualquier asentamiento humano, es por ello, que el empleo de dicho elemento por parte de los pobladores de la comarca sea en primera instancia el relacionado con el apacentamiento de ganado y lindero; en segundo termina para la obtención de materiales de construcción (madera) y elaboración de utensilios (fibras), así como combustible.

Presencia de especies vegetales bajo régimen de protección legal, de acuerdo con la normatividad ambiental y otros ordenamientos aplicables en el área de estudio y de influencia

Ninguna de las especies de flora existentes en el área está catalogada como amenazada, rara, en peligro de extinción o como endémica de acuerdo a la norma oficial mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001.

- **Fauna**

Las especies que conforman la fauna de una zona están fuertemente correlacionadas con las comunidades vegetales presentes; sin embargo, cuando la estructura y composición florística cambia, varias de las especies animales son de igual forma desplazadas, quedando solo aquellas con un rango de tolerancia mayor o que han sido favorecidas por la transformación. Por ende, la fauna cercana al área de influencia está caracterizada por roedores, aves y pequeños reptiles.

- **Composición de las comunidades de fauna presentes en el área de estudio**

La composición de la fauna como atributo de la comunidad, es en sí un parámetro dinámico que presenta ciclos estacionales y en periodos de 3 a 5 años, donde las poblaciones que la integran fluctúan no sólo en virtud del recurso limitante, sino también en otros eventos de pendientes tales como las fuerzas por la dominación entre las poblaciones estructurales que definen el comportamiento de la comunidad ante una perturbación interna o externa.

Entonces, la definición completa de la composición de la región aún cuando importante brinda información vasta pero con dificultades de manejo para obtener datos que permitan dilucidar la manera en que se integra y comporta la comunidad analizada, por tanto, abordar las poblaciones que denotan la tendencia de la comunidad y la salud del ecosistema resulta de mayor utilidad en la comprensión de la composición y ciclos presenta dicha comunidad. Así consideraremos a los vertebrados mayores como la composición estructural y funcional de la comunidad.

Especies existentes en el área de influencia de la ubicación de la estación de servicio:

- **Fauna**

**Mamíferos**

<b>Fauna</b>				
<b>Mamífero</b>				
<b>Nombre Científico</b>	<b>Nombre Común</b>	<b>Categoría NOM-059- SEMARNAT-2001</b>	<b>Referencia</b>	<b>Observada en el área de influencia de la estación de servicio</b>
<i>Mephitis macrura</i>	Zorrillo	Ninguna	Referencia Bibliográfica	No
<i>Mustela frenata</i>	Comadreja	Ninguna	Referencia Bibliográfica	No
<i>Canis latrans</i>	Coyote	Ninguna	Observada en campo	No
<i>Lepus californicus</i>	Liebre col	Ninguna	Observada campo	Si
<i>Silvylagus audobonii</i>	Conejo	Ninguna	Observada campo	Si
<i>Didelphis virginianus</i>	Tlacuache	Ninguna	Referencia Bibliográfica	No
<i>Dipodomys merrlami</i>	Rata canguro	Ninguna	Referencia Bibliográfica	No
<i>Liomys irroratus</i>	Rata espinosa	Ninguna	Referencia Bibliográfica	No
<i>Neotoma mexicana</i>	Rata Magueyera	Ninguna	Referencia Bibliográfica	No
<i>Baiomys taylori</i>	Ratón pigmeo	Ninguna	Referencia Bibliográfica	No
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra	Ninguna	Referencia Bibliográfica	No
<i>Taxidea taxus</i>	Tejon	Amenazada	Referencia Bibliográfica	No
<i>Bassariscus astutus</i>	Cacomixtle	Ninguna	Referencia Bibliográfica	No
<i>Tadarida brasiliensis</i>	Murciélagos del	Ninguna	Referencia Bibliográfica	No
<i>Chaetodipus hispidus</i>	Ratón de	Ninguna	Referencia Bibliográfica	No
<i>Odocoileus virginus</i>	Venado col	Ninguna	Referencia Bibliográfica	No
<b>Aves</b>				
<b>Nombre Científico</b>	<b>Nombre Común</b>	<b>Categoría NOM</b>	<b>Referencia</b>	<b>Observada en el área de influencia de la estación de servicio</b>
<i>Quiscalus mexicana</i>	Zanate	Ninguna	Observada en	No
<i>Zenaida macroura</i>	Paloma ala	Ninguna	Observada campo	Si
<i>Zenaida asiática</i>	Paloma huilota	Ninguna	Observada campo	Si
<i>Xantcephallus</i>	Zanate	Ninguna	Referencia Bibliográfica	No
<i>Corvus corax</i>	Cuervo	Ninguna	Referencia Bibliográfica	No
<i>Passer comunis</i>	Gorrión	Ninguna	Observada campo	Si
<i>Lanius ludovicianus</i>	Verdugo	Ninguna	Referencia Bibliográfica	No
<i>Mimus poliglottus</i>	Cenzontle	Ninguna	Referencia Bibliográfica	No
<i>Columbina inca</i>	Torcasita	Ninguna	Observada campo	Si
<i>Geococcyx californicus</i>	Correcaminos	Ninguna	Referencia Bibliográfica	No
<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla	Ninguna	Referencia Bibliográfica	No
<i>Parabuteo unicinctus</i>	Halcón Harris	Sujeto a protección especial	Referencia Bibliográfica	No

<b>Herpetofauna</b>				
<b>Nombre Científico</b>	<b>Nombre Común</b>	<b>Categoría NOM</b>	<b>Referencia</b>	<b>Observada en el área de influencia de la estación de servicio</b>
<i>Sceloporus torquatus</i>	Lagartija espinosa	Ninguna	Referencias Bibliográfica	No
<i>Sceloporus grammicus</i>	Lagartija espinosa	Sujeta a	Referencias Bibliográfica	No
<i>Sceloporus spinosus</i>	Lagartija espinosa	Ninguna	Referencia Bibliográfica	No
<i>Thamnophis sp.</i>	Chirriónera	Ninguna	Referencia Bibliográfica	
<i>Pituophis deppei</i>	Alicante	Ninguna	Referencia Bibliográfica	No
<i>Crotalus molossus</i>	Cascabel de	Sujeta a	Referencia Bibliográfica	No
<i>Crotalus lepidus</i>	Cascabel	Sujeta a	Referencia Bibliográfica	No
<b>Anfibios</b>				
<b>Nombre Científico</b>	<b>Nombre Común</b>	<b>Categoría NOM</b>	<b>Referencia</b>	<b>Observada en el área de influencia de la estación de servicio</b>
<i>Bufo speciosus</i>	Sapo	Ninguna	Referencia Bibliográfica	No
<i>Spea sp.</i>	Sapo	Ninguna	Referencia Bibliográfica	No
<i>ufo speciosus</i>	Sapo	Ninguna	Referencia Bibliográfica	No
<i>Spea sp.</i>	Sapo	Ninguna	Referencia Bibliográfica	No

- **Abundancia, distribución, densidad relativa y temporadas de reproducción de las especies en riesgo o de especial relevancia que existan en el área de influencia de la estación de servicio.**

La dinámica de las poblaciones integrantes de la comunidad animal deriva en un constante desplazamiento de las poblaciones entre los diferentes ecosistemas, pues algunos de ellos se alimentan en uno y se guarecen y reproducen en otro. Tal fluctuación se acentúa cuando en los ecosistemas en que se desarrolla su ciclo de vida se encuentran sometidos a perturbaciones externas más allá de la capacidad de carga de los propios ecosistemas, a fin de estabilizar nuevamente el sistema.

De acuerdo con lo anterior, se tiene que la distribución de las poblaciones es a través de los tres ecosistemas delimitados por los tipos de vegetación, debido a la mutua relación que guardan y a que las prácticas productivas como la ganadería y la agricultura provoca que las poblaciones se desplacen con mayor frecuencia entre los diferentes tipos de vegetación naturales e incluso aprovechen los sistemas agropecuarios permanentes.

En cuanto a la época de reproducción de las especies con interés local es la definida intrínsecamente a los periodos de veda y aprovechamiento cinegético de las mismas.

### **Especies de valor científico, comercial, estético, cultural y para autoconsumo**

En los pastizales y matorrales existentes aledaños a la estación de servicio se desarrollan poblaciones de pequeños reptiles, mamíferos y aves con un alto nivel de tolerancia a las actividades humanas; por lo que ninguna de estas especies se encuentra catalogada en la norma oficial mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001.

En cuanto a las especies que son aprovechadas por los lugareños durante la época de caza, se listana continuación:

#### **Especies de interés cinegéticos en el que se muestra el periodo de aprovechamiento por los lugareños.**

Especie	Nombre Común	Época hábil
Callipepla squamata	Codorniz escamosa	28 Oct. – 12 Feb.
Zenaida asiatica	Paloma alas blancas	23 Sep. – 22 Ene.
Zenaida macroura	Paloma huilota	23 Sep. – 22 Ene.
Lepus gillardi	Liebre	28 Oct. – 19 Mar.
Lepus callotis	Liebre	28 Oct. – 19 Mar.
Syviilagus floridanus	Conejo	28 Oct. – 19 Mar.
Sylvilagus auduboni	Conejo	28 Oct. – 19 Mar.
Procyon lotor	Mapache	12 Oct. – 12 Feb.

- **Paisaje.**

Los cuatro puntos cardinales de colindancia, comparten el mismo paisaje de lomeríos suaves con vegetación de matorral xerofilo. Estos predios presentan el mismo uso de suelo que consiste en terrenos de agostadero.

La calidad visual del área también está definida por la naturaleza del entorno; no existe un deterioro evidente de las condiciones visuales del ambiente, ya que todo el sistema ambiental presenta las mismas condiciones paisajísticas; la vegetación se encuentra en buen estado (sobre todo las cactáceas, agaves y nopales); sin embargo, la presencia de pastos es indicadora del uso como agostadero que se le da a esta cuenca.

Dentro del predio no existen obras ni infraestructura que pudiera afectar la calidad del paisaje; sin embargo, y con el desarrollo de la obra, éste cambiará significativamente por la presencia del relleno sanitario intermunicipal Zacatecas, el cual por su naturaleza afectará significativamente la calidad visual del paisaje.

- **Medio Socioeconómico.**
- **Demografía**

El municipio de Fresnillo es el de mayor población en el Estado de Zacatecas, con 213,199 habitantes según el censo del INEGI de 2010. Fresnillo tiene un alto índice de expulsión de zacatecanos hacia otras entidades del país, y, principalmente, a la Unión Americana. Esto queda demostrado comparando los datos correspondientes al crecimiento poblacional entre los censos de 1990 y 2000. Según Informes del INEGI, en 1990 se reportaba una población del municipio de 160,181, mientras que en el año 2000 acreditan 183,236 habitantes. Ello significa que solamente creció en poco más de 23,000 habitantes en todo el municipio.

- **Religión**

Aproximadamente 95% de los habitantes del municipio de Fresnillo practican el catolicismo. El resto, se afilió a evangélicos, protestantes, mormones (Santos de los últimos días), cristianos, adventistas, y pentecostales, entre otras creencias testigos de jehova

- **Grupos étnicos**

En el municipio habitan temporalmente grupos no numerosos de indígenas huicholes y coras, que permanecen por algún tiempo en este lugar como escala en su viaje a sus tierras sagradas (ubicadas en el Estado de San Luis Potosí) y otros grupos de la misma etnia que viven permanentemente en la comunidad de Plateros, dedicados a la fabricación y venta de sus artesanías para los numerosos turistas religiosos que acuden a ese lugar.

- **Principales poblaciones**

Además de la cabecera municipal, Fresnillo cuenta con 242 comunidades dispersas en sus 4947 km<sup>2</sup> de territorio, algunas son comunidades urbanas que superan en población a varios municipios del Estado. Los principales centros poblacionales del municipio son:

<b>Localidad</b>	<b>Población</b>
<b>Total Municipio</b>	<b>213,139</b>
Fresnillo de González Echeverría	120,944
San José de Lourdes	5,339
Plateros	4,902
Río Florido	4,005
Lázaro Cárdenas (Rancho Grande)	3,857
Miguel Hidalgo (Hidalgo)	3,633
Estación San José	3,487
Buenavista de trujillo	1,466
El Pardillo Tercero	1,439



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

#### **III.5.1 Metodología para evaluar los impactos ambientales**

##### **III.5.1.1 Indicadores de impacto**

Para esta parte del proceso del análisis se debe recordar que se trata de un estación de servicio que tiene más de 6 años de operación, gracias a ello, la identificación de los impactos ambientales que actualmente se generan por la operación y el mantenimiento de la estación de carburación están plenamente reconocidos y son puntuales, como una consecuencia de la continuidad operativa y del total de las actividades desarrolladas en todo este tiempo, en el que se reconoce cómo **la operación y mantenimiento de la estación interactúan con el medio biótico, abiótico y Medio Humano del área de influencia de la estación de servicio.**

El objetivo de este proceso de identificación de impactos, es la de establecer todas las interacciones que existen entre las actividades actuales de la estación de gas LP y los componentes del medio ambiente ya intervenido y perturbado inicialmente en las labores de preparación del sitio y construcción de la estación, sin embargo la operación y mantenimiento de la estación, ya sea en forma individual o conjunta generan impactos tanto positivos como negativos y nos proporcionan información cualitativa de los elementos impactados y de las principales acciones que generan dichos impactos.

Para el desarrollo de esta etapa del estudio, se tomó como base la información general ya existente por la operación propia de la estación de servicio, sobre los impactos que genera, así como información de inventarios sobre las condiciones ambientales existentes en el área de influencia de la estación, haciendo énfasis a que previo a su construcción y operación se sostuvieron inicialmente entrevistas informales con los habitantes aledaños al terreno donde se proyectó la construcción de la estación a fin de establecer la aceptación y/o conflictividad social, generada por la puesta en marcha del proyecto.

En el presente estudio se aplicarán sucesivamente, los siguientes métodos de identificación de impactos ambientales:

- 1.** Lista de control (Check List).
- 2.** Matriz de identificación de impactos (+ ó -).

**Desarrollo de cada uno de los métodos:**
**1. Método de Lista de control (Chek list)**

Para los fines del presente Informe Preventivo de Impacto Ambiental, se enuncian los impactos ya identificados, utilizando inicialmente el Método de Lista de Control (Check List) que considera los impactos y factores ambientales que se presentan en la operación y mantenimiento de la planta y por ende han de ser considerados primeramente en el análisis. Se elaboraron listados de todas las “fuentes” potenciales de impactos en la operación y mantenimiento de la planta y listado de los posibles “receptores” en el medio ambiente.

Para elaborar una lista inicial de los factores ambientales de potencial relevancia que se presentan se consideró:

- a) Recurrir al conocimiento pleno relativo a los impactos que se están presentando en la operación de la estación.
- b) La revisión de otros EIA’s de plantas similares en operación o de proyectos en la misma área geográfica.
- c) Recurrir a las listas de los factores de las diversas metodologías de EIA.

**Actividades:**

Se consideraron las actividades con mayor incidencia de causar un impacto tanto Negativo (-) como Positivo (+) entre las actividades susceptibles de producir impactos, se considerarán las correspondientes a las actividades que actualmente se desarrollan en la estación.

**Tabla 1**

**Etapas y actividades de actuales de la estación considerada en la presente evaluación que causarán algún impacto al medio ambiente**

ETAPAS	ACTIVIDADES ACTUALES DE LA ESTACIÓN
<b>Operación</b>	Funcionamiento al 100% de la estación
<b>Mantenimiento</b>	Productos de limpieza
	Pintura

**Factores:**

Se considerarán únicamente los factores ambientales significativos para la operación y mantenimiento de la estación; no se incluyeron aquellos factores que tengan poca relevancia y/o que para su obtención e interpretación requieran cuantiosos datos.

**Tabla 2**  
**Factores Ambientales Susceptibles a Impactos Ambientales en la operación y mantenimiento**

FACTORES AMBIENTALES				
1. MEDIO ABIÓTICO	1.1. Tierra	1.1.1. Suelos		
		1.1.2. Recursos minerales		
		1.1.3. Clima		
	1.2. Agua	1.2.1. Superficial	1.2.1.1. Cantidad	
			1.2.1.2. Calidad	
		1.2.2. Subterránea	1.2.2.1. Cantidad	
			1.2.2.2. Calidad	
	1.3. Aire	1.3.1. Calidad del Aire	1.3.1.1. Nivel de Gases	
			1.3.1.2. Nivel de Material Particulado (PST's)	
			1.3.1.3. Nivel de Ruido	
	1.4. Procesos	1.4.1. Erosión		
		1.4.2. Compactación		
		1.4.3. Estabilidad (Deslizamientos)		
2. MEDIO BIÓTICO	2.1. Flora	2.1.1. Arbustos		
		2.1.2. Herbáceas		
		2.1.3. Especies en peligro		
	2.2. Fauna	2.2.1. Aves		
		2.2.2. Animales terrestres (Reptiles y Mamíferos)		
		2.2.3. Peces		
		2.2.4. Especies en peligro		
	3. RELACIONES ECOLÓGICAS	3.1. Ecosistemas	3.1.1. Terrestres	
3.1.2. Acuáticos				
4. MEDIO SOCIO ECONÓMICO Y CULTURAL	4.1. Estética e Interés Humano	4.1.1. Estética y paisaje		
		4.1.2. Patrimonio histórico y/o cultural		
	4.2. Uso del suelo (Comercialización y/o Transformación)	4.2.1 Agrícola		
		4.2.2. Ganadero		
	4.3. Servicios de:	4.3.1. Salud y Seguridad Pública		
		4.3.2. Educación y Capacitación		
		4.3.3. Transportes		
		4.3.4. Comunicación		
		4.3.5. Servicios Básicos		
	4.4. Índices de:	4.4.1. Empleo		
		4.4.2. Estilo de vida		
		4.4.3. Necesidad nacional		
		4.4.4. Ingreso Per Cápita		
		4.4.5. Ingreso sector público		
4.4.6. Propiedad pública				
4.4.7. Propiedad privada				

---

Analizadas las actividades de la operación y mantenimiento de la estación de servicio, propensas a causar algún impacto se realizaron las listas de control de los factores ambientales contra las actividades de la estación de servicio obteniendo lo siguiente:

**Tabla 3**  
**Lista de control (Check List), Etapa de Operación.**

Factores ambientales			ACTIVIDADES DE OPERACIÓN FUNCIONAMIENTO AL 100% DE LAS INSTALACIONES	
1. MEDIO ABIÓTICO	1.1. Tierra	1.1.1. Suelos		
		1.1.2. Recursos minerales		
		1.1.3. Clima		
	1.2. Agua	1.2.1. Superficial	1.2.1.1. Cantidad	
			1.2.1.2. Calidad	
		1.2.2. Subterránea	1.2.2.1. Cantidad	
			1.2.2.2. Calidad	
	1.3. Aire	1.3.1. Calidad del Aire	1.3.1.1. Nivel de Gases	X
			1.3.1.2. Nivel de Material Particulado (PST's)	X
			1.3.1.3. Nivel de Ruido	X
1.4. Procesos	1.4.1. Erosión			
	1.4.2. Compactación			
	1.4.3. Estabilidad (Deslizamientos)			
2. MEDIO BIÓTICO	2.1. Flora	2.1.1. Arbustos		
		2.1.2. Herbáceas		
		2.1.3. Especies en peligro		
	2.2. Fauna	2.2.1. Aves		
		2.2.2. Animales terrestres (Reptiles y Mamíferos)		
		2.2.3. Peces		
		2.2.4. Especies en peligro		
3. RELACIONES ECOLÓGICAS	3.1. Ecosistemas	3.1.1. Terrestres		
		3.1.2. Acuáticos		
4. MEDIO SOCIO ECONÓMICO Y CULTURAL	4.1. Estética e Interés Humano	4.1.1. Estética y paisaje		
		4.1.2. Patrimonio histórico y/o cultural		
	4.2. Uso del suelo (Comercialización y/o Transformación)	4.2.1 Agrícola		
		4.2.2. Ganadera		
	4.3. Servicios de:	4.3.1. Salud y Seguridad Pública		
		4.3.2. Educación y Capacitación		
		4.3.3. Transportes		
		4.3.4. Comunicación		
		4.3.5. Servicios Básicos		
	4.4. Índices de:	4.4.1. Empleo	X	
		4.4.2. Estilo de vida		
		4.4.3. Necesidad nacional		
		4.4.4. Ingreso Per Cápita	X	
4.4.5. Ingreso sector público		X		
4.4.6. Propiedad pública				
4.4.7. Propiedad privada				

**Tabla 4**  
**Lista de control (Check List), Etapa de Mantenimiento.**

Factores ambientales			ACTIVIDADES DE ETAPA DE MANTENIMIENTO		
			UTILIZACIÓN DE PRODUCTOS DE LIMPIEZA	PINTURA	
1. MEDIO ABIÓTICO	1.1. Tierra	1.1.1. Suelos			
		1.1.2. Recursos minerales			
		1.1.3. Clima			
	1.2. Agua	1.2.1. Superficial	1.2.1.1. Cantidad		
			1.2.1.2. Calidad	X	
		1.2.2. Subterránea	1.2.2.1. Cantidad		
			1.2.2.2. Calidad		
	1.3. Aire	1.3.1. Calidad del Aire	1.3.1.1. Nivel de Gases		
			1.3.1.2. Nivel de Material Particulado (PST's)	X	X
			1.3.1.3. Nivel de Ruido		
1.4. Procesos	1.4.1. Erosión				
	1.4.2. Compactación				
	1.4.3. Estabilidad (Deslizamientos)				
2. MEDIO BIÓTICO	2.1. Flora	2.1.1. Arbustos			
		2.1.2. Herbáceas			
		2.1.3. Especies en peligro			
	2.2. Fauna	2.2.1. Aves			
		2.2.2. Animales terrestres (Reptiles y Mamíferos)			
		2.2.3. Peces			
		2.2.4. Especies en peligro			
3. RELACIONES ECOLÓGICAS	3.1. Ecosistemas	3.1.1. Terrestres			
		3.1.2. Acuáticos			
4. MEDIO SOCIO ECONÓMICO O Y CULTURAL	4.1. Estética e Interés Humano	4.1.1. Estética y paisaje			
		4.1.2. Patrimonio histórico y/o cultural			
	4.2. Uso del suelo (Comercialización y/o Transformación)	4.2.1. Agrícola			
		4.2.2. Ganadera			
	4.3. Servicios de:	4.3.1. Salud y Seguridad Pública			
		4.3.2. Educación y Capacitación	X	X	
		4.3.3. Transportes			
		4.3.4. Comunicación			
		4.3.5. Servicios Básicos			
	4.4. Índices de:	4.4.1. Empleo	X	X	
		4.4.2. Estilo de vida			
		4.4.3. Necesidad nacional			
		4.4.4. Ingreso Per Cápita	X	X	
4.4.5. Ingreso sector público		X	X		
4.4.6. Propiedad pública					
4.4.7. Propiedad privada					

El resultado del análisis de la aplicación de la Lista de Control (Check List) como una primera evaluación, se determina que para fines prácticos se tomarán en cuenta solo los factores ambientales que fueron seleccionados (X) para cada etapa y actividad del proyecto para su evaluación en la Matriz de Identificación de Impactos (+ o -) y posteriormente en Caracterización y la Evaluación de Impacto Ambiental. Como consecuencia del análisis de la Lista de Control, se seleccionaron aquellas actividades y factores que serán dispuestos en filas y columnas respectivamente y formarán la Matriz de Identificación de Impactos.

## 2.- matriz de impactos (+) o (-)

La Matriz de Identificación de Impactos tiene las características de la matriz interactiva desarrollado por Leopold et al. (1971), que está compuesta por una serie de actividades generadoras de impacto contrapuestas a diversas características del medio ambiente susceptibles de alterarse.

Esta matriz proporciona información visual de los elementos impactados y de las principales acciones que causan impactos. En las columnas de la matriz se representaron las actividades a realizarse correspondientes a cada una de las Fases del Proyecto y en las filas los factores ambientales susceptibles de ser afectados.

**Tabla 5**  
**Matriz de Identificación de Impactos (+ o -), Etapa de Operación.**

Factores ambientales			ACTIVIDADES DE OPERACIÓN	
			FUNCIONAMIENTO AI 100% DE LAS INSTALACIONES	
1. MEDIO ABIÓTICO	1.3 Aire	1.3.1. Calidad del aire	1.3.1.1. Nivel de Gases	-
			1.3.1.2. Nivel de Material Particulado (PST's)	-
			1.3.1.3. Nivel de Ruido	-
4. MEDIO SOCIO ECONÓMICO Y CULTURAL	4.4. Índices de:	4.4.1. Empleo	+	
		4.4.4. Ingreso per. Cápita	+	
		4.4.5. Ingreso sector público	+	

**Tabla 6**
**Matriz de Identificación de Impactos (+ o -), Etapa de Mantenimiento.**

Factores ambientales			ACTIVIDADES DE ETAPA DE MANTENIMIENTO		
			UTILIZACIÓN DE PRODUCTOS DE LIMPIEZA	PINTURA	
1. MEDIO ABIÓTICO	1.1. Tierra	1.1.1. Suelos			
	1.2. Agua	1.2.1. Superficial	1.2.1.2. Calidad	-	
4. MEDIO SOCIO ECONÓMICO Y CULTURAL	4.3. Servicios de:	4.3.2. Educación y Capacitación		+	+
	4.4. Índices de:	4.4.1. Empleo		+	+
		4.4.4. Ingreso Per Cápita		+	+
		4.4.5. Ingreso sector público		+	+

**Caracterización de los impactos**

Una vez identificados los impactos que tendrán relevancia en el proyecto, se procede a identificarlos para poder determinar sus características y así poder determinar la magnitud de los mismos.

**Tabla 7**
**Matriz Causa-Efecto de la Etapa de Operación.**

FACTORES AMBIENTALES				OPERACIÓN
				FUNCIONAMIENTO AL 100% DE LAS INSTALACIONES
1. MEDIO ABIÓTICO	1.3 Aire	1.3.1 calidad del aire	1.3.1.1 Nivel de gases	Posible contaminación del aire por fuga de gas al momento del llenado de tanques domésticos y vehículos automotrices.
			1.3.1.2 Nivel de material particulado (PST's)	Generación de partículas suspendidas provenientes del polvo existente en el piso al momento de la circulación de los vehículos dentro de la estación de servicio.
			1.3.1.3 Nivel de ruido	Provocado por el funcionamiento de bomba de servicio y la circulación de vehículos automotrices dentro de la estación de servicio.
4. MEDIO SOCIO ECONÓMICO Y CULTURAL	4.4. Índices de:	4.4.1. Empleo		Generación de empleos permanentes y temporales, por el requerimiento de personal.
		4.4.4 Ingreso per cápita		Mejoramiento del ingreso de los trabajadores por la percepción de su sueldo y prestaciones.
		4.4.5. Ingreso sector público		La empresa se encuentra legalmente constituida, contribuyendo en el pago de impuestos.

**Tabla 8**

**Matriz Causa-Efecto de la Etapa de Mantenimiento.**

FACTORES AMBIENTALES				MANTENIMIENTO	
				UTILIZACIÓN DE PRODUCTOS DE LIMPIEZA	ELECTRICIDAD
1. MEDIO ABIÓTICO	1.1. Tierra	1.1.1. Suelos			
	1.2. Agua	1.2.1. Superficial	1.2.1.2. Calidad	Aumento en el nivel de químicos (productos de limpieza) en la red de drenaje del área.	
4. MEDIO SOCIO ECONÓMICO Y CULTURAL	4.3. Servicios de:	4.3.2. Educación y Capacitación		Será necesaria la capacitación en las medidas de seguridad al personal laboral para el manejo del combustible (Gas L P) y evitar una contingencia.	Será necesaria la capacitación en las medidas de seguridad al personal laboral para el manejo del combustible (Gas L P) y evitar una contingencia.
	4.4. Índices de:	4.4.1. Empleo		Generación de empleos permanentes y temporales, por el requerimiento de personal.	Generación de empleos permanentes y temporales, por el requerimiento de personal.
		4.4.5. Ingreso sector público		La empresa se encuentra legalmente constituida, contribuyendo en el pago de impuestos.	La empresa se encuentra legalmente constituida, contribuyendo en el pago de impuestos.

### III.5.2 Criterios y metodologías de evaluación

#### III.5.2.1 Criterios

Una vez identificadas las actividades y factores del medio, que se presume son impactados por aquellas, mediante el uso de una lista de control, de la matriz de identificación de impactos; se procederá a la valoración cualitativa a través de una Matriz de Importancia propuesta en la Guía Metodología para la Evaluación del Impacto Ambiental por Vicente Conesa Fernández-Vitora (1997) La Matriz De Importancia, se construye a partir de la matriz de identificación de impactos, y determina la importancia del impacto de cada elemento en base a los atributos que caracterizan el mismo.

La "importancia del impacto" (I) es el valor mediante el cual medimos cualitativamente el impacto ambiental en función tanto de la intensidad de la alteración producida como la caracterización del efecto que responde a una serie de Atributos Cualitativos (Intensidad, Extensión, Momento, Persistencia, Reversibilidad, Recuperabilidad, Sinergia, Acumulación, Efecto y periodicidad).

La importancia del impacto (I) viene representada por un número que se deduce mediante un modelo propuesto, y es función del valor asignado a los Atributos considerados.

#### **Naturaleza del Impacto. (NAT)**

El signo del impacto indica el carácter beneficioso [positivo (+)] o perjudicial [negativo (-)] de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.

#### **Intensidad. (IN)**

El intervalo de valoración está comprendido entre 1 y 12, en el que el valor 12 expresará una destrucción total del factor en el área en que se produce el efecto y el valor 1 una afección mínima.

Los valores comprendidos entre estos dos extremos (1 y 12) reflejarán situaciones intermedias.

INTENSIDAD (IN) (Grado de incidencia)	
Baja	1
Media	2
Alta	4
Muy alta	8
Destrucción	12

### Extensión. (EX)

Se refiere al área de influencia teórica del impacto, en relación con el área del entorno del proyecto, expresada en % del área total en que se manifiesta el efecto.

Si la acción produce un efecto muy localizado se considerará que el impacto tiene un carácter puntual (1); si el efecto tiene una influencia generalizada, el impacto será total (8).

En el caso que el efecto sea puntual, pero se produzca en un lugar crítico, se le atribuirá un valor de cuatro unidades (4), por encima del que le correspondería, y en el caso de considerar que es peligroso y sin posibilidad de introducir medidas correctoras, habrá que buscar otra alternativa al Proyecto, anulando la causa que produce este efecto.

EXTENSIÓN (EX) (Área de influencia)	
Puntual	1
Parcial	2
Extenso	4
Influencia Generalizada	8
Crítica	(+4)

### Momento. (MO)

Se refiere al tiempo que transcurre entre la acción y el comienzo del efecto sobre el medio considerado.

- Inmediato (corto plazo), el efecto comienza antes de un año. (4)
- Mediano plazo, el efecto comienza entre los 1 y 5 años. (2)
- Largo plazo, el efecto tarda en manifestarse más de cinco años. (1)

Si ocurriese alguna circunstancia que hiciese crítico el momento del impacto, se le atribuiría un valor de una a cuatro unidades por encima de lo que inicialmente le correspondería.

MOMENTO (MO) (Plazo de instalación)	
Largo Plazo	1
Medio Plazo	2
Inmediato	4
Crítico	(+4)

**Persistencia. (PE)**

Se refiere al tiempo que permanecerá el efecto desde su aparición, a partir del cual, el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales, bien por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras.

- Fugaz, el efecto permanece durante menos de un año (1)
- Temporal, el efecto permanece entre 1 y 10 años (2)
- Permanente, el efecto tiene una duración mayor de 10 años (4)

PERSISTENCIA (PE) (Permanencia del impacto)	
Fugaz	1
Temporal	2
Permanente	4

**Reversibilidad. (RV)**

Indica la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales, previas a la acción del Proyecto, es decir, por medios naturales, una vez que la acción deja de actuar sobre el medio.

- Corto plazo, el retorno se produce antes de un año (1)
- Medio plazo, el retorno se produce entre 1 y 10 años (2)
- Permanente, el efecto es irreversible (4)

REVERSIBILIDAD (RV) (Por medios naturales)	
Corto plazo	1
Medio plazo	2
Irreversible	4

**Recuperabilidad. (MC)**

Indica la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado por el Proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).

- Recuperable de forma inmediata o a corto plazo, un año. (1)
- Recuperable a mediano plazo. (2)
- Mitigable, la alteración puede paliarse o mitigarse. (4)
- Irrecuperable, la alteración del medio o pérdida es imposible de reparar, tanto por la acción natural como por la humana. (8)

RECUPERABILIDAD (MC) (Reconstrucción por medios humanos)	
Inmediata	1
Medio plazo	2
Mitigable	4
Irrecuperable	8

**Sinergia. (SI)**

Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. El componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente, no simultánea.

- Sin sinergismo (1)
- Sinérgico (2)
- Muy sinérgico (4)

SINERGIA (SI) (Regularidad de la manifestación)	
No sinérgico	1
Sinérgico	2
Muy sinérgico	4

**Acumulación. (AC)**

Indica el incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. El efecto puede ser:

Simple, aquel cuyo efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación, ni en la de su sinergia (1)

Acumulativo, aquel efecto que al prolongarse en el tiempo la acción, incrementa progresivamente su gravedad (4)

ACUMULACIÓN (AC) (Incremento progresivo)	
Simple	1
Acumulativo	4

**Efecto. (EF)**

Indica la relación causa-efecto; la forma de manifestación del efecto (directo o indirecto) sobre un factor ambiental determinado.

Directo, cuyo efecto tiene una incidencia inmediata en algún factor ambiental (4)

Indirecto, secundario (1)

EFECTO (EF) (Relación causa – efecto)	
Indirecto	1
Directo	4

PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	
Irregular	1
Periódico	2
Continuo	4

**Tabla 9**
**Criterios para la Valoración de los Impactos Ambientales en las Matrices de Importancia para el Impacto Ambiental.**

NATURALEZA (NAT)		INTENSIDAD (IN)	
		(Grado de destrucción)	
Impacto beneficioso	+	Baja	1
Impacto perjudicial	-	Media	2
		Alta	4
		Muy alta	8
		Destrucción	12
EXTENSION (EX)		MOMENTO (MO)	
(Área de influencia)		(Plazo de instalación)	
Puntual	1	Largo plazo (más de 5 años)	1
Parcial	2	Medio plazo (de 1 a 5 años)	2
Extenso	4	Inmediato (antes de 1 año)	4
Influencia generalizada	8	Crítico	(+4)
Crítico	(+4)		
PERSISTENCIA (PE)		REVERSIBILIDAD (RV)	
(Permanencia del efecto)		(Posibilidad de revertir el efecto)	
Fugaz (menos de 1 año)	1	Corto plazo (antes de 1 año)	1
Temporal (de 1 a 10 años)	2	Medio plazo (entre 1 y 10 años)	2
Permanente (más de 10 años)	4	Permanente (efecto irreversible)	4
SINERGIA (SI)		ACUMULACION (AC)	
(Magnitud de la manifestación)		(Incremento producido)	
No sinérgico	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4		
EFECTO (EF)		PERIODICIDAD (PR)	
(Relación causa-efecto)		(Regularidad de la manifestación)	
Indirecto (secundario)	1	Irregular	1
Directo	4	Periódico	2
		Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)		IMPORTANCIA DEL IMPACTO (I)	
(Reconstrucción por medio humano)		Compatible / Leve	
Inmediata (menos de 1 año)	1	Moderado	0-25
Medio Plazo	2	Severo / Alto	26-50
Mitigable	4	Crítico / Muy Alto	51-75
Irrecuperable	8		>76

**Función para Obtener la Importancia de los Impactos Ambientales.**

$$I = \pm (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC).$$

### **III.5.2.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada**

De los resultados, que se obtienen de valorar cada uno de los impactos con sus correspondientes valores, se obtiene la matriz de importancia que en sí presenta valores numéricos totales, que representan las alteraciones de los factores del medio susceptibles de ser impactados por las acciones del Proyecto, tanto en las etapas de Preparación, Construcción, Operación y Mantenimiento.

Los valores numéricos obtenidos se agrupan en cuatro (4) rangos de importancia según lo siguiente:

**Impacto Compatible / Leve:** Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa prácticas protectoras o correctoras (el valor del impacto está comprendido entre 0 y 25).

**Impacto Moderado:** Aquel cuya recuperación no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas, y en el que la recuperación de la condición ambiental inicial requiere cierto tiempo (el valor del impacto está comprendido entre 26 y 50).

**Impacto Severo / Alto:** Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas protectoras o correctoras, y aún con estas medidas, aquella recuperación precisa un período de tiempo dilatado (el valor del impacto está comprendido entre 51 y 75).

**Impacto Crítico / Muy Alto:** Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras (el valor del impacto es mayor a 76).

**Tabla 10**

**Significancia Ambiental de los Resultados**

<b>Valoración por:</b>	<b>Calificación</b>	<b>Rangos</b>
<b>Importancia (I)</b>	Compatible / Leve	0-25
	Moderado	26-50
	Severos / Alto	51-75
	Críticos / Muy Alto	>76

Tabla 11

**MATRIZ DE IMPORTANCIA (I) DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS EN LA ETAPA DE OPERACIÓN**

MEDIO	FACTORES AMBIENTALES	ETAPA: OPERACIÓN DE LA ESTACIÓN DE CARBURACIÓN												
		FUNCIONAMIENTO AL 100% DE LAS INSTALACIONES												
		CRITERIOS											EVALUACIÓN	
		NAT	IN	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR	I	
											VALOR	RANGO		
1. MEDIO ABIÓTICO	1.3. Aire													
	1.3.1. Calidad del aire													
	1.3.1.1. Nivel de gases	-	1	1	1	1	1	4	1	1	4	4	-22	Leve
	1.3.1.2 Nivel de material particulado (PST's)	-	1	1	1	1	1	4	1	1	4	4	-22	Leve
	1.3.1.3 Nivel de ruido	-	1	1	1	1	1	4	1	1	4	4	-22	Leve
4. MEDIO SOCIO ECONÓMICO Y CULTURAL	4.4. Índices de:													
	4.4.1. Empleo	+	2	1	4	4	2	2	4	4	2	2	32	Moderado
	4.4.4. Ingreso Per Cápita	+	2	1	4	4	2	2	4	4	2	2	32	Moderado
	4.4.5. Ingreso Sector Público	+	2	1	4	4	2	2	4	4	2	2	32	Moderado

Tabla 12

MATRIZ DE IMPORTANCIA (I) DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS EN LA ETAPA DE MANTENIMIENTO.

MEDIO	FACTORES AMBIENTALES	ETAPA: MANTENIMIENTO																								
		UTILIZACION DE PRODUCTOS DE LIMPIEZA												PINTURA												
		CRITERIOS												CRITERIOS						EVALUACIÓN						
		NAT	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	NAT	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I		
																		VALOR	RANGO							
1. MEDIO ABIÓTICO	1.1. Tierra																									
	1.1.1. Suelos																									
	1.2. Agua																									
	1.2.1. Superficial																									
	1.2.1.2. Calidad	-	1	1	4	1	1	2	1	4	1	4	-23	Leve												
	4.3. Servicios de: 4.3.2. Educación y Capacitación	+	8	1	4	4	2	4	4	4	2	4	54	Alto	+	8	1	4	4	2	4	4	4	2	4	54
4.4. Índices de: 4.4.1. Empleo	+	2	1	4	4	2	2	4	4	2	2	32	Moderado	+	2	1	4	4	2	2	4	4	2	2	32	Moderado
4.4.4. Ingreso Per Cápita	+	2	1	4	4	2	2	4	4	2	2	32	Moderado	+	2	1	4	4	2	2	4	4	2	2	32	Moderado
4.4.5. Ingreso Sector Público	+	2	1	4	4	2	2	4	4	2	2	32	Moderado	+	2	1	4	4	2	2	4	4	2	2	32	Moderado

Tabla 13

Resumen de los impactos en Etapa de Operación.

MEDIO	FACTORES AMBIENTALES	ETAPA DE OPERACIÓN	
		EVALUACIÓN	
		IMPORTANCIA DEL IMPACTO (I)	
		Funcionamiento 100%	
		VALOR	RANGO
1. MEDIO ABIÓTICO	1.3. Aire		
	1.3.1. Calidad del Aire		
	1.3.1.1. Nivel de gases	-22	Leve
	1.3.1.2 Nivel de material particulado (PST's)	-22	Leve
	1.3.1.3 Nivel de ruido	-22	Leve
4. MEDIO SOCIO ECONÓMICO Y CULTURAL	4.4. Índices de:		
	4.4.1. Empleo	32	Moderado
	4.4.4. Ingreso Per Cápita	32	Moderado
	4.4.5. Ingreso Sector Público	32	Moderado

**Conclusión:**

Durante la situación actual de la estación de servicios de gas LP para carburación se presentan 3 impactos negativos leves o compatibles los cuales no precisan de prácticas protectoras o correctoras. En cuanto a los impactos positivos se presentaron 3 y estos no requieren medidas de mitigación o corrección.

Tabla 14

Resumen de los impactos en Etapa de Mantenimiento

MEDIO	FACTORES AMBIENTALES	ETAPA DE MANTENIMIENTO			
		EVALUACIÓN			
		IMPORTANCIA DEL IMPACTO (I)			
		Útil. Prod. Limp.		Pintura	
		VALOR	RANGO	VALOR	RANGO
1. MEDIO ABIÓTICO	1.1. Tierra				
	1.1.1. Suelos				
	1.2. Agua				
	1.2.1. Superficial				
	1.2.1.2. Calidad	-23	Leve		
	4.3. Servicios de:				
	4.3.2. Educación y Capacitación	54	Alto	54	Alto
4. MEDIO SOCIO ECONÓMICO Y CULTURAL	4.4. Índices de:				
	4.4.1. Empleo	32	Moderado	32	Moderado
	4.4.4. Ingreso Per Cápita	32	Moderado	32	Moderado
	4.4.5. Ingreso Sector Público	32	Moderado	32	Moderado

**Conclusión:**

Esta etapa presenta 1 impacto negativo compatible o leve, el cual no precisa de prácticas protectoras o correctoras, en cuanto a los impactos positivos se cuenta con 2 de magnitud alta ya que son indispensables para el buen funcionamiento de la estación de servicio. Además se tienen 6 impactos positivos de magnitud moderados.

#### IV. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

##### IV.1. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.

Con el fin de minimizar los impactos de las actividades de operativas de la estación de servicio, se exponen una serie de medidas preventivas y de mitigación (correctoras) que se han considerado necesarias.

Las medidas preventivas que se han tomado, evitan la aparición del efecto y actúan directamente sobre la fuente (el origen) de los impactos ambientales.

Las medidas de mitigación (correctoras) minimizan los impactos cuando han sido inevitables que estos se produzcan, aunque mínimos, principalmente mediante acciones de restauración, intentando reducir o eliminar las afectaciones que ya se han producido.

**Medidas preventivas y de mitigación para los Nivel de gases de combustión, Nivel de material particulado (PST's) y Nivel de ruido.**

- **Niveles de gases de combustión:**

Por la naturaleza de la operación automática de la Planta de Almacenamiento, se generarán pequeñas emisiones fugitivas de a la atmósfera de Gas L.P. que se desprenden durante la operación de llenado; dadas las características del lugar, la naturaleza de la construcción abierta y muy amplia, así como la ayuda del viento, se permitirá una rápida disipación de las emisiones creando un ambiente limpio.

- **Nivel de material particulado (PST's)**

Como se puede observar en la siguiente imagen la estación de servicio no se encuentra pavimentada lo cual permite un mayor porcentaje la generación de partículas suspendidas provenientes del polvo que levantaría el tránsito vehicular al momento de entrar para consumir el gas LP.

Es importante aclarar que con la finalidad de disminuir la presencia de polvo en el piso de la estación se esparce de manera grava o piedrilla blanca, adicionalmente se esparce manualmente cubetas de agua 2 veces al día para mitigar en un alto porcentaje la acumulación del polvo.



- **Generación de ruido dentro de la estación de servicio.**

El nivel de ruido dentro de la estación de servicio es provocado únicamente por el flujo vehicular de los clientes que llegan a consumir en los tanques de gas para consumo doméstico o para los equipos de carburación con que cuentan algunos automotores.

Es importante comentar que el desplazamiento del producto es a través de este tránsito vehicular, el cual es el mayor porcentaje, sin embargo hay personas que llegan en otro tipo de vehículos como bicicletas, triciclos, motocicletas o bien a pie.

En virtud de los comentarios anteriores, realmente el nivel de ruido que se genera dentro de la estación es mínimo y es poco perceptible por el personal debido principalmente a que el nivel de contaminación auditiva que proviene de la calle donde está ubicada la estación.

**Es importante hacer énfasis que para la operación de la estación no se utiliza ningún tipo de vehículo, solo la presencia mensual del autotanque que abastece de gas LP a los tanques con que cuenta la estación de servicio sin que su presencia genere niveles de ruido importantes.**

**Tabla 17**  
**Cronograma y Descripción de las Medidas de Prevención y Mitigación.**

Impacto.	Descripción de la Medida.	Cronograma de Ejecución.	Ubicación.	Tipo de Medida.
1.3 Aire	<b>1.3.1 Calidad del aire:</b>			
	<b>1.3.1.1 Nivel de gases:</b> Con la finalidad de conservar un ambiente limpio de gases y evitar al máximo la propagación de volúmenes importantes que propaguen o generen malestar a los habitantes de las áreas cercanas a la estación la empresa mantendrá en buenas condiciones de uso y conservación el equipo con que cuenta para ofrecer el servicio, y para ello, es importante cumplir con la programación del mantenimiento a todo el equipo con que se cuenta, desde los tanques principales hasta las mangueras que suministran el llenado a los clientes finales.	Operación y mantenimiento.	Área del proyecto.	Prevención
	<b>1.3.1.2 Nivel de material particulado (PSI's):</b> Evitar la acumulación de polvo dentro de la estación es una medida totalmente preventiva, para ello se continuará barriendo frecuentemente el piso y esparciendo agua de manera manual para evitar que el flujo vehicular levante y suspenda partículas de polvo	Operación y mantenimiento	Área del proyecto	Prevención
	<b>1.3.1.3 Nivel de Ruido:</b> El nivel de ruido dentro de la estación y por ende en las áreas aledañas es mínimo, considerando que cuando mucho el 50% de los clientes llegan en vehículos automotores a adquirir el producto por lo que no representa situación de riesgo para la salud de los trabajadores o para los vecinos.	Operación.	Área del proyecto.	Prevención y mitigación.

## IV.2 IMPACTOS RESIDUALES

Para el caso específico de la operación de la estación de servicio, la mayoría de los impactos ambientales son preventivos y en algunos de ellos mitigables, sin que se presenten impactos ambientales residuales.

## V. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

### V.1 Pronóstico del escenario

Históricamente en el área de operación de la estación de servicio, las afectaciones a los componentes que conformaron el sistema ambiental durante las etapas de preparación del sitio y construcción de la estación de servicio de gas LP para carburación fueron las pronosticadas y para ello se plantearon las diferentes medidas de prevención, mitigación y compensación de los impactos proyectados, los cuales algunos de ellos sí se presentaron y fueron puntuales e irreversibles.

Ahora en la operación son, en su mayoría también puntuales y/o locales y temporales, específicamente en lo que se refiere a la calidad del aire.

Con base en la información obtenida a partir de los sistemas ambientales, del análisis de los impactos y de las medidas de mitigación descritas en los capítulos anteriores, respectivamente, se presentan los posibles escenarios del sistema ambiental, considerando la calidad del aire ya que es el único factor abiótico que actualmente se ve modificado debido a la operación y mantenimiento de la estación de servicio :

**Caso 1.** Sistema ambiental original, si no se hubiera desarrollado la estación de servicio.

**Caso 2.** Sistema ambiental con el desarrollo de la operación de la estación y sin aplicar medidas de prevención y mitigación.

**Caso 3.** Sistema ambiental con la operación de la estación de servicio aplicando medidas de prevención y mitigación.

**Tabla 16**  
**Descripción del Caso Modificado por Componente Ambiental.**

ATRIBUTO AMBIENTAL	ESCENARIO ORIGINAL	ESCENARIO ACTUAL, SIN APLICACIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN	ESCENARIO ACTUAL, CON APLICACIÓN DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN
1.3 AIRE	1.3.1 Calidad del Aire		
	<p><b>1.3.1.1 Nivel de gases:</b></p> <p>En el área donde se construyó la estación de servicio se presenta una buena calidad del aire ya que no existen fuentes de emisión de contaminantes, además de que existen buenas condiciones de su dispersión en caso de que se presentasen por ser una actividad al aire libre.</p>	<p>Alteración local y temporal de la calidad del aire por la emisión de gases de combustión por no contar con el equipo adecuado y sin mantenimiento preventivo que pudiera ocasionar fugas constantes de gas, provocando altas concentraciones en el ambiente, generado riesgo de un siniestro o daños a la salud de los habitantes cercanos al área o de los trabajadores.</p>	<p>Con la aplicación del Programa de Mantenimiento a todo el equipo de la estación de servicio se previene cualquier tipo de fuga importante, presentándose solo una mínima fuga al momento del llenado de los cilindros para uso doméstico o bien a los tanques instalados en los vehículos automotrices que cuentan con sistema de carburación, para lo cual y evitando que el equipo se quede funcionando cuando no es necesario se disminuirá la emisión de gases contaminantes, lo cual y gracias a la presencia de vientos que van de 14.8 km/h se verán diluidos los gases contaminantes en la atmósfera</p>
	<p><b>1.3.1.2 Nivel de material particulado (PST's)</b></p> <p>Originalmente desde antes de la operación de la estación se presentaba un mayor volumen de partículas suspendidas en el ambiente provenientes del flujo vehicular constante que transita por el área adicional a que se trataba de una pasada de terracería, originando una alta concentración de este tipo de materiales.</p>	<p>Emisión de polvos y posible afectación a las vías respiratorias de los trabajadores.</p> <p>En el caso del transporte del gas LP, se presentará proliferación de polvos dentro del área operativa de la estación de servicio, principalmente en el área de abastecimiento.</p> <p>Incremento de partículas sólidas en suspensión, disminuyendo la calidad visual en el predio.</p>	<p>Se barrera frecuentemente el área de circulación de los vehículos que llegan a consumir a la estación y adicionalmente se hará dispersión de agua manualmente para evitar al máximo la concentración de partículas suspendidas en el ambiente, principalmente con la finalidad de disminuir el riesgo de enfermedades respiratorias a los trabajadores y habitantes aledaños.</p>
<p><b>1.3.1.3 Generación de ruido:</b></p> <p>En el área de operación de la estación ya existían fuentes importantes de ruido por el alto tráfico vehicular presente en la zona.</p>	<p>El nivel de ruido que se presenta en la operación de la estación de servicio permanece constante, sin que se presente un incremento por la operación de la estación sino que continúa siendo provocado por el afluente vehicular que transita por la calle donde se ubica la estación.</p>	<p>Con la aplicación del programa de mantenimiento de vehículos, el tránsito de vehículos en horarios de actividad normal, y el uso de tapones auditivos para los trabajadores, se evitarán daños al sistema auditivo de los trabajadores durante la operación.</p>	

## VI. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El programa de vigilancia ambiental establecido en la estación de servicio tiene el propósito de monitorear que se le dé cumplimiento a las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales que se han detectado durante la operación y mantenimiento de la estación de servicio, a través de la aplicación de procedimientos que permiten la supervisión y seguimiento de estas medidas, en todas las fases del mismo.

A continuación, se presenta el Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental por componente ambiental, de tal forma que se cuenta con un instrumento metodológico para el cumplimiento y evaluación de las medidas adoptadas a través de indicadores de seguimiento de calidad ambiental.

**Tabla 17**

**Indicadores de Seguimiento para las Medidas de Mitigación a fin de Garantizar la Calidad Ambiental y la Integridad del Sistema Ambiental.**

ACTIVIDADES QUE IMPACTAN SOBRE LOS COMPONENTES AMBIENTALES	IMPACTOS SOBRE LOS COMPONENTES AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA LOS IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS POR LAS ACTIVIDADES	INDICADOR DE SEGUIMIENTO
COMPONENTE AMBIENTAL EN LA OPERACIÓN DE LA EMPRESA:			
1.3 AIRE			
1.3.1 Calidad del Aire			
1.3.1.1 Nivel de gases	Fugas de gas al momento de llenado de los tanques de gas para consumo doméstico y tanques instalados en los vehículos automotrices que utilizan gas Lp para carburación.	Mantenimiento preventivo en todos los equipos y sistemas de llenado que los tengan siempre en buen estado de uso y conservación.	Bitácora con registro de mantenimiento de los equipos.
1.3.1.2 Nivel de material particulado (PST's)	Presencia de material particulado suspendido en el ambiente provocado por el flujo vehicular dentro de la estación de servicio.	Para prevenir y mitigar este tipo de impacto el personal de la estación de servicio barre frecuentemente el piso con la finalidad de no permitir la acumulación de polvo, adicionalmente frecuentemente esparce agua manualmente para con ello inhibir al máximo la suspensión de partículas.	Bitácora de registro de aseo dentro de la estación de servicio.
1.3.1.3 Nivel de ruido	Contaminación auditiva para los trabajadores y habitantes aledaños al área de operación de la estación de servicio.	Es mínimo el impacto auditivo dentro de la estación de servicio por la baja afluencia de vehículos automotores que acuden a adquirir combustible.	Bitácora de registro

ACTIVIDADES QUE IMPACTAN SOBRE LOS COMPONENTES AMBIENTALES	IMPACTOS SOBRE LOS COMPONENTES AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA LOS IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS POR LAS ACTIVIDADES	INDICADOR DE SEGUIMIENTO
<b>COMPONENTE AMBIENTAL EN EL MANTENIMIENTO DE LA EMPRESA</b>			
Almacenamiento, transporte y manejo de materiales de limpieza.	Posible contaminación del suelo por mal manejo de residuos	Implementación de un procedimiento de Manejo de materiales.	Cumplimiento/No cumplimiento.
Presencia del personal	Contaminación del suelo por disposición inadecuada de los residuos sólidos.	Implementación de Procedimiento de Manejo de Residuos Sólidos	Cumplimiento/No cumplimiento  Bitácora de registro de la disposición de los residuos sólidos en sitios autorizados

De acuerdo al Programa de Monitoreo Ambiental se pretende vigilar el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales identificados, de tal forma que no se presenten perturbaciones significativas de sus componentes ambientales.

## VII. CONCLUSIONES

- Se trata de una estación de servicio en operación que cumplió con toda la normativa desde su construcción y actualmente en su operación y mantenimiento.
- Ofrece beneficios económicos al generar empleos permanentes durante la operación y mantenimiento del sitio.
- La metodología utilizada para la evaluación de los impactos, así como los criterios de temporalidad nos permiten concluir que no existen impactos importantes que alteren las condiciones ambientales presentes en el área que pongan en riesgo el bienestar de los trabajadores ni los habitantes aledaños a la estación de servicio.
- Es importante recalcar que los impactos negativos son leves, los cuales no se requiere de medidas de mitigación correctivas intensas.

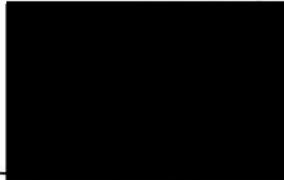
En términos generales se trata de una estación de servicio de gas Lp para carburación que funciona al amparo de las normas oficiales mexicanas apeguándose para su operación a toda la normatividad que las autoridades competentes tienen vigente para este tipo de negocios, adicionalmente presta un servicio de primera necesidad para los habitantes cercanos a ella y que derivado del buen mantenimiento en que se da a todas las instalaciones, incluyendo a la maquinaria y equipo no representa ningún tipo de peligro para su operación.

Fresnillo, Zac. a 18 de Mayo del 2017

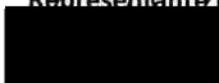
**ATENTAMENTE**

**Combustibles y Gases de Zacatecas, S.A. de C.V.**  
Representada en este acto por:

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



Lic. Eduardo Fernández Santacruz  
Representante Legal



**El Responsable Técnico**

Ing. Raúl Herrera Tovanche  
Prestador de Servicios Técnicos Profesionales

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

**VIII.1 FORMATOS DE PRESENTACIÓN**

Expediente físico y medio electrónico (CD)

**BIBLIOGRAFIA.**

- INEGI, 1997, Guías para la interpretación cartográfica, climatología, México, D.F.
- INEGI, 2005, Censo de Población y Vivienda del Estado de Chihuahua 2005, resultados preliminares por municipio.
- INEGI, 2010, Censo de Población y Vivienda del Estado de Chihuahua 2010, resultados preliminares por municipio.
- INEGI; Información Referenciada Geoespacialmente Integrada en un Sistema (IRIS 4.2).
- Rodríguez B., Porras M., 1996. Flora del estado de México. Biblioteca Enciclopédica del Estado De México, México, D.F.
- Modelo de Ordenamiento del Municipio de Chihuahua, Chih. (Disponible en <http://www.municipiochihuahua.gob.mx/>)
- 2013/images/stories/ecologia/comite/PRONOSTICO/13\_Dic\_2011/Modelo\_OE\_CJ.pdf)