

2018

**INFORME PREVENTIVO DE
IMPACTO AMBIENTAL**

**OPERACIÓN DE LA ESTACIÓN DE
SERVICIO,
“Gasolinera la Diana, S.A. de C.V.”
E.S. 6578**

Tuxtla Gutierrez, Chiapas

Tabla de contenido

1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO.....	5
1.1. Nombre del proyecto.	5
1.1.1 Ubicación del proyecto.	5
1.1.2. Superficie total del predio y del proyecto.	6
1.1.3. Número de empleos directos e indirectos generados por el desarrollo del proyecto.	6
1.1.4. Duración total del proyecto.	6
1.2. Promovente.	6
1.2.1. Nombre o Razón Social.	6
1.2.2. Registro Federal de Contribuyentes.	6
1.2.3. Actividad principal.	6
1.2.4. Nombre y cargo del representante legal.	6
1.2.5. Domicilio para oír notificaciones.	6
1.3. Responsable del informe preventivo.	7
2. REFERENCIAS.....	7
3. ASPECTOS TÉCNICOS Y AMBIENTALES	16
3.1. Descripción general de la obra o actividad proyectada.	16
3.1.1. Localización del proyecto.....	16
3.1.2. Dimensiones del proyecto.....	17
3.1.3 Características del proyecto.	19
3.1.4. Programa de abandono de sitio.....	21
3.2. Identificación de las sustancias o productos que van a emplearse y que podrían afectar el ambiente, así como sus características físicas y químicas.	21
3.3. Identificación y estimación de las emisiones, descargas y residuos cuya generación se prevea, así como las medidas de control que se pretendan llevar a cabo.	22
3.3.1. Procedimiento para descarga de combustible.	22
3.3.2. Procedimiento para despacho de combustible.	24
3.3.3. Emisiones y residuos generados durante la operación.....	25
3.4. Descripción del ambiente e identificación de otras fuentes de emisión de contaminantes existentes en el área de influencia.	27
3.4.1. Representación gráfica del área de influencia.	27
3.4.2. Justificación del área de influencia (AI).	28
3.4.3. Atributos ambientales.....	34

3.4.4. Funcionalidad de los servicios ambientales o sociales	37
3.4.5. Diagnóstico ambiental	38
3.5. Identificación de los impactos ambientales.....	42
3.5.1. Método para evaluar los impactos ambientales.....	43
3.5.2. Identificación, prevención y mitigación de los impactos ambientales.....	44
3.5.3. Procedimientos para supervisar el cumplimiento de la medida de mitigación.	48
3.6. Plano de localización del área en la que se presente realizar el proyecto.	50
3.7. Condiciones adicionales.....	50
4.1 Antecedentes	51
4.2. Ubicación del proyecto.....	51
4. BIBLIOGRAFÍA.....	58
5. ANEXOS.....	59
ACTA CONSTITUTIVA	60
PODER NOTARIAL	61
RFC DE LA EMPRESA.....	62
RFC DEL REPRESENTANTE LEGAL	63
CURP DEL REPRESENTANTELEGAL	64
RESPONSABLE DEL INFORME	65
PLANO DE CONJUNTO	66
DIAGRAMA DE PROCEDIMIENTO	67
CERTIFICADO DE TANQUES.....	68
MEMORIAS TÉCNICAS	69
MAPA DE MICROLOCALIZACIÓN	70
CARTA TOPOGRÁFICA.....	71
FOTOS DE LA ZONA	72
HOJAS DE SEGURIDAD.....	73
FACTIBILIDAD DE USOS DE SUELO	74

JUSTIFICACIÓN

En cumplimiento al artículo 31 Fracción I de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), se presenta el Informe Preventivo de Impacto Ambiental, con la finalidad de dar a conocer las interacciones entre los factores ambientales y las actividades que se realizan durante la operación de la estación de servicio **Gasolinera la Diana S.A. de C.V. Con número de E.S. 6578 ubicada en el municipio de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.**

Con relación a lo anterior, se informa lo siguiente:

Se obtuvo la autorización para la construcción y operación de la estación de servicio mediante un resolutive de impacto ambiental y se cumplió con las condicionantes asentadas en dicha autorización; no obstante, al realizar la búsqueda del resolutive de impacto ambiental y el oficio de cierre de condicionantes, no fue posible encontrarlos.

Por tal razón, se elaboró el informe preventivo, de conformidad a lo dispuesto en el Artículo 31 Fracción I, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente; 29 Fracción I y 33 del Reglamento la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental; así como a las disposiciones de la Norma Oficial Mexicana NOM-005-ASEA-2016. Diseño, construcción, operación y mantenimiento de Estaciones de Servicio para almacenamiento y expendio de diesel y gasolinas, publicada en el diario oficial de la federación el 07 de Noviembre del 2016.

1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO.

1.1. Nombre del proyecto.

Informe Preventivo de Impacto Ambiental para la operación de la Estación de Servicio, Gasolinera la Diana, S.A. de C.V., E.S. 6578.

1.1.1 Ubicación del proyecto.

La Estación de Servicio se encuentra ubicada en Boulevard Ángel Albino Corzo N°3219 El Retiro, Tuxtla Gutierrez, Chiapas

Las coordenadas geográficas son:

Latitud: 16°44'51"N

Longitud: 93°5'00" O

A continuación se presenta el plano de ubicación:



Figura 1. Micro y macro-localización de la gasolinera.

1.1.2. Superficie total del predio y del proyecto.

El predio donde se ubica la Estación de Servicio tiene una superficie total de 1576 m²; sin embargo, la superficie total construida es de 506.9m² aproximadamente.

1.1.3. Número de empleos directos e indirectos generados por el desarrollo del proyecto.

Los empleos directos generados por la estación de servicio "Gasolinera la Diana, S.A. de C.V." son 13, y se estima que se generan un total de 40 empleos indirectos.

1.1.4. Duración total del proyecto.

En el presente informe no se consideran las etapas de preparación del sitio y construcción debido a que la estación de servicio se encuentra en operación desde el 24 de Mayo de 2001. En referencia esta etapa, se considera un tiempo de vida útil de 40 años, el cual se puede extender a través del mantenimiento a las instalaciones.

1.2. Promovente.

1.2.1. Nombre o Razón Social.

Gasolinera la Diana, S.A. de C.V.

1.2.2. Registro Federal de Contribuyentes.

GDI0105243P1

1.2.3. Actividad principal.

Comercio al por menor de gasolina y diesel

1.2.4. Nombre y cargo del representante legal.

C.P. Jorge Pérez Muguira, funge únicamente como representante legal.

1.2.5. Domicilio para oír notificaciones.

Calle y número: Boulevard Ángel Albino Corzo N° 3219

Código postal:

Municipio: Tuxtla Gutierrez

Entidad federativa: Chiapas

Teléfonos y fax:

Correo electrónico:

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

1.3. Responsable del informe preventivo.

Nombre.

Yuliana Ramos Nucamendi

Registro Federal de Contribuyentes (RFC).

[REDACTED]

Clave Única de Registro de Población (CURP).

[REDACTED]

Profesión

Ing. En Tecnología Ambiental

Número de Cédula Profesional

9927802

Registro Federal de Contribuyentes, Clave Única de Registro de Población, domicilio y teléfono del responsable del informe, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

Dirección:

Calle y número:

Colonia:

Código postal:

Municipio:

Entidad federativa:

Teléfonos y fax:

2. REFERENCIAS.

Norma Oficial Mexicana NOM-005-ASEA-2016. Diseño, construcción, operación y mantenimiento de Estaciones de Servicio para almacenamiento y expendio de diésel y gasolinas.

El Objetivo de la presente Norma Oficial Mexicana es establecer las especificaciones, parámetros y requisitos técnicos de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa, y Protección Ambiental que se deben cumplir en el diseño, construcción, operación y mantenimiento de Estaciones de Servicio para almacenamiento y expendio de diésel y gasolinas.

La Estación de Servicio opera en base a los lineamientos establecidos en la NOM-005-ASEA-2016,

Para cumplir con dicho objetivo, la Norma Emergente se complementa con las siguientes Leyes, Normas y Reglamentos:

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

NOM-001-SEDE-2012, Instalaciones eléctricas (utilización).

NMX-E-181-CNCP-2006 Industria del plástico-Tubos y conexiones de poli (cloruro de vinilo clorado) (CPVC) para sistemas de distribución de agua caliente y fría-Especificaciones y métodos de ensayo.

NMX-E-226/1-SCFI-1999 Industria del plástico-Tubos de polipropileno (PP) para unión roscada empleados para la conducción de agua caliente y fría en edificaciones-Especificaciones.

NMX-E-226/2-CNCP-2007 Industria del plástico-Tubos de polipropileno (PP) para unión por termofusión empleados para la conducción de agua caliente o fría-Serie Métrica-Especificaciones.

ASTM A36-Standard Specification for Carbon Structural Steel, American Standard for Testing Materials.

ASTM A53-Standard Specification for Pipe, Steel, Black and Hot-Dipped, Zinc-Coated,

Welded and Seamless, American Standard for Testing Materials.

ASTM B62-Standard Specification for Composition Bronze or Ounce Metal Castings, American Standard for Testing Materials.

ASTM A105-Standard Specification for Carbon Steel Forgings for Piping Applications, American Standard for Testing Materials.

ASTM A216-Standard Specification for Steel Castings, Carbon, Suitable for Fusion Welding, for High-Temperature Service, American Standard for Testing Materials.

ASTM A 234-Standard Specification for Pipes Fittings of Wrought Carbon Steel and Alloy Steel for Moderate and High Temperature Service, American Standard for Testing Materials.

ASTM 1785-Standard Specification for Poly (Vinyl Chloride) (PVC) Plastic Pipe, Schedules 40, 80, and 120, American Standard for Testing Materials.

ISO-15874-1:2013-Plastics piping systems for hot and cold water installations-Polypropylene (PP)-Part 1: General, International Standards Organization.

NFPA 14-Standard for the Installation of Standpipe, Private Hydrants, and Hose Systems; National Fire Protection Association.

NFPA 20-Standard for The Installation of Stationary Pumps for Fire Protection, National Fire Protection Association.

NFPA 30-Flammable and Combustible Liquids Code; National Fire Protection Association.

NFPA 30A-Code for Motor Fuel Dispensing Facilities and Repair Garages; National Fire Protection Association.

NFPA 70-National Electrical Code, National Fire Protection Association.

Manual de diseño de obras civiles, Comisión Federal de Electricidad, versión 2008.

PEI-RP-100-Recommended Practices for Installation of Underground Liquid Storage Systems, Petroleum Equipment Industry.

UL-58-Standard for Safety for Steel Underground Tanks for Flammable and Combustible Liquids, Underwriters Laboratories Inc.

UL-79 - Standard for Power-Operated Pumps for Petroleum Dispensing Products.

UL-340-Standard for Tests for Comparative Flammability of Liquids, Underwriters Laboratories Inc.

UL-971-Standard for Nonmetallic Underground Piping for Flammable Liquids.

UL-1316-Standard for Safety for Glass-Fiber-Reinforced Plastic Underground Storage Tanks for Petroleum Products, Alcohols, and Alcohol-Gasoline Mixtures, Underwriters Laboratories Inc.

UL-1746-External Corrosion Protection Systems for Steel Underground Storage Tanks, Underwriters Laboratories Inc.

UL-2085-Standard for Safety for Protected Aboveground Tanks for Flammable and Combustible Liquids, Underwriters Laboratories Inc.

UL-2244-Standard for Safety Aboveground Flammable Liquid Tank Systems.

Así mismo, esta se consideran las siguientes leyes y reglamentos

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

Reglamento Interior de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.

Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA).

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

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera.

Reglamento de la LGPGIR en Materia de Residuos Peligrosos.

NOM-001-SEMARNAT-1996, Que establece los Límites Máximos Permisibles de Contaminantes en las Descargas de Aguas Residuales en Aguas y Bienes Nacionales.

NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.

Ley de Hidrocarburos (DOF: 11/08/2014)

Artículo 95.- La industria de Hidrocarburos es de exclusiva jurisdicción federal. En consecuencia, únicamente el Gobierno Federal puede dictar las disposiciones técnicas, reglamentarias y de regulación en la materia, incluyendo aquéllas relacionadas con el desarrollo sustentable, el equilibrio ecológico y la protección al medio ambiente en el desarrollo de esta industria.

Con el fin de promover el desarrollo sustentable de las actividades que se realizan en los términos de esta Ley, en todo momento deberán seguirse criterios que fomenten la protección, la restauración y la conservación de los ecosistemas, además de cumplir estrictamente con las leyes, reglamentos y demás normativa aplicable en materia de medio ambiente, recursos naturales, aguas, bosques, flora y fauna silvestre, terrestre y acuática, así como de pesca.

Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos. (DOF 11-08-2014)

Artículo 1o.- La presente Ley es de orden público e interés general y de aplicación en todo el territorio nacional y zonas en las que la Nación ejerce soberanía o jurisdicción y tiene como objeto crear la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, como un órgano administrativo desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con autonomía técnica y de gestión.

Artículo 3o.- Además de las definiciones contempladas en la Ley de Hidrocarburos y en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, para los efectos de esta Ley se entenderá, en singular o plural, por:

XI. Sector Hidrocarburos o Sector: Las actividades siguientes:

e. El transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de petrolíferos.

Artículo 4o.- En lo no previsto por la presente Ley, se aplicarán de manera supletoria las disposiciones contenidas en la Ley de Hidrocarburos, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados, y la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

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

II. Autorización para emitir olores, gases o partículas sólidas o líquidas a la atmósfera por las Instalaciones del Sector Hidrocarburos, en términos del artículo 111 Bis de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y del Reglamento de la materia.

Artículo 17.- Los responsables de las fuentes fijas de jurisdicción federal, por las que se emitan olores, gases o partículas sólidas o líquidas a la atmósfera estarán obligados a:

I.- Emplear equipos y sistemas que controlen las emisiones a la atmósfera, para que éstas no rebasen los niveles máximos permisibles establecidos en las normas técnicas ecológicas correspondientes.

Artículo 5.- La Agencia tendrá las siguientes atribuciones:

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

Reglamento interior de la agencia nacional de seguridad industrial y de protección al medio ambiente del sector hidrocarburos. (DOF 31-10-2014)

Artículo 4.- Para el despacho de sus asuntos, la Agencia contará con las siguientes unidades administrativas:

V. Unidad de Supervisión, Inspección y Vigilancia Industrial.

Artículo 14.- La Unidad de Gestión, Supervisión, Inspección y Vigilancia Comercial, será competente en las siguientes actividades del Sector: la distribución y expendio al público de gas natural; la distribución y expendio al

público de gas licuado de petróleo, así como la distribución y expendio al público de petrolíferos. Al efecto, tendrá las siguientes atribuciones.

V. Implementar en las Direcciones Generales de su adscripción los lineamientos y criterios de actuación, organización y operación interna que determine el Director Ejecutivo para la expedición, modificación, suspensión, revocación o anulación, total o parcial, de los permisos, licencias y autorizaciones para el establecimiento y operación de la distribución y expendio al público de gas natural, gas licuado de petróleo o petrolíferos, en materia de:

e) La evaluación de impacto ambiental de obras y actividades del Sector, incluidos los estudios de riesgo que se integren a las manifestaciones correspondientes.

Artículo 37.- La Dirección General de Gestión Comercial, tendrá competencia en materia de distribución y expendio al público de gas natural, gas licuado de petróleo o petrolíferos, para lo cual tendrá las siguientes atribuciones:

VI. Evaluar y emitir la resolución correspondiente de los informes preventivos que se presenten para las obras y actividades en las materias de su competencia.

Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. (DOF 13-05-2016)

Artículo 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

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

Artículo 31.- La realización de las obras y actividades a que se refieren las fracciones I a XII del artículo 28, requerirán la presentación de un informe preventivo y no una manifestación de impacto ambiental, cuando:

I. Existan normas oficiales mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas, el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos ambientales relevantes que puedan producir las obras o actividades.

Artículo 110.- Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios:

I. La calidad del aire debe ser satisfactoria en todos los asentamientos humanos y las regiones del país; y

II. Las emisiones de contaminantes de la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas y controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.

Artículo 111 BIS.- Para la operación y funcionamiento de las fuentes fijas de jurisdicción federal que emitan o puedan emitir olores, gases o partículas sólidas o líquidas a la atmósfera, se requerirá autorización de la Secretaría.

Para los efectos a que se refiere esta Ley, se consideran fuentes fijas de jurisdicción federal, las industrias química, del petróleo y petroquímica, de pinturas y tintas, automotriz, de celulosa y papel, metalúrgica, del vidrio, de generación de energía eléctrica, del asbesto, cementera y calera y de tratamiento de residuos peligrosos.

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. (DOF 31-10-2014).

Artículo 5.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:

D) Actividades del sector hidrocarburos:

IX. Distribución y expendio al público de petrolíferos.

Artículo 29.- La realización de las obras y actividades a que se refiere el artículo 5o. del presente reglamento requerirán la presentación de un informe preventivo, cuando:

I. Existan normas oficiales mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas, el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos ambientales relevantes que las obras o actividades puedan producir.

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera.

Artículo 17.- Los responsables de las fuentes fijas de jurisdicción federal, por las que se emitan olores, gases o partículas sólidas o líquidas a la atmósfera estarán obligados a:

I.- Emplear equipos y sistemas que controlen las emisiones a la atmósfera, para que éstas no rebasen los niveles máximos permisibles establecidos en las normas técnicas ecológicas correspondientes.

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. (DOF 22-05-2015)

Artículo 5.- Para los efectos de esta Ley se entiende por:

XIX. Microgenerador: Establecimiento industrial, comercial o de servicios que genere una cantidad de hasta cuatrocientos kilogramos de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida.

XXXII. Residuos Peligrosos: Son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio, de conformidad con lo que se establece en esta Ley.

Artículo 31.- Estarán sujetos a un plan de manejo los siguientes residuos peligrosos y los productos usados, caducos, retirados del comercio o que se desechen y que estén clasificados como tales en la norma oficial mexicana correspondiente:

VI. Lámparas fluorescentes y de vapor de mercurio.

Artículo 40.- Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven.

Artículo 41.- Los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley.

Artículo 42.- Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos.

La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador.

Artículo 45.- Los generadores de residuos peligrosos, deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría. En cualquier caso los generadores deberán dejar libres de residuos peligrosos y de contaminación que pueda representar un riesgo a la salud y al ambiente, las instalaciones en las que se hayan generado éstos, cuando se cierren o se dejen de realizar en ellas las actividades generadoras de tales residuos.

Artículo 55.- La Secretaría determinará en el Reglamento y en las normas oficiales mexicanas, la forma de manejo que se dará a los envases o embalajes que contuvieron residuos peligrosos y que no sean reutilizados con el mismo fin ni para el mismo tipo de residuo, por estar considerados como residuos peligrosos.

Asimismo, los envases y embalajes que contuvieron materiales peligrosos y que no sean utilizados con el mismo fin y para el mismo material, serán considerados como residuos peligrosos, con excepción de los que hayan sido sujetos a tratamiento para su reutilización, reciclaje o disposición final.

En ningún caso, se podrán emplear los envases y embalajes que contuvieron materiales o residuos peligrosos, para almacenar agua, alimentos o productos de consumo humano o animal.

Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. (DOF 30-11-2006)

Artículo 35.- Los residuos peligrosos se identificarán de acuerdo a lo siguiente:

- I. Los que sean considerados como tales, de conformidad con lo previsto en la Ley;
- II. Los clasificados en las normas oficiales mexicanas a que hace referencia el artículo 16 de la Ley, mediante:

a) estados de los residuos por características de peligrosidad: Corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad e inflamabilidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad; agrupados por fuente específica y no

especifica; por ser productos usados, caducos, fuera de especificación o retirados del comercio y que se desechen; o por tipo de residuo sujeto a condiciones particulares de manejo. La Secretaría considerará la toxicidad crónica, aguda y ambiental que les confieran peligrosidad a dichos residuos.

3. ASPECTOS TÉCNICOS Y AMBIENTALES

3.1. Descripción general de la obra o actividad proyectada.

3.1.1. Localización del proyecto.

Nombre: Gasolinera la Diana, S.A. de C.V.

Nombre comercial: La Diana

Número de estación: 6578

Dirección: Boulevard Ángel Albino Corzo N° 3219, El Retiro, Tuxtla Gutierrez, Chiapas.

Coordenadas del predio.

Las coordenadas geográficas del predio donde se ubica la Estación de Servicio "Gasolinera la Diana, S.A. de C.V.", son las siguientes:

Latitud: 16°44'51"N

Longitud: 93°5'00"O

Colindancias del predio.

El predio que ocupa la Estación de Servicio presenta las siguientes colindancias:

Punto Cardinal	Colindancia	Actividad
Norte	Avenida Mexico	Transito de Vehiculos
Sur	Calle Privada	Transito de Vehiculos
Oriente	Boulevard andres serra rojas	Tránsito de Vehículos
Poniente	Calle costa rica	Transito de Vehiculos

3.1.2. Dimensiones del proyecto.

Superficie total del predio que ocupa la estación.

El predio donde se ubica la Estación de Servicio tiene una superficie total de 1576m².

Infraestructura urbana de servicios necesarios para su operación.

La instalación cuenta con toda la infraestructura necesaria para la correcta y segura prestación del servicio que la empresa desempeña. El área de la instalación cuenta con los servicios de acceso a calles pavimentadas, energía eléctrica, teléfono, servicio de agua potable, recolección de basura, vigilancia y todos aquellos otros catalogados como urbanos.

Las características técnicas de la infraestructura particular a establecer por la Estación de Servicio Gasolinera la Diana, S.A. de C.V., están basadas en las especificaciones marcadas por la paraestatal PEMEX Refinación en su manual de especificaciones generales para proyecto, construcción y operación de estaciones de servicio, bajo el cual rigen este tipo de instalaciones, mismas que contemplan principalmente las siguientes áreas:

- Área administrativa.
- Área de almacenamiento de combustible
- Área de Cuarto de control eléctrico y de máquinas
- Área de módulos de despacho de combustible
- Área de bodega de servicio
- Área de acceso y circulación
- Área de servicio y apoyo (sanitarios, servicio de agua, aire y otros)
- Áreas verdes, jardineras y estacionamiento.
- Área de residuos peligrosos.

Así mismo, la Estación de Servicio actualmente opera en base a las especificaciones de los puntos 7 y 8 (Operación y Mantenimiento) de la Norma Oficial Mexicana NOM-005-ASEA-2016.

A continuación se desglosa la superficie de las áreas que conforman la Estación de Servicio:

Área administrativa.

Dentro del edificio administrativo, se encuentran ubicadas las áreas de contabilidad, secretarial y gerencia, además se tiene destinada otra área para tienda de conveniencia y facturación; tiene una superficie total de 82.2m².

Área de almacenamiento de combustibles.

En esta área se encuentran dos tanques cilíndricos de doble pared, con una capacidad de 80,000 y 50,000 L c/u, dichos tanques almacenan combustibles magna y premium. La superficie total de la zona de almacenamiento es de 87.5 m².

Área de despacho de combustible.

Esta área se destina al abastecimiento de combustibles. Está conformada por 1 isla con 4 dispensarios de 4 mangueras; teniendo un total de 16 mangueras, de las cuales 16 son para gasolinas. La superficie es de 269.7 m².

Área de bodega de servicio.

En esta área se encuentran almacenados los aditivos y lubricantes para venta al público, se ubica en la planta baja del edificio a un costado del área de facturación. Esta área abarca una superficie de 18 m².

Área de acceso y circulación.

Debido a la localización de la Estación de Servicio, existen espacios suficientes de circulación interna, peatonal y vehicular, señaladas adecuadamente, así como las áreas de acceso y salida de la instalación al contar con un acceso de salida y otro de entrada, ubicados a los extremos de la estación. La superficie total estimada para el acceso es de 129 m² aproximadamente.

Área de servicios y apoyo (sanitarios, agua y aire, lavado y lubricación, tienda de conveniencia y otros).

La Estación de Servicio cuenta con Sanitarios para clientes (hombres y mujeres), sanitarios para empleados, servicio de agua/aire y una tienda de conveniencia. La superficie estimada es de 82.2 m².

Áreas verdes, jardineras y estacionamiento.

Como parte del entorno paisajístico, en la Estación de Servicio se cuenta con jardineras, donde se tienen sembradas plantas nativas de la región. Además de un estacionamiento para clientes. La superficie estimada es de 65.45 m².

Área de control eléctrico y de máquinas.

En el área de control eléctrico se encuentran los tableros de control y los sistemas de fuerza y alumbrado. En el área de máquinas se encuentra un compresor de aire. La superficie total estimada es de 11 m².

Área de residuos peligrosos.

Se cuenta con un almacén temporal de residuos peligrosos, donde se tienen contenedores de metal para los residuos generados durante la operación y mantenimiento de la estación de servicio. La superficie total es de 4.62 m².

3.1.3 Características del proyecto.

La actividad principal de la Estación de Servicio es el expendio de gasolinas, para lo cual se cuenta con tanques de almacenamiento y dispensarios, los cuales se describen a continuación:

Tanques de almacenamiento de combustible

Se cuenta con dos tanques ecológicos para protección del medio ambiente, para el almacenamiento de combustibles Magna y Premium; los tanques son de tipo subterráneo, cilíndricos horizontales de doble pared con espacio anular definido. El contenedor primario está construido de y su diseño, fabricación y prueba está de acuerdo con lo indicado en el Código UL-58. Así mismo, el contenedor secundario se fabricó de poliéster refinada con fibra de vidrio, de acuerdo a lo indicado en el Código UL-1746. Además, los tanques cuentan con dispositivos de detección electrónica de fugas en el espacio anular, que sirven para detectar fugas de combustible.

Cuentan con una entrada para inspección y limpieza interior, y boquillas adicionales para la instalación de accesorios, distribuidas en el lomo superior del tanque.

Tipo de recipiente	Dimensiones (medidas exteriores)		Volumen de almacenamiento	Código de construcción	Sustancia	Dispositivo de seguridad
	Diámetro	Longitud				
Tanque tipo subterráneo de doble pared	2.54m	12.00m	80000 L	UL-58 Tanque primario y UL-1746 Tanque secundario	Magna	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema de detección electrónico de derrames en la descarga de la bomba en el tanque de almacenamiento. • Venteos con válvulas de presión/vacío en el tanque de almacenamiento. • Dispositivo de sobre llenado en el tanque de almacenamiento. • Válvula corte rápido (Shut-Off) por cada línea de producto. • Contenedores en descarga de bomba sumergible. • Control electrónico de inventarios. • Extintores
	2.27m	12.50m	50000 L		Premium	

Módulo de despacho de combustible (dispensarios de gasolina).

Se cuenta con 4 dispensarios marca team, modelo T2000 BAC y números de serie 1015, 1016, 1014, 1013. En dichos dispensarios se tiene un total de 16 mangueras, de las cuales 16 son para gasolinas. Los dispensarios se encuentran dentro de una isla con módulo sencillo, para el despacho simultáneo a dos vehículos automotores para el surtido de gasolinas en áreas independientes, sus dimensiones están indicadas en el plano.

Dentro de la zona de despacho se tienen instalados elementos protectores, para la protección del equipo existente, y a manera de señalar un obstáculo en los módulos de abastecimiento.

La zona de despacho también está protegida mediante techumbres de Metal, las cuales están soportadas por columnas de Acero. Alrededor de la cubierta se tienen tuberías para canalizar las aguas pluviales captadas hacia las rejillas correspondientes, evitando así su caída libre. Aunado a ello, se tiene instalado un faldón perimetral fabricado de lona.

En relación al pavimento de la zona de despacho, se consideraron adecuadamente las cargas y esfuerzos a los cuales van a trabajar para cubrir con los requisitos mínimos de durabilidad y continuidad en el servicio. Dicho pavimento

es de concreto armado y tiene una pendiente mínima de 1% hacia los registros del drenaje aceitoso.

3.1.4. Programa de abandono de sitio.

No se incluye, ya que no se contempla el abandono de las instalaciones. Se considera que la vida útil del proyecto es de 40 años, pero la duración dependerá de la renovación de los equipos y el permiso de funcionamiento. El equipo y las instalaciones recibirán mantenimiento preventivo programado, o en su caso, correctivo, cambiando piezas o partes que se encuentren en mal estado.

3.2. Identificación de las sustancias o productos que van a emplearse y que podrían afectar el ambiente, así como sus características físicas y químicas.

Las sustancias empleadas en la Estación de Servicio, que podrían provocar un impacto al ambiente, se mencionan a continuación:

Sustancia	Volumen consumido/almacenado	Tipo de almacenamiento	Estado físico	Proceso en el que se emplea	CRETIB*	No. CAS
Gasolina Premium y Magna	130,000	Tanque	Líquido	Venta	T, I	8006-61-9

*CRETIB: Corrosivo, Reactivo, Explosivo, Tóxico, Inflamable, Biológico-Infecioso

Los combustibles anteriormente mencionados son transportados desde la Terminal de Abastecimiento y Reparto (TAR), la cual está asignada a la estación de servicio, Gasolinera la Diana, S.A. de C.V., a través de autotanques autorizados para llevar a cabo el transporte de los mismos.

Las gasolinas Magna y Premium, son comercializados por Gasolinera la Diana, S.A. de C.V., a través de dispensarios ubicados en la zona de despacho; estos combustibles son distribuidos a vehículos particulares y de carga para su uso final.

En lo respecta a aceites y aditivos, que también se comercializan en la Estación de Servicio, no se contemplan en la lista, ya que no se emplean directamente pues son distribuidos a los clientes, quedando únicamente envases impregnados con

estas sustancias, los cuales son almacenados como residuos peligrosos, de acuerdo a la NOM-05

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

Como ya se ha mencionado, la actividad principal de la Estación de Servicio es la venta de combustibles, por lo que no existen procesos de producción o transformación de materias primas, únicamente se recibe el combustible, mismo que es almacenado temporalmente para distribuirlo al consumidor. A continuación se describen los procesos de descarga y despacho de combustible.

3.3.1. Procedimiento para descarga de combustible.

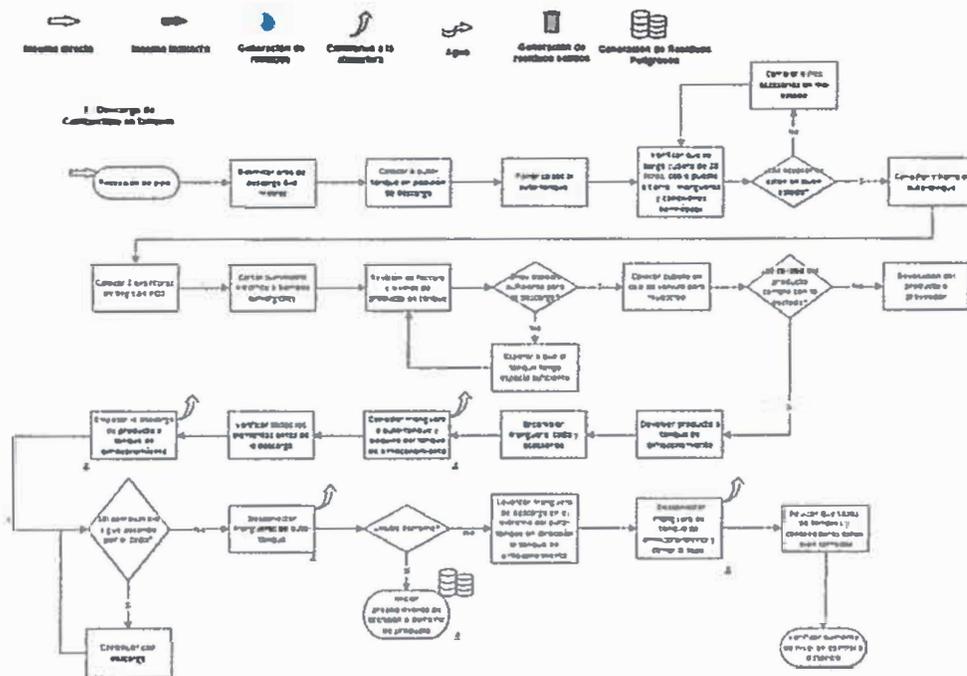


Diagrama 1. Procedimiento para descarga de combustible.

Medidas de Seguridad.

- Delimitar el área donde de descarga (6 x 6m), luego ubicar el autotanque en posición de descarga y colocarle las calzas.
- Verificar que se cuente con el cable de puesta a tierra, una cubeta metálica de 20L, así como accesorios y manguera de descarga herméticos.

- Conectar a tierra el autotanque y colocar dos extintores de PQS de 9kg cerca del área de descarga.
- Cortar el suministro eléctrico a las bombas sumergibles.

Revisión de calidad del producto.

- Revisar la factura y los niveles de producto para determinar si el tanque tiene capacidad suficiente para recibir la descarga de combustible.
- Verificar la calidad del producto mediante un muestreo en la caja de válvula.

Descarga de combustible.

- Ensamblar el codo, la manguera y los accesorios, procurando que el ensamblado sea hermético.
- Conectar la manguera al autotanque y a la boquilla del tanque de almacenamiento.
- Iniciar la descarga de combustible, verificando que éste pase a través del codo.
- Una vez terminada la descarga, desconectar la manguera del autotanque; levantando la parte que se ensambla al mismo, con dirección al tanque de almacenamiento.
- Desconectar la manguera del tanque de almacenamiento y cerrar la tapa; también se debe verificar que todas las tapas queden cerradas correctamente.
- En caso de derrame, limpiar inmediatamente de acuerdo a los procedimientos de atención a derrame de producto.
- Verificar el nivel final del producto en el tanque mediante el sistema de control a distancia.

3.3.2. Procedimiento para despacho de combustible.

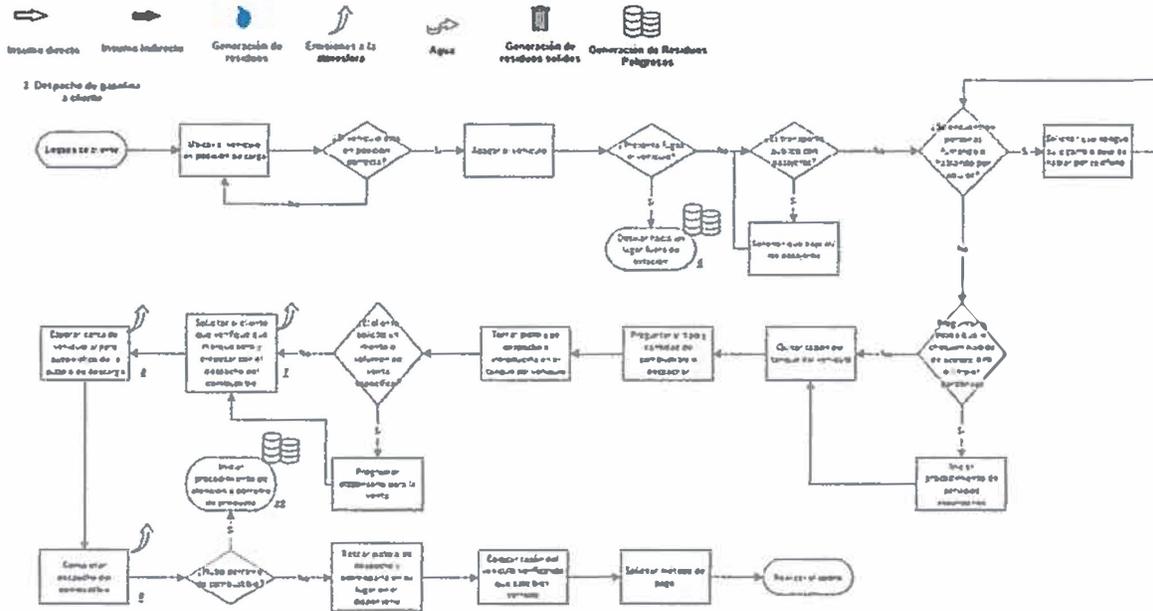


Diagrama 2. Procedimiento para despacho de combustible

Medidas de seguridad.

- A la llegada del cliente, dirigirlo hacia la posición de carga y solicitarle que apague su vehículo.
- En caso de que sea un vehículo de transporte público, verificar que todos los pasajeros se hayan bajado.
- Verificar que el cliente no use el teléfono ni encienda cigarrillos u otros objetos que produzcan chispa o flama.

Procedimiento de despacho.

- Tomar la pistola de despacho e introducirla en el tanque del vehículo. Preguntar al cliente la cantidad o volumen requerido.
- Verificar que marque cero e iniciar con el despacho de combustible.
- Esperar el paro automático de la pistola de descarga.
- Retirar la pistola de despacho y colocarla en su lugar.
- Colocar el tapón del vehículo y verificar que quede bien cerrado.
- Preguntar método de pago y realizar el cobro.
- En caso de derrame, iniciar con el procedimiento de atención al derrame del producto.

3.3.3. Emisiones y residuos generados durante la operación. Aguas residuales.

La Estación de Servicio genera aguas residuales negras y aceitosas. Cuenta con sistemas para la contención y control de derrames en la zona de despacho de combustibles, así como en la zona de tanques de almacenamiento, con el fin de captar y lavar con agua el derrame de combustibles provocado por una posible contingencia durante la operación de descarga del autotanque al tanque de almacenamiento o durante el despacho de combustible al consumidor.

El volumen de agua recolectada en las zonas mencionadas, pasa por la trampa de combustibles construida de concreto reforzado, la cual tiene como objetivo retener por sedimentación los sólidos en suspensión (lodos) y por flotación, el material aceitoso o combustible (natas), con el fin de que el agua que llegue al drenaje municipal se encuentre libre de estos contaminantes.

Las tuberías de aguas pluviales y negras se conectan directamente con el drenaje público municipal

La Estación de servicio cuenta con el permiso de descarga de aguas residuales ante municipio con N° de autorización: 0369DRID24012017 y cuenta N° 19124.

Residuos.

En la Estación de Servicio se generan principalmente residuos sólidos urbanos y residuos peligrosos; dentro de los residuos sólidos urbanos se encuentran el papel, cartón y residuos orgánicos, generados en las oficinas administrativas y áreas de servicio a clientes y empleados. Estos residuos son transportados al basurero municipal para su disposición final.

Por otro lado, dentro de los residuos peligrosos se encuentran los siguientes:

Residuo	Fuente de generación	Característica CRETIB*
Lodos de combustible	Registros aceitosos y trampa de combustible	T1
Natas de combustible	Registros aceitosos y trampa de combustible	T1
Envases y tambos vacíos usados en el manejo de materiales y residuos peligrosos (combustibles)	Área de despacho, como parte del servicio al cliente y actividades de mantenimiento.	T1

gasolinas y diésel automotriz, aceites, aditivos, solventes)		
Estopa, franelas y arena impregnados con combustible	Actividades de limpieza y mantenimiento en las instalaciones de la Estación de Servicio	TI
Lámparas fluorescentes de mercurio	Del mantenimiento a las luminarias de la estación de servicio.	TI
Aguas contaminadas con combustible (gasolinas y diésel automotriz)	Del mantenimiento realizado en la estación de servicio.	TI
Filtros usados de dispensarios	Del mantenimiento realizado en la estación de servicio.	TI

*CRETIB: Corrosivo, Reactivo, Explosivo, Tóxico, Inflamable, Biológico-Infeccioso

Estos residuos peligrosos se colocan en un almacén temporal, en contenedores de metal de 200 Kg de capacidad, de acuerdo a los lineamientos establecidos en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento, y en la NOM-052-SEMARNAT-2005.

La Estación de Servicio se encuentra dada de alta como micro-generador de residuos peligrosos, éstos son transportados para su disposición final, a través de una empresa que cuenta con número de autorización de la SEMARNAT.

Contaminación atmosférica.

El principal riesgo por contaminación atmosférica por parte de la estación de servicio, se deriva de la gasolina, ésta se define como una mezcla de hidrocarburos líquidos, inflamables y volátiles, generada a través de la destilación del petróleo crudo. Su característica de volatilidad la hace un contaminante debido a la generación de compuestos orgánicos volátiles que dañan principalmente la capa de ozono.

En un estudio realizado por el Instituto Mexicano del Petróleo y la empresa TÜV Rheiland (PetroQuiMex, 2016), a estaciones de servicio del centro de México, se obtuvo una emisión de vapores de 1 gramo por litro de gasolina suministrada; tomando en cuenta que el volumen de gasolina que se suministra anualmente en una estación de servicio es alto, se considera que éstas pueden generar una gran contaminación a la atmósfera.

Debido a ello, el diseño de las estaciones de servicio contempla la instalación de Sistemas de Recuperación de Vapores Fase I y Fase II. La fase I es la recuperación de vapores producidos en las operaciones de descarga del camión cisterna. Consiste en conducir el aire saturado de vapor contenido en los tanques y desplazado por la introducción de combustible en ellos durante el llenado al camión cisterna, para su traslado a las plantas de depósitos de las petroleras y su posterior tratamiento.

La fase II es la recuperación de vapores producidos en las operaciones de repostaje de vehículos. Consiste en conducir los vapores contenidos en el depósito del vehículo, durante su llenado, al tanque enterrado.

Actualmente en la estación de servicio se cuenta con la instalación y funcionamiento del sistema de recuperación de vapores fase I y se tiene el equipamiento para poner en marcha la fase II.

3.4. Descripción del ambiente e identificación de otras fuentes de emisión de contaminantes existentes en el área de influencia.

La Estación de Servicio "Gasolinera la Diana, S.A. de C.V.", se encuentra en el municipio de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. Según el marco geoestadístico 2010 que publica el INEGI, Tuxtla Gutiérrez es la cabecera regional de la región socioeconómica I Metropolitana y representa el 0.46% de la superficie respecto al estado, su clasificación según el tamaño de localidades es urbano grande y su superficie total es de 335 km², su población total es de 553,374 habitantes, siendo un 47.7% hombres y 52.3% mujeres.

3.4.1. Representación gráfica del área de influencia.

La siguiente figura muestra el área de mayor riesgo y la zona de amortiguamiento, calculadas de acuerdo al Índice Dow de Fuego y Explosión.

UBICACIÓN DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO



Figura 2. Área de influencia

3.4.2. Justificación del área de influencia (AI).

Debido a que la actividad principal de la estación de servicio consiste en la comercialización de combustibles y líquidos inflamables, el riesgo más importante para el ambiente es un incendio o explosión; por ello, se determinó el área de influencia de acuerdo al método del Índice Dow de Fuego y Explosión. Dicho método se explica a continuación.

Determinación del índice Dow de Fuego y Explosión.

El método del índice Dow de Fuego y Explosión fue desarrollado por la Chemical Dow Company, su aplicación se asocia a sistemas de proceso discretos, lo cual permite evaluar los riesgos de fuego y explosión en áreas bien definidas de procesos, como son las de almacenamiento de materiales inflamables o explosivos, así como reevaluar su resultado después de implementar medidas preventivas o correctivas de riesgo. La metodología se basa en las características de manejo del material, sus propiedades físicas y químicas, del proceso o actividades que se desarrollan con él (síntesis, combustión, conducción, etc.) y toma en cuenta para la evaluación las medidas de seguridad y los sistemas de control con que cuenta, en base a ello se define su índice de riesgo.

Procedimiento de cálculo.

El procedimiento de cálculo del Índice Dow de Fuego y Explosión se inicia con la identificación en el plano general de la instalación (Lay-out), aquellas unidades o secciones del sistema que se consideren como las de mayor impacto o que contribuyan más al riesgo de fuego y explosión, en el caso particular de estudio; el área de almacenamiento, y se considera para fines de evaluación el volumen del material almacenado con mayor poder calorífico (gasolina $H_c=18,720$ BTU/lb), prosiguiéndose a la determinación de los conceptos aplicables y la determinación de sus factores o penalización aplicable.

Factor de Material (FM).

El factor de material es una medida de la intensidad potencial de energía a liberar por un compuesto químico, mezcla o sustancia; y es el punto de partida para el cálculo del índice Dow de Fuego y Explosión. Su determinación se efectúa considerando los riesgos de inflamabilidad y reactividad del material, y es un número entre 1 y 40; para el caso de interés se establece un factor de material de 16 (Material Clase I, código NFPA 130, $P_f < 100^\circ F$).

Riesgos Generales del Proceso (F1).

Los puntos o subfactores contenidos en esta sección incrementan la magnitud de un probable accidente, por lo que deben ser revisados en relación a la unidad de proceso analizada y evaluar con los factores adecuados.

Manejo y transferencia de materiales. Se consideran actividades relativas a mezclado, carga y descarga, almacenamiento y empaclado.

1.- En la carga y descarga de líquidos inflamables clase I, y considerando las actividades de conexión y desconexión de líneas de transferencia desde pipas, carro-tanques o tanques, se aplica un factor de 5.0.

Drenaje. Un drenaje inadecuado incrementa las pérdidas por fuego cuando se produce un derrame de material inflamable.

2.- Si el material derramado queda rodeando la unidad de proceso evaluada, se aplica un factor de 0.50.

Riesgos Especiales del Proceso (F2).

Los factores evaluados como especiales del proceso (temperatura, presión, inflamabilidad, cantidad o masa involucrada, etc.), incrementan la magnitud del riesgo de la unidad evaluada, por lo que el uso de los factores deberá ser la adecuada.

Operación cerca del rango de inflamabilidad.

1.- Tanques de almacenamiento de líquidos inflamables Clase I donde puede entrar aire durante el bombeo, el factor aplicable es de 5.0.

Cantidad de material inflamable. Se aplica el concepto de conversión a carga térmica de la masa del material involucrado, el factor depende del tipo de material, se utiliza para ello un gráfico de referencia.

2.- Para caso particular de estudio se tiene que la masa total de las gasolinas almacenadas, asciende a 387,374.4 lb (240,000 litros), equivalente a una carga térmica de 7.25164×10^9 BTU. Representando en el gráfico correspondiente para un material de Clase I un factor de 0.79.

Corrosión y erosión de estructuras.

3.- Para velocidades de corrosión menor 0.5 mm/año, se considera un factor de 0.1.

Fugas en juntas y empaques.

4.- Para bombas y prensa estopas sellados de manera que solo se pueden dar fugas menores (especificaciones de construcción), se considera un factor de 0.1 a 1.5, el factor usado es de 0.3.

Determinación del Factor de Riesgo de la Unidad (F3).

El factor de riesgo de la unidad es el producto del factor de riesgos generales del proceso (F1), siendo cada uno la suma de los factores considerados más el factor inicial o base de 1.0. El factor de riesgo de la unidad (F3), es la medida de la magnitud del daño probable relativo a la exposición o resultante de la combinación de los factores utilizados en el análisis y es un valor de 1 a 8.

$$F3 = F1 \times F2 = (2) (1.94) = 2.91$$

Determinación del Índice Dow de Fuego y Explosión (IFE).

El IFE es un rango o valor probable de daño de un fuego o explosión al área determinada por el radio de afectación y se calcula multiplicando el factor del material por el factor de riesgo de la unidad.

$$IFE = FM \times F3 = (16) (2.91) = 46.56$$

Determinación del Radio de Explosión (Re).

Aunque un fuego o una explosión no afecta un área perfectamente circular, por lo que no producen el mismo daño en todas direcciones, por cuestiones de cálculo el

área de exposición se considera circular, área necesaria para contener un derrame líquido inflamable de 8cm de profundidad, y los radios de sobrepresión de varias mezclas teóricas de vapor – aire. Estos dos tipos de exposición (Fuego y Explosión), se relacionan con el IFE a través de un gráfico del método, mismo que determina el Radio de Exposición (Re). Resultando para el caso particular de estudio un radio de exposición de 39.11 metros, que representa un Área de Exposición (Ae) de 4803.017 m²

Factores de corrección por medida de seguridad.

En el diseño y operación de unidades de proceso se incluyen sistemas básicos de control y seguridad que contribuyen a minimizar la exposición de un área donde pueda ocurrir un riesgo. Estos sistemas o medidas ayudan a reducir el rango probable de ocurrencia y magnitud del riesgo, estos factores se clasifican en tres grupos denominados C (control, el producto de todos los factores en cada clase (C1, C2, y C3), se denomina factor de bonificación por esta clase. El producto del factor de bonificación para las tres clases (C1xC2xC3), se convierte en factor de bonificación efectivo mediante un gráfico del método.

C1. Control del proceso.

1.- Control de explosiones. Si hay sistemas de supresión de explosiones en el equipo, el factor es de 0.75. La instalación contará con recuperadores de vapor en bombas despachadoras y tanques de almacenamiento, líneas de venteo atmosférico con arrestadores de flama en tanques.

3.- Paro de emergencia. Si el sistema inicia el paso, el factor aplicable es 0.94. La instalación cuenta con botones de paro de emergencia, ubicadas en la zona de despacho, área de tanques y edificio administrativo.

3.- Control por computadora. Si el dispositivo opera por falla segura lógica el factor es 0.98.

4.- Instrucciones de operación.- Considerando que los procedimientos e instrucciones de operación son sencillos, se asume el factor máximo aplicable de 0.86.

C2. Aislamiento del Material.

1.- Válvulas de control remoto. Si aíslan secciones de transferencia, tanques de almacenamiento o de proceso, el factor es 0.94.

2.- Drenaje. El drenaje tiene una pendiente mínima del 2% y la trinchera es capaz de contener el incidente, por lo que se aplica el factor 0.85. Se considera que en

caso de fuga en tanques, la fosa de contención será suficiente y excedida para controlar el derrame.

3.- Interlock. Si la unidad cuenta con un sistema que prevenga flujo incorrecto de material, el factor es 0.96. La instalación cuenta con válvulas de exceso de flujo, de no retorno y Shut – Off.

C3. Protección Contra Incendios.

1.- Detección de fugas. Si el sistema cuenta con detectores que alarmen e indiquen la zona de fuga, aplique el factor de 0.97. La instalación cuenta con sensores en área anular de los tanques.

2.- Tanques recubiertos. Si el tanque de almacenamiento tiene doble pared, donde el segundo cuerpo pueda contener la carga total, aplique el factor 0.85.

3.- Extintores portátiles. Si la unidad cuenta con suficientes extintores aplicar el factor de 0.97.

4.- Protección del sistema eléctrico. Si la unidad es a prueba de explosión y tierra física, aplique el factor de 0.94.

Factor Global de Corrección (CT).

El producto de los tres factores de corrección proporciona el factor global de corrección o bonificación (0.328), el cual se convierte a través del gráfico correspondiente en el valor efectivo de corrección o bonificación (0.49), que multiplicado por el radio de exposición previamente calculado ($R_e = 39.11\text{m}$), definirá el Radio de Exposición Corregido ($R_c = 19.16\text{ m}$), con el cual se determinará el Área de Exposición Corregida (A_c).

$$A_c = \pi (R_c)^2 = 1153.20\text{ m}^2$$

Los resultados obtenidos mediante la aplicación del Índice de Fuego y Explosión en la instalación ($IFE = 46.56$), establece que la actividad desarrollada por la Estación de Servicio "Gasolinera la Diana, S.A. de C.V.", en el Municipio de Tuxtla Gutierrez se clasifica como de Riesgo Moderado para Incendio y Explosión, por la actividad de carga, descarga y almacenamiento de combustibles.

Descripción de riesgos que tengan afectación potencial al entorno de la planta.

El resultado del cálculo del índice de riesgo, mediante el método del índice Dow de Fuego y Explosión aplicado en la instalación demarca que el área de afectación potencial por fuego y explosión, tomando como referencia el centro geométrico de las boquillas de los tanques enterrados, queda en su mayor parte inscrita en el

interior de la instalación. Este resultado deberá ser tomado en cuenta para definir y clasificar las áreas riesgosas de la instalación y establecer las medidas preventivas al caso de posible afectación al entorno, así como en los planes de emergencia que tiene la estación de servicio.

Resultado del Índice de Fuego y Explosión (corregido)	
Radio de Índice Dow	19.16 m
Área de exposición IFE	1153.204 m ²

Las distancias de interés y áreas que el índice proporciona, queda mayormente circunscrita dentro del perímetro de la instalación y terreno baldío y es considerada por el personal operativo y en el plan de atención a emergencias de la instalación para la aplicación de medidas preventivas y correctivas durante la operación y mantenimiento de la estación de servicio.

El Radio de Exposición Corregido ($R_c=19.16$ m) queda mayormente inscrito en el predio de la instalación, y se define el área que demarca como la Zona de Riesgo Alto, cuyo valor es de 1153.204 m². La zona o área de amortiguamiento se puede definir como los valores obtenidos para el radio y área de exposición $R_e=46.56$ m y $A_e=4803.017$ m² (antes de la corrección por medidas de los dispositivos).

Descripción de las medidas de seguridad para reducir riesgos.

Dentro del esquema de operación de la instalación se tienen los detalles de funcionamiento de la estación de servicio y abarcan las actividades principales que se llevan a cabo en ella, especificando las actividades, precauciones y mantenimiento; este sistema de administración de actividades, junto con los programas de capacitación, de atención a emergencias, la señalización y el sistema contra incendio utilizado, son las medidas de seguridad implementadas para el aseguramiento del sistema.

Siendo las medidas de seguridad de las instalaciones las de mayor representatividad para el control de eventos extraordinarios, se describe el inventario proyectado:

7 paros de emergencia ubicados en el área de despacho, zona de tanques, entrada de oficina y oficina.

12 extintores (Para fuegos tipo A, B y C).

Señalamientos de rutas de evacuación, zona de riesgo, punto de reunión, paros de emergencia, extintores.

Especificaciones sobre protección: Tipos de protección y prácticas de higiene.

La empresa da cumplimiento a los requerimientos técnicos y legales en materia de seguridad y protección laboral, ante las autoridades correspondientes, y como parte de sus lineamientos operativos y de seguridad, se especifica el cumplimiento de las medidas básicas en materia de seguridad personal y operativa; uso de ropa de algodón, guantes, señalizaciones de no fumar, etc. Dentro de las prácticas de higiene se tiene la conformación de la comisión mixta de seguridad e higiene, y sus recorridos de seguridad.

Área de influencia (AI)

Como se puede observar en la figura, el área de influencia donde se presenta mayor riesgo se encuentra dentro de la superficie de la estación de servicio, mientras que la zona de amortiguamiento abarca parte de los terrenos y calles colindantes. Esto significa que, dentro del área de influencia de la estación de servicio, no se localizan componentes ambientales como flora y fauna. Sin embargo, la Estación de Servicio colinda con caminos y carreteras donde diariamente circulan vehículos; por lo que debe realizarse un análisis sobre las afectaciones que puedan ocurrir.

3.4.3. Atributos ambientales.

Flora

En el municipio de Tuxtla Gutiérrez Chiapas, predomina la selva alta o mediana subcadocifolia y selva baja caducifolia. Debido al crecimiento demográfico del último cuarto de siglo XX han desaparecido muchas especies nativas y otras ya son escasas. Sin embargo la vegetación predominante es la vegetación secundaria con 38.56%, vegetación inducida con un 2.41%, bosque encino 2.17%, pastizal 1.22%, de las especies más destacadas se encuentran caoba, cedro, sospó silvestre, jocote, nanche, chipilin, por mencionar algunos.

Fauna.

El crecimiento demográfico ha ido destruyendo el hábitad natural de la fauna, la cacería furtiva y la deforestación han propiciado la desaparición y riesgo de extinción de muchas especies, la región se caracteriza por encontrarse en la ruta de migración de aves peregrinas, entre las que destacan podemos encontrar especies como la urraca, zanate, pijui, otros animales como el armadillo, zorro gris, reptiles como cuija, mazacuaa, lagartija, lagarto de río y cocodrilo.

Edafología.

El municipio de Tuxtla Gutiérrez en su parte correspondiente a la subcuenca del río Sabinal está conformada por seis unidades de suelo, con sus diversas subdivisiones de acuerdo a los materiales que lo conforman, las unidades son: Fozem, Litosol, Luvisol.

Debido a la geología, predominan suelos litosoles asentados en la sierra alta de laderas tendidas, con menos de 10 cm de espesor, que generalmente sostienen una vegetación baja y se conocen como leptosoles (del griego Leptos, que significa delgado), suelos de textura y color muy variable, comunes en todas las laderas y otras áreas de pendiente fuerte

Los suelos Feozem, ricos en materia orgánica en su horizonte superficial, fértiles y aptos para la explotación agrícola, ya que están asociados a terrenos de poca pendiente.

El tipo de suelo luvisol en las sierras altas de laderas tendidas y escarpadas complejas, localizados en zonas boscosas, con profundo horizonte subsuperficial enriquecido con arcillas de color rojo ladrillo, que puede contener más de 50% de este tipo de material, por lo que al ser alterada la vegetación que los cubre, son susceptibles a la erosión.

A continuación se presentan las características de los principales tipos de suelo mencionados.

Tuxtla Gutiérrez comprende la zona centro de la región y se caracteriza por la llanura aluvial con lomeríos, en los siguientes párrafos se describen los principales tipos de suelo que presenta la región I Metropolitana del estado de Chiapas:

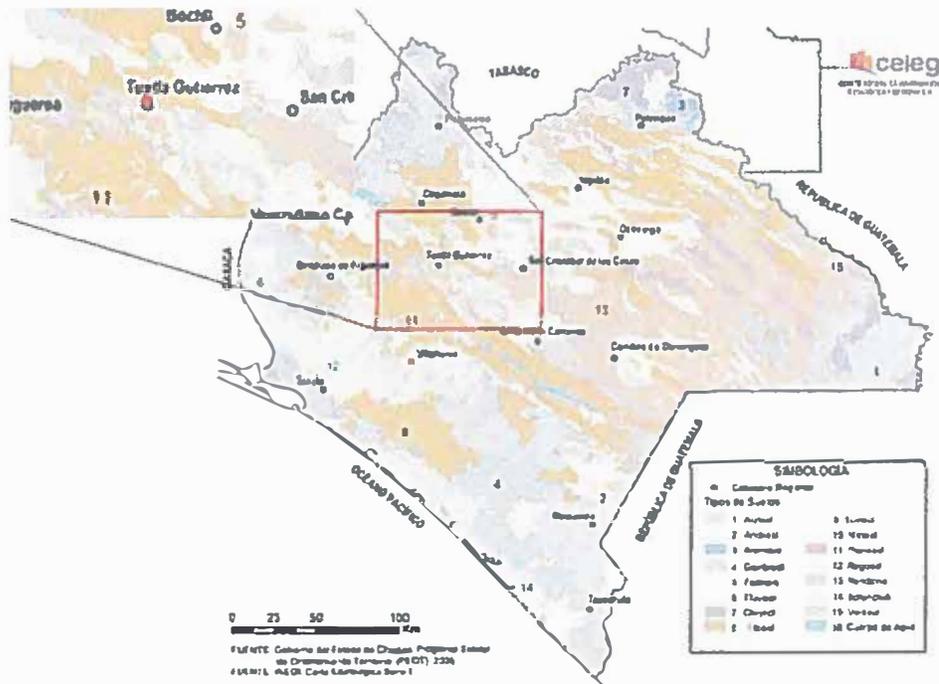


Figura 4. Mapa de Tipos de Suelo

Hidrología. El río sabinal tiene su cause a lo largo de la ciudad de Tuxtla Gutiérrez. El patrón de asentamientos para las cabeceras municipales y localidades urbanas de mayor tamaño como Tuxtla Gutiérrez está asociado a la presencia de los ríos, debido a lo anterior dichos asentamientos se ubican en los valles y mesetas, donde los ríos ensanchan su cause y permitan un mayor uso del agua con fines agrícolas.

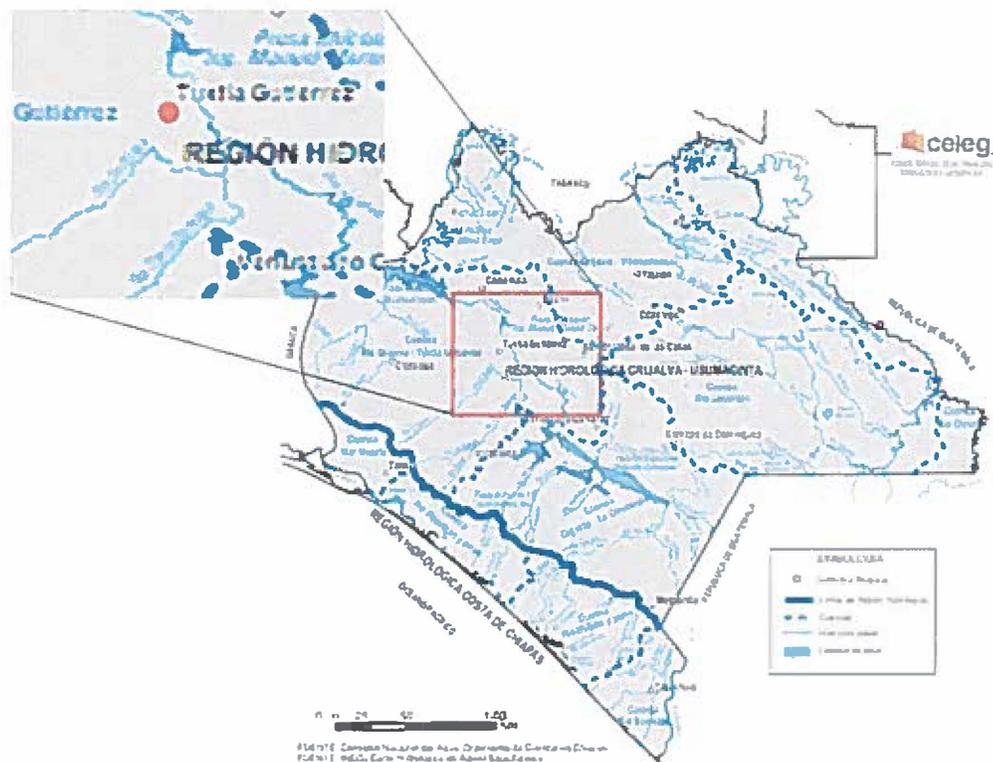


Figura 4. Mapa de Hidrología

Clima y temperatura.

El clima de Tuxtla Gutiérrez es cálido con una humedad media y lluvias en verano, y presenta un rango de temperatura media anual de 24°C a 26°C, de mayo a octubre, la temperatura mínima promedio va de 18°C a 21°C. la precipitación oscila de 900 a 1,200 mm.

3.4.4. Funcionalidad de los servicios ambientales o sociales.

Dentro de los servicios ambientales ofrecidos en el área de influencia que fueron considerados al momento de realizar este estudio se encuentran el ciclo de nutrientes y la biodiversidad. Sin embargo, la calidad de estos servicios se consideró como baja debido a que en el entorno donde se encuentra el área de influencia no existen condiciones ambientales relevantes, lo cual será explicado con mayor detalle en el diagnóstico ambiental.

En el aspecto social y de acuerdo a SEDESOL, el municipio tiene un grado de marginación muy bajo; debido a que es una zona urbana, cuenta con todos los servicios básicos, además de centros comerciales para la adquisición de los productos básicos. Sin embargo, la zona donde se ubica la estación de servicio

está ubicada a la distancia pertinente cuidando no afectar ninguna casa habitación, centro comercial, escuela, según sea el caso.

3.4.5. Diagnóstico ambiental.

Para la elaboración de este diagnóstico se tomaron en cuenta las características ambientales y sociales específicas de la zona en la que se encuentra ubicada la estación de servicio y cómo éstas interaccionan entre sí.

Flora

Dentro de los aspectos a ser evaluados al momento de analizar los impactos que puede generar la operación de la estación de servicio, se encuentra la flora, ya que la cubierta vegetal es uno de los elementos más importantes en los procesos que se llevan a cabo en el ambiente. Sin embargo, la mayor parte del área de influencia se encuentra cubierta por vegetación secundaria, la cual se ubica en los predios colindantes o, ha sido sembrada en las áreas verdes de la estación de servicio y no presenta un alto valor ecológico.

Fauna

Dentro del área de influencia de la estación de servicio no se encuentran especies de animales, esto debido a la presencia de asentamientos humanos que han realizado alteraciones en el entorno físico, afectando el hábitat de las especies y provocando el desplazamiento de esta a otra área.

Suelo

En la zona donde se ubica la estación de servicio predominan los suelos arcillosos expansivos (vertisol), los cuales se agrietan en tiempo de secas y son muy barrocos en época de lluvias, provocando hundimientos diferenciales y cuarteaduras en las construcciones, además de ser muy anegadizos por presentar un drenaje deficiente. Por tal motivo, durante la etapa de preparación del sitio se realizó obra civil para el resguardo de los cortes del terreno, escurrimientos pluviales y la obra de protección del dren pluvial para reducir afectaciones alrededor de la estación.

Aire

De acuerdo a la Secretaría del Medio Ambiente e Historia Natural (SEMANH), se han obtenido concentraciones mínimas de partículas suspendidas totales y PM10, las cuales no rebasan los límites máximos permisibles establecidos en la legislación vigente. Sin embargo, en relación a emisiones de monóxido de carbono (CO), se tiene que en temporadas de sequía las concentraciones superan los límites permisibles, por lo que se considera que durante esta temporada la calidad del aire es muy mala.

A causa del funcionamiento de la planta de emergencia (que genera gases de combustión), la descarga y despacho de combustible, responsables de la emisión de vapores de gasolina y las aguas residuales que generan gas metano, se considera que puede haber un impacto por la operación de la estación de servicio; estas emisiones son reducidas a través de medidas de mitigación asentados en este documento.

Agua.

No se encuentran cuerpos de agua cercanos al área de influencia de la estación de servicio. Por tal motivo, no se considera que las actividades de la empresa puedan causar afectaciones a estos. Además, como medida de mitigación para reducir las emisiones de contaminantes en las aguas residuales, se cuenta con trampa de grasas, cuyos residuos son recogidos por una empresa autorizada por la SEMARNAT, garantizando así que las descargas de aguas residuales al drenaje municipal no emiten residuos peligrosos provenientes de la estación.

Clima.

No se considera que el clima pueda repercutir en el funcionamiento de la estación, ya que a pesar de que en verano las lluvias suelen ser muy fuertes, y que la presencia de agua en el área de almacenamiento de combustibles es un riesgo, se cuenta con sensores para vigilar el nivel de la misma, minimizando las posibilidades de daño a causa de la lluvia. En relación al incremento de la temperatura ambiente en temporada de sequía, se cuenta con sensores de temperatura que informan el aumento de la misma en la zona de almacenamiento.

Paisaje.

Alrededor del área de influencia existen otras construcciones, además del Libramiento Norte Poniente, esto significa que el paisaje ya ha sido alterado, por lo que la estación de servicio no repercute de forma negativa en el mismo. Además, las instalaciones de la estación de servicio se mantienen limpias y en buen estado, y se cuenta con áreas verdes y plantas nativas, lo cual mejora significativamente la visualización del lugar.

Socio-económico

En el periodo 2000 a 2015 continúa el crecimiento del sector terciario de la economía, pues la población ocupada en el comercio y los servicios paso de 37.4 % en 2000 a 47.9% en 2015. La zona metropolitana tiene una población económicamente activa de 255, las principales actividades económicas del municipio de Tuxtla Gutiérrez son el comercio y la industria de servicios. Las actividades terciarias (comercio y servicios) representan el 66% de la población económicamente activa, tomando en cuenta que la estación de servicio pertenece

a este tipo de actividad, se considera que influye en el desarrollo de la región al proveer empleos directos e indirectos y fomentando actividad en la zona.

Tomando en cuenta que la región es urbana, y que la localización de la estación de servicio es en una zona muy transitada, el impacto socioeconómico de ésta es positivo, ya que mejora la disponibilidad de combustibles, los cuales son utilizados en la mayoría de las actividades económicas.

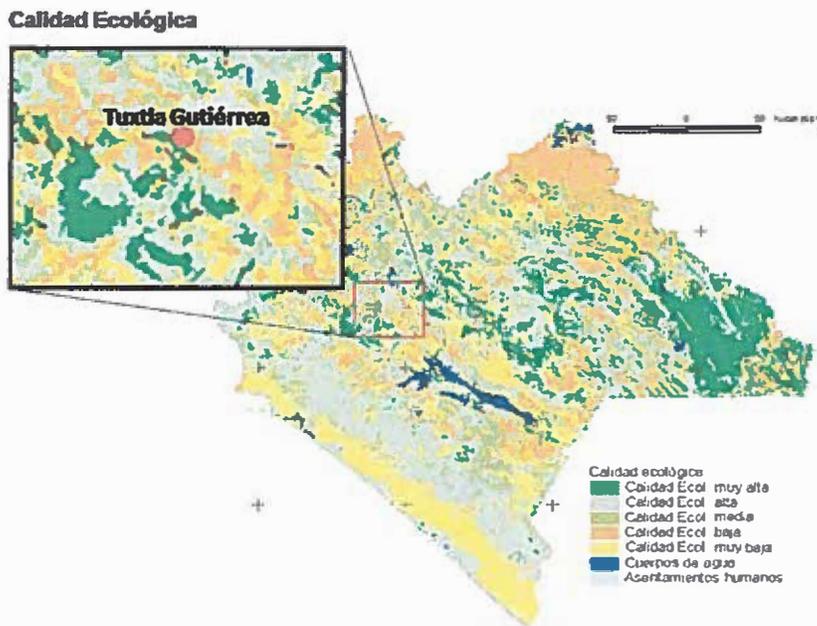


Figura 5. Mapa de Calidad Ecológica.

En términos generales, la fragilidad ambiental es la capacidad intrínseca de un área, unidad, territorio, de enfrentar agentes de cambio, basado en la fortaleza de sus componentes y la capacidad de regeneración del medio. Esta capacidad está determinada a través de la resiliencia y resistencia del entorno.

El área de influencia se tiene considerada como una zona de fragilidad alta por lo que se debe tomar en cuenta que, en caso de abandono de sitio, el área impactada requerirá de cierto tiempo para regresar a un estado de resiliencia. No obstante, se tiene planeado mantener la estación en funcionamiento por un periodo indeterminado, sin considerar una expansión a corto o mediano plazo, por lo que a pesar de su fragilidad, no se estima un impacto relevante y/o negativo.

Fragilidad Natural

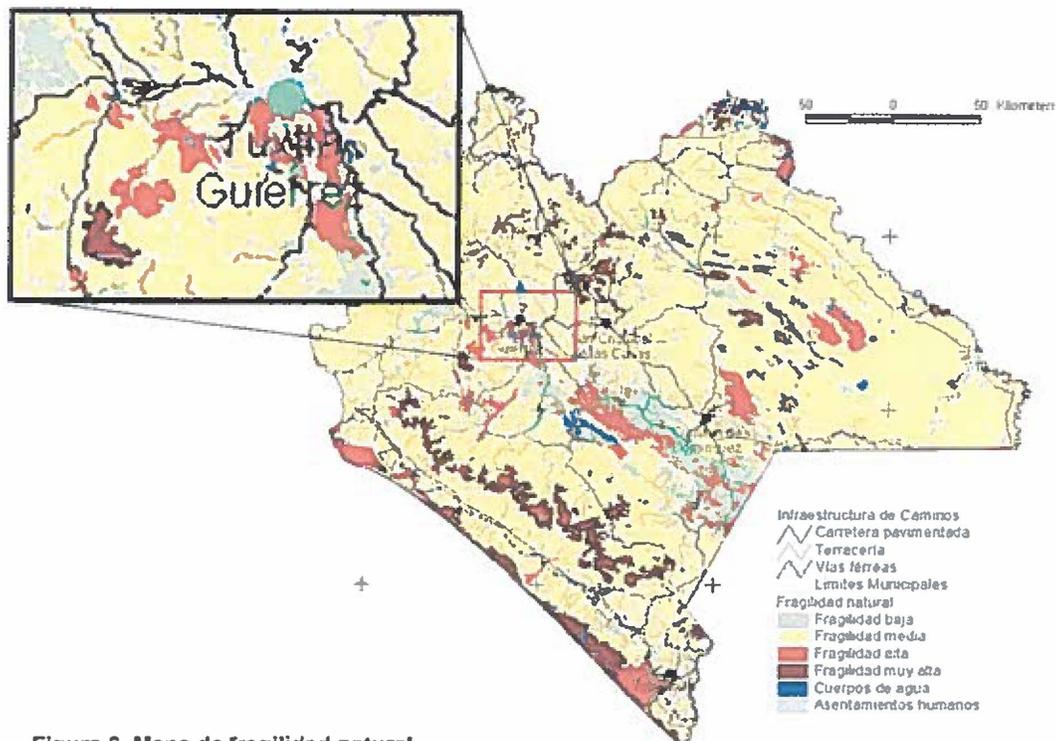


Figura 6. Mapa de fragilidad natural.

El potencial urbano del suelo es bueno debido a que existen limitaciones menores. La limitación más importante que se presentó en el área de influencia fue el tipo de suelo; sin embargo, se hicieron modificaciones y construcciones de obra civil para asegurar la estabilidad del suelo y evitar hundimientos, corrosión, anegamientos, colapsamientos, entre otros. A su vez, al ser un entorno con una baja calidad ambiental y con fragilidad media, hace que la existencia de una estación de servicio no signifique pérdida ecológica alta debido al aspecto económico, dando como resultado una relación costo-beneficio adecuado.

naturales. Los conceptos del medio ambiente potencialmente impactantes se describirán más adelante.

3.5.1. Método para evaluar los impactos ambientales.

Debido a que la etapa de interés es la operación de la estación de servicio, se optó por evaluar los impactos ambientales a mediano y largo plazo. El método que se utilizó, fue la matriz de Leopold, la cual es un modelo de evaluación basado en el método de las matrices causa – efecto. El principal objetivo de este método es garantizar que los impactos de diversas acciones sean evaluados y propiamente considerados en la etapa de operación del proyecto.

El análisis del impacto ambiental requiere la definición de dos aspectos de cada una de las acciones que puedan tener un impacto sobre el medio ambiente. El primer aspecto es la magnitud del impacto sobre sectores específicos del medio ambiente, es decir el sentido de grado, tamaño o escala. El segundo aspecto es la importancia de las acciones propuestas sobre las características y condiciones ambientales específicas.

La matriz de Leopold tiene en el eje horizontal las acciones que causan impacto ambiental, mientras que en el eje vertical se incluyen las condiciones ambientales existentes que puedan verse afectadas por esas acciones.

Las condiciones ambientales que se analizaron se dividen en tres:

- Características físico químicas. Agua, suelo y aire.
- Medio biótico. Flora, fauna y paisaje
- Medio socio-económico. Empleos, ubicación y accesos.

Es importante resaltar que las acciones que se consideran y se discuten incluyen únicamente la etapa de operación, no se considera una fase de abandono de sitio porque no se tienen actividades extractivas que agoten los recursos naturales, ni se realizan actividades que impacten específicamente al suelo.

La matriz de Leopold se llenó como se describe a continuación:

Se colocó una barra diagonal (/) en cada casilla donde se espera una interacción significativa.

Se evaluaron las casillas marcadas y se colocó un número entre 1 y 10 en la esquina superior izquierda de cada casilla para indicar la magnitud relativa de los efectos (1 representa la menor magnitud y 10 la mayor magnitud). Asimismo, se colocó un número entre 1 y 10 en la esquina inferior derecha para indicar la importancia relativa de los efectos.

Posterior a esto, se evaluaron los números que se colocaron en las casillas y se elaboró una matriz reducida, donde sólo se incluyen las acciones y factores que se identificaron como interactuantes. Los impactos negativos se marcaron con color verde, mientras que los positivos con color azul.

Al final se suman las cantidades establecidas en magnitud y se realiza una relación entre impactos positivos y negativos. Si la suma da como resultado un número positivo, se determina que el impacto general será positivo, de lo contrario, si el número da negativo, se determina que el impacto del proyecto para el medio que lo rodea será negativo.

3.5.2. Identificación, prevención y mitigación de los impactos ambientales.

A continuación, se muestra la matriz de Leopold, con las acciones y condiciones ambientales consideradas para la evaluación del impacto ambiental provocado por la operación de la Estación de Servicio "Gasolinera la Diana, S.A. de C.V."

ACTIVIDADES			MATRIZ DE LEOPOLD								Suma			
			Operación y Mantenimiento								Positivos	Negativos		
FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS			Descarga de Combustible	Despacho de combustible	Mantenimiento a las instalaciones	Planta de emergencia	Requerimientos de agua potable	Disposición de Residuos Sólidos Urbanos	Disposición de Residuos Peligrosos	Disposición de aguas residuales				
Medio Físico														
Agua	Superficial	Calidad	2	3	2	1	2	3	3	2	9			
		Cantidad	1	1	2	2	3	1		2	3	6		
	Subterránea	Calidad												
		Cantidad												
Suelo	Erosión													
	Calidad													
	Residuos		2	1	3	3	2	2	1	2	1	2	8	
Aire	Calidad	Gases					2	3	1	3	3			
	Vapores de gasolina		2	3	1	3						3		
Medio Biótico														
Flora														
Fauna														
Paisaje					3	1						3		
Medio Socioeconómico														
Empleo			3	7	8	7	2	8	2	3	1	2	3	30
Ubicación y acceso			3	3	3	3							6	
Urbanización			2	3	4	2			2	2	1	3	6	3
Simbología											Subtotal	45	32	
											Total	13		

Figura 8. Matriz de Leopold

Con respecto al agua subterránea, no se considera un impacto significativo, debido a que las aguas residuales generadas son conducidas hacia el drenaje municipal, por lo que no son directamente absorbidas por el subsuelo.

En lo que corresponde a erosión y calidad del suelo, no se consideran debido a únicamente se opera dentro del área que ya se tiene construida, por lo que no existe impacto por erosión o compactación en superficies ajenas al proyecto.

Para finalizar, tampoco se contemplan impactos en relación a flora y fauna, ya que, como se mencionó anteriormente, la zona ya estaba modificada, además de que no se ubican especies protegidas o en peligro de extinción; en relación a flora únicamente se observa vegetación secundaria.

Tomando en cuenta los aspectos anteriores, se presenta a continuación la matriz de Leopold simplificada para facilitar la discusión de la misma.

ACTIVIDADES			Operación y Mantenimiento								Suma									
			Descarga de Combustible	Despacho de combustible	Mantenimiento a las instalaciones	Planta de emergencia	Requerimientos de agua potable	Disposición de Residuos Sólidos Urbanos	Disposición de Residuos Peligrosos	Disposición de aguas residuales	Positivos	Negativos								
FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS																				
Medio Físico																				
Agua	Superficial	Calidad	2	1	3	1	2			3	2		9							
		Cantidad	1	1	1			1			2	1		6						
		Residuos	1	2	3	1				2	2	1	2	1	2	8				
Aire	Calidad	Gases								2	2		1	2	3					
		Vapores de gasolina	1	1	1	1									3					
Medio Biótico																				
		Paisaje			3	1									3					
Medio Socioeconómico																				
		Empleo	9	7	8	7	7	8		2	3	1	2	1	2	2	3	30		
		Ubicación y acceso	3	3	3	3												6		
		Urbanización	2	3	4	2					2	2		1	3		6	3		
Simbología			<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> impacto positivo </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> impacto negativo </div> </div>										<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: 0;"> <tr> <td>Subtotal</td> <td>45</td> <td>32</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td colspan="2">13</td> </tr> </table>		Subtotal	45	32	Total	13	
Subtotal	45	32																		
Total	13																			

Figura 9. Matriz de Leopold simplificada.

Características físicas y químicas.

Suelo.

- Residuos.

La operación y mantenimiento de la estación de servicio generan residuos sólidos urbanos y residuos peligrosos. Los residuos sólidos urbanos se componen

principalmente de papel y cartón, y son llevados al relleno sanitario municipal. Los residuos peligrosos son lodos, natas de combustibles y materiales impregnados con combustible, solventes y/o aditivos y representan un riesgo alto de contaminación del suelo. Sin embargo, son almacenados en contenedores específicos y recogidos por una empresa certificada ante la SEMARNAT. Por tal motivo, no hay un contacto directo entre los residuos y el suelo, y es por ello que no se considera un impacto significativo sobre este rubro.

Agua.

- Superficial.

El agua potable es proporcionada a través de la red municipal y se utiliza principalmente para servicios sanitarios, y lavado de áreas de despacho y descarga de combustible. Se considera que la contaminación de cuerpos de agua por aguas residuales provenientes de las estaciones de servicio es uno de los riesgos principales; ya que contienen residuos que son tóxicos e inflamables. Es por ello que se tienen dos líneas de conducción de agua residual; en la primera, el agua de los servicios sanitarios se descarga en la red municipal de alcantarillado, mientras que la segunda se usa para transportar el agua de lavado de áreas hacia una trampa de combustibles y así separar el agua de los residuos aceitosos y, posteriormente ser descargada al drenaje municipal. Además, en el área de influencia no se encuentra ningún cuerpo de agua que pueda ser afectado por la operación de la estación de servicio. Por tal razón, se considera un impacto negativo poco significativo en este rubro.

Con respecto a la cantidad utilizada, se estima que diariamente se consumen más de 3000 L de agua potable; este volumen se considera un impacto significativo, ya que a largo plazo puede reducir la disponibilidad del agua en la región; en este aspecto, en la estación de servicio se procura utilizar un volumen de agua bajo para el lavado de áreas. Sin embargo, la mayor parte del agua potable es utilizada en los servicios prestados a los clientes (sanitarios). Por tal motivo, como medida de prevención se tiene colocar avisos y/o carteles en los servicios de sanitarios de clientes que inviten a los usuarios a utilizar únicamente la cantidad de agua necesaria y no desperdiciarla, a fin de reducir el volumen consumido; aunado a esto, se realizan pagos puntuales por el consumo de agua, y se acatan a las disposiciones que dictan las autoridades competentes.

Aire.

Las emisiones a la atmósfera están constituidas por vapores de gasolina provenientes de la descarga y despacho de combustible. Sin embargo, como medida de mitigación, en la estación de servicio se cuenta con un sistema para la recuperación y control de las emisiones de vapores de gasolina generados durante la transferencia del combustible del tanque de almacenamiento de la estación de servicio al vehículo automotor; con dicho sistema se logra reducir la emisión de contaminantes a la atmósfera. Es por ello que en la matriz se reduce la magnitud del impacto a la atmósfera.

También se consideró un riesgo mínimo en cuanto a la generación de gas metano que se produce durante la degradación de los residuos orgánicos y las aguas residuales; esto debido a que no se genera directamente en la estación de servicio, sino en el sistema de tratamiento de la red de alcantarillado municipal y el basurero municipal. Si bien no se tiene una medida de mitigación específica para reducir y/o tratar las emisiones de gas metano, en la estación de servicio se procura reducir la generación de agua residual y de residuos, a fin de minimizar las emisiones contaminantes a la atmósfera.

Medio biótico.

- Paisaje.

Como parte del diseño de construcción de la estación de servicio, se mantienen áreas verdes, con plantas nativas de la región; además, las instalaciones se mantienen limpias y en buen estado, lo que provoca un impacto positivo al mejorar significativamente la estética del entorno.

Medio socioeconómico.

- Empleo.

En este rubro se considera un impacto positivo, ya que se han generado 13 empleos directos, además de que indirectamente se generan más empleos. De acuerdo al INEGI, en el municipio de Tuxtla Gutierrez, el 20.21% de las personas trabajan por su cuenta, mientras que el 68.15% son empleados de otras empresas. Debido a ello, se considera que con la operación de la estación de servicio se fortalece e incrementa la población económicamente activa, pues genera empleos directos e indirectos, además de contribuir a la accesibilidad de

combustible, mismo que es utilizado en la mayoría de las actividades para trasladarse y abastecerse de materias primas.

– Ubicación y acceso.

La estación de servicio se ubica del lado poniente del libramiento norte, la cual es una vialidad muy transitada. No obstante, el acceso de los clientes a las instalaciones no afecta el tránsito vehicular en la zona; por esta razón se considera que la estación de servicio tiene un impacto positivo en la región, ya que facilita el acceso a combustible para los pobladores y personas que atraviesan la vialidad; principalmente camiones de carga, en su mayoría transportistas de insumos y materias primas.

Por otro lado, el funcionamiento de la gasolinera evita la venta clandestina de combustible, reduciendo los riesgos por el mal manejo del mismo.

- Urbanización.

La Estación de Servicio genera empleos y contribuye al crecimiento económico de la región; sin embargo, la mala operación de la misma podría ocasionar una contingencia como lo es la generación de un incendio, el cual afectaría significativamente los alrededores de la zona. Por ello se tienen medidas de seguridad y de protección contra incendios, como son: equipos de detección de fugas y derrames, equipos de detección y combate de incendios y capacitación constante al personal para combatirlos.

Para finalizar y de acuerdo a la puntuación obtenida en la matriz, se establece que el impacto ambiental que genera la operación de la estación de servicio en la zona es **POSITIVO**; sobre todo en la parte socioeconómica. Sin embargo, se tienen en cuenta medidas de mitigación que ayudarán a mejorar cada una de las actividades realizadas en la estación de servicio.

3.5.3. Procedimientos para supervisar el cumplimiento de la medida de mitigación.

A continuación se presentan las medidas de mitigación propuestas para reducir los impactos negativos, y los procedimientos para llevarlas a cabo.

Riesgo ambiental	Medida de mitigación	Procedimiento para supervisar su cumplimiento.
Contaminación del suelo por derrame de combustible en zona de descarga y despacho.	<p>Aplicar los procedimientos de despacho y descarga de combustible.</p> <p>Rejillas y trampas de combustible para contener los derrames.</p>	<p>Capacitar a los trabajadores para la aplicación de los procedimientos de descarga y despacho.</p> <p>Revisar frecuentemente que se apliquen correctamente los procedimientos (registros o bitácoras).</p> <p>Mantener registros de limpieza de rejillas y trampas para asegurar su buen funcionamiento.</p>
Contaminación del suelo por residuos sólidos urbanos.	Enviar los residuos a un lugar destinado para su disposición final	Mantener un convenio con un camión recolector y asegurarse de que se lleven todos los residuos sólidos urbanos.
Contaminación del suelo y agua por residuos peligrosos.	Mantener los residuos peligrosos en los contenedores destinados para ello y entregarlos a una empresa con autorización de la SEMARNAT para transporte de residuos peligrosos.	Llevar un control de la generación de residuos, mediante bitácoras y/o manifiestos de recolección y transporte.
Afectación de la disponibilidad de agua en la región.	Atenerse a las órdenes establecidas por las autoridades correspondientes de agua en el municipio	Mantener recibos de pago y/o contratos de agua potable.

<p>Emisión de vapores de gasolina a la atmósfera.</p>	<p>Se utiliza el sistema de recuperación de vapores fase I.</p> <p>En caso de requerirse se pondrá en funcionamiento el sistema de recuperación de vapores fase II.</p>	<p>Verificar mediante revisiones periódicas la hermeticidad de los tanques y líneas del producto.</p>
<p>Emisión de gases de combustión.</p>	<p>Asegurarse de que la planta de emergencia y la trampa de combustibles funcionen correctamente, para evitar una mayor generación de emisiones.</p>	<p>Contar con registro del mantenimiento y limpieza de la planta de emergencia y trampa de combustibles.</p>
<p>Incendio.</p>	<p>Seguimiento al plan de atención a emergencias.</p> <p>Capacitar constantemente al personal en prevención y combate contra incendios.</p> <p>Mantener en buen estado los equipos de detección y combate de incendios.</p>	<p>Realización de simulacros de incendios.</p> <p>Mantener registros de los cursos otorgados a los trabajadores.</p> <p>Mantener registros de la revisión y mantenimiento a los equipos de detección y combate contra incendio.</p>

3.6. Plano de localización del área en la que se presente realizar el proyecto.
Esta información será proporcionada a través de un anexo.

3.7. Condiciones adicionales.

No se consideran condiciones adicionales, ya que el impacto de la estación de servicio es positivo, además de que se considera que, con el cumplimiento de los procedimientos de seguridad, la aplicación del plan de atención a emergencias y el seguimiento a las medidas de mitigación propuestas, se puede llevar a cabo la operación de la Estación de Servicio, sin afectar considerablemente las condiciones ambientales señaladas anteriormente.

4. Vinculación con el programa de ordenamiento ecológico aplicable en materia ambiental

4.1 Antecedentes

El proyecto consiste en la operación y modificación de la Estación de Servicio Gasolinera la Diana, S.A. de C.V. E.S. 6578; ubicada en Boulevard Ángel Albino Corzo N° 3219 Colonia el Retiro, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

Las obras y actividades del proyecto reportadas en el informe preventivo de impacto ambiental son, operación y mantenimiento.

De acuerdo al plano de conjunto de la estación de servicio señala que el predio abarca 1,576.00 m², pero la superficie actual construida y aprovechada es de 506.80 m².

Retomando el diagnóstico ambiental, realizado en el informe preventivo de impacto ambiental de esta estación de servicio, las especies de flora identificadas en el predio y sus alrededores son del tipo vegetación secundaria; tampoco se identificaron especies de fauna dentro de la estación, todo esto la estación de servicio fue construida en zona urbana, lo que ocasionó el desplazamiento de las especies a zonas más seguras en años anteriores. En base a lo anterior, ninguna de las especies que se encuentran cerca de la estación de servicio está enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

4.2. Ubicación del proyecto

El proyecto se ubica en las siguientes coordenadas:

Estación de Servicio	Longitud	Latitud
Gasolinera la Diana, S.A. de C.V.	-93.0833	16.7418

Por lo que se encuentra inmerso en el Programa de Ordenamiento Regional del estado de Chiapas(POER) publicado en el periódico oficial de No. 405, el día 07 de diciembre de 2012, al igual que en el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET), publicado en el Diario Oficial de la Federación, el día 07 de Septiembre de 2012.

La base para la regionalización ecológica, comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la

homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades.

Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas **unidades ambientales biofísicas (UAB)**, empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico, y para construir la propuesta del POEGT.

Así, las regiones ecológicas se integran por un conjunto de UAB que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental. Con base en lo anterior, a cada UAB le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas, de la misma manera que ocurre con las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) previstas en los Programas de Ordenamiento Ecológico Regionales y Locales.

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL DE CHIAPAS Y ANP
UBICACIÓN DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO – UGA 66-



La UGA 66 está conformada por 14,984.44 hectáreas en los municipios de Berriozábal, Chiapa de Corzo y Tuxtla Gutiérrez, el tipo de vegetación es asentamientos humanos de alta densidad y el tipo de suelo es regosol.

El uso recomendado de acuerdo con el POETCH es agricultura, ganadería, agroturismo, turismo forestal, plantaciones, infraestructura y asentamientos humanos.

4.3. Análisis de Vinculación

A continuación se presentan las estrategias ambientales así como las políticas aplicables y los criterios ecológicos establecidos para esta unidad ambiental biofísica 66: Altos de Chiapas.

Criterios encontrados para la UGA:66 en el ordenamiento:RECHI008.	
Criterio	Código
Se promoverá que las actividades industriales contemplen técnicas para prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, incorporando su reúso y reciclaje, así como un manejo y disposición final eficiente.	IN1
Se promoverá que las industrias difundan por diversos medios a la población circundante de los riesgos inherentes a los procesos de producción y conducción, y participen en la implementación de los planes de contingencia correspondientes.	IN2
Se promoverá que las autoridades competentes revisen periódicamente los planes de contingencia de las industrias, así como el correcto funcionamiento de las mismas y sus programas de seguridad.	IN3
Se promoverá las autoridades competentes verifiquen que el establecimiento de actividades riesgosas y altamente riesgosas cumpla con las distancias estipuladas en los criterios de desarrollo urbano y normas aplicables.	IN4
Las autoridades competentes instrumentarán programas de monitoreo ambiental en el desarrollo de actividades potencialmente contaminantes, para regular la calidad ambiental del sitio y de los ecosistemas aledaños.	IN5
Se promoverá que las fuentes emisoras y/o generadoras de contaminantes instalen el equipo necesario para el control de sus emisiones a la atmósfera, mismas que no deberán rebasar los límites máximos permisibles establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas y Normas Ambientales Estatales.	IN6
La autoridad competente verificará que las industrias que descarguen aguas residuales al sistema de alcantarillado sanitario o a cuerpos receptores (ríos, arroyos o lagunas) cuenten con sistemas de tratamiento, para evitar que los niveles de contaminantes contenidos en las descargas rebasen los límites máximos permisibles establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas y Normas Ambientales Estatales.	IN7
Toda obra o actividad productiva que implique cambio de uso de suelo se deberán realizar fuera de las áreas de recarga y descarga natural de los acuíferos.	IF2
En las acciones de desmonte, excavación y formación de terraplenes para la construcción de caminos, o nuevos proyectos que modifiquen la cobertura natural se deberá evitar comprometer la biodiversidad y preservar las especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial. Se entiende se compromete la biodiversidad cuando los cambios en a cobertura vegetal provocan fragmentación o pérdida del hábitat en el que habiten las especies, a tal grado que limiten su distribución y procesos reproductivos.	IF3

En las acciones para deshierbar los derechos de vía de las carreteras se deberá evitar la quema, el uso de plaguicidas persistentes y no persistentes (herbicidas, insecticidas) para impedir la contaminación del suelo y manto freático, afectación de fauna benéfica y alteración de redes tróficas.	IF6
La autoridad competente promoverá que las características de la infraestructura turística sea la estrictamente necesaria y no disminuya el valor de los atractivos principales, si no que contribuyan a su mejoramiento y a destacar su valor intrínseco.	TU2
Las áreas de aprovechamiento contiguas a áreas protegidas deberán establecer medidas para evitar la contaminación por desechos.	CC8
Los asentamientos humanos mayores a 1500 habitantes deberán contar con infraestructura para el acopio y/o manejo de desechos sólidos, aunado a programas de reciclamiento de residuos.	AH1
Se promoverá que las poblaciones con menos de 2500 habitantes dirijan sus descargas hacia letrinas o, dependiendo de las características del medio en que se asientan, establezcan sistemas alternativos (por ejemplo entramados de raíces) para el manejo de las aguas residuales.	AH5
Se deberá contar con estudios de riesgos naturales para prevenir afectaciones a la población.	AH6
Se evitará el desmonte de la cobertura vegetal en áreas contiguas a cuerpos de agua para el establecimiento de asentamientos.	AH7
En las áreas urbanas se seguirán los criterios de los programas de desarrollo urbano autorizados, o se fomentará su actualización o creación en caso de que sean insuficientes o no existan.	AU1
Las vialidades y espacios abiertos deberán revegetarse con vegetación preferentemente nativa.	AU3
Las vialidades y estacionamientos de los asentamientos urbanos e industriales deberán bordearse con vegetación arbórea nativa con la finalidad de mejorar las condiciones micro climáticas y aumentar la calidad estética.	AU4
El manejo y confinamiento de los lodos resultantes del tratamiento de aguas residuales deberá efectuarse en lugares adecuados promoviéndose, de acuerdo a la calidad de los lodos, su uso para fines agrícolas o de otra índole.	AU8
Los asentamientos humanos deberán contar con infraestructura para el acopio y manejo de residuos sólidos.	AU10
La Industria extractiva estará sujeta a las autoridades ambientales y normatividad correspondientes.	EX3
Permitir el aprovechamiento racional de los espacios del centro poblacional, consolidando la función habitacional, promoviendo las actividades económicas mitigando los impactos ambientales y mejorando la calidad de vida de la población, y permitir su crecimiento con criterios ecológicos de planeación y factibilidad de dotación de servicios (superficie de crecimiento respetuosa de los lineamientos del PDU vigente).	L96

Una vez descritos los criterios ecológicos aplicables a la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) 66, se realizó una tabla en la cual se describe la actividad que se apega al criterio de acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio.

Plan de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Chiapas (POETCH)	
UGA a la que pertenece: 66	
Políticas Ambientales Aplicables: Aprovechamiento Sustentable	
Etapas del Proyecto: Operación y Mantenimiento	
Criterios Ecológicos de la UGA (Código)	Como garantiza el proyecto el cumplimiento del criterio de la UGA
IN1	La estación de servicio cuenta con un sistema de separación de residuos, residuos de manejo especial, residuos peligrosos y residuos sólidos urbanos, los cuales reciben el manejo y la disposición final adecuada, contando con terceros acreditados para la disposición final de los residuos de manejo especial y peligroso. De tal manera se da cumplimiento del criterio.
IN2	La estación de servicio contara con planes de contingencia y programas internos de protección civil, a manera que los trabajadores estén capacitados en las cuatro brigadas de protección civil, donde se difundirán como identificar los riesgos, como minimizarlos y cómo actuar cuando se presenten alguno de ellos. Con esto se contribuye al criterio.
IN3	Los planes de contingencia como los programas internos de protección civil son renovados cada año, para mantener actualizado los eventos suscitados y las nuevas medidas de seguridad que se deben tener. Las brigadas deben estar en constante capacitación, y con la aclaración de que todo personal nuevo debe ser capacitado e informado.
IN4	La estación de servicio cuenta con la factibilidad de uso de suelo, con base a las leyes, reglamentos, norma, y programas de desarrollo urbano, de mismo modo que el programa interno de protección civil cuenta con un análisis de riesgo, el cual toma en cuenta todas las consideraciones pertinentes.
IN5	De los residuos generados en la estación de servicio las aguas residuales son potencialmente contaminantes, por tal motivo las descargas de aguas residuales al drenaje municipal serán monitoreas con el fin de cumplir con los límites máximos permisibles que señalen las normas oficiales, para regular la calidad ambiental del sitio y los ecosistemas aledaños. Con esto nos aseguramos de contribuir a este criterio

IN6	El diseño de las estaciones de servicio contempla la instalación de Sistemas de Recuperación de Vapores Fase I y Fase II. La fase I es la recuperación de vapores producidos en las operaciones de descarga del camión cisterna. La fase II es la recuperación de vapores producidos en las operaciones de repostaje de vehículos. Consiste en conducir los vapores contenidos en el depósito del vehículo, durante su llenado, al tanque enterrado
IN7	La Estación de Servicio genera aguas residuales negras y aceitosas. Cuenta con sistemas para la contención y control de derrames en la zona de despacho de combustibles, así como en la zona de tanques de almacenamiento, con el fin de captar y lavar con agua el derrame de combustibles provocado por una posible contingencia durante la operación de descarga del autotanque al tanque de almacenamiento o durante el despacho de combustible al consumidor. El volumen de agua recolectada en las zonas mencionadas, pasa por la trampa de combustibles construida de concreto reforzado, la cual tiene como objetivo retener por sedimentación los sólidos en suspensión (lodos) y por flotación, el material aceitoso o combustible (natas), con el fin de que el agua que llegue al drenaje municipal se encuentre libre de estos contaminantes
IF2	La estación de servicio solicitó la factibilidad de uso de suelo, de este modo nos cercioramos que estuviera fuera de recarga y descarga natural de acuíferos, así mismo los estudios que se realizaron para la construcción del inmueble nos permiten analizar el sitio para la construcción en un área segura.
IF3	La estación de servicio fue construida en zona urbana, por tal motivo no existió modificación directa ni indirecta de la biodiversidad, de especies endémicas, amenazadas o en peligro de extinción o sujetas a protección especial.
IF6	La estación de servicio cuenta con jardineras, a las cuales se les da el mantenimiento adecuado para evitar deshierbar, con eso evitamos la quema y el uso de plaguicidas. Aportando a este criterio de manera constante
TU2	Instalar una estación de servicio en zona urbana mejora o aporta al turismo en Tuxtla Gutiérrez, ya que como se sabe el transporte terrestre es el más usado y la materia prima (gasolina) es indispensable para el uso de estos.
CC8	La estación de servicio cuenta con un sistema de separación de residuos, los desechos sólidos urbanos generados en la E.S. son separados y recolectados por el camión recolector el cual traslada los desechos a un sitio de confinamiento final. De este modo la estación de servicio aporta con medidas evitando la contaminación por estos desechos.

AH1	La estación de servicio cuenta con un sistema de separación de residuos, residuos de manejo especial, residuos peligrosos y residuos sólidos urbanos, los cuales reciben el manejo y la disposición final adecuada, contando con terceros acreditados. Cumpliendo con el criterio expuesto.
AH5	La estación de servicio cuenta una trampa de combustibles construida de concreto reforzado, la cual tiene como objetivo retener por sedimentación los sólidos en suspensión (lodos) y por flotación, el material aceitoso o combustible (natas), con el fin de que el agua que llegue al drenaje municipal se encuentre libre de estos contaminantes. Como podemos observar de esta manera de contribuye al criterio.
AH6	Para el funcionamiento de la estación es necesario contar con estudios de riesgos naturales, ya que son requeridos de manera municipal, estatal y federal, con ellos se pueden minimizar los riesgos y tener la constante capacitación de cómo enfrentarlos cuando uno de estos pueden suscitarse, este criterio es solventado con los estudios que se realizan
AH7	La estación de servicio como ya se mencionó anteriormente fue construida en zona urbana, de modo que no se realizó desmonte de cobertura vegetal en áreas cercanas a cuerpos de agua, no se contribuye directamente a este criterio pero si se aporta al no realizar la actividad que esta señala.
AU1	La estación de servicio solicito la factibilidad de uso de suelo ante la secretaria de desarrollo urbano y ecología, en la dirección de ordenamiento territorial, con el fin de cumplir con los criterios de desarrollo urbano de la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.
AU3	La Estación de Servicio, en su diseño contemplo jardineras las cuales contarán con plantas de ornato pero todas nativas, cabe destacar que tendrán mantenimiento constante para tener una ambiente visual atractivo.
AU4	Como se mencionó anterior mente, la estación de servicio tiene en su diseño diversas jardineras las cuales en su mayoría cuentan con plantas de ornato nativas mejorando así las condiciones microclimáticas y aumentando la calidad estética aportando en un 100% con este criterio.
AU8	La Estación de Servicio para el manejo y confinamiento de los lodos y natas generados en el proceso, se cuenta con el contrato de una empresa certificada que se hace cargo de estos residuos.
AU10	La estación de servicio cuenta con la infraestructura necesaria para el acopio y manejo de los residuos dentro de la E.S. hasta que son llevados por el camión recolector del municipio al relleno sanitario, donde reciben el tratamiento adecuado. Cabe señalar que solo hablamos de los residuos que pueden ser tratados como residuos sólidos urbanos más no los de manejo especial o peligrosos.

EX3	Como es el caso de la presente, la estación de servicio tiene la disposición y está haciendo lo que le corresponde para cumplir con las autoridades ambientales y la normativa aplicable en materia de hidrocarburos, por tal motivo contribuimos en este criterio de manera constante que como bien se sabe la normativa tiene cambios recurrentes.
L96	La estación de servicio es una actividad que atribuye a la economía y al turismo aunado a esto, está en el proceso de cumplimiento con las normas ambientales y la calidad de vida, respetando los lineamientos vigentes según el programa de desarrollo urbano de Chiapas.

4. BIBLIOGRAFÍA

INEGI. (2011). Región I Metropolitana (pp. 2-17). Tuxtla Gutierrez, Chiapas: Subsecretaría de planeación, presupuesto y egresos.

Instituto de Población y Ciudades Rurales, (2011). Perfil Sociodemográfico de los municipios (pp. 3-6). Tuxtla Gutierrez, Chiapas.

Suelos. (2016) (1st ed., pp.1-2). España.

Determinación del Índice Dow de fuego y explosión. Cualit_221. (2016). Proteccioncivil.es. Retrieved 6 september 2016, from http://www.proteccioncivil.es/catalogo/carpeta02/carpeta22/guiatec/Metodos_cualitativos/cualit_221.htm

Evaluación del Impacto Ambiental. (2013). Argentina.

Conesa Fernández- Vitora, V. (1995) Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Editorial Mundi Prensa. Madrid, España

De la Rosa. J. L. (1989). Geología del Estado de Chiapas. Editorial HARLA S.A. DE C.V. México. D.F

Reglamento de la ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente contra la contaminación originada por la emisión de ruido.

Gerencia de Comunicación Social y Relaciones Públicas del Instituto Mexicano del Petróleo.IMP Realiza Evaluación de Sistemasde Recuperación de Vaporesen Estaciones de Servicio. Petroquimex: La revista de la industria petrolera (pp. 24-29).