



# ESTACIÓN DE SERVICIO ES - 06032



COMERCIALIZADORA DE COMBUSTIBLES DE CHIAPAS, S. A. DE C. V.

## INFORME PREVENTIVO DE IMPACTO AMBIENTAL

Ixtapa, Chiapas

Febrero 2017

---

## Contenido

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, PROMOVENTE Y DEL REPRESENTANTE DEL ESTUDIO.....	4
I.1 Proyecto y Ubicación del Proyecto.....	4
I.1.1 Nombre del proyecto.....	4
I.1.2 Ubicación del proyecto.....	4
I.2 Datos Generales de la Empresa Promovente.....	4
I.2.1 Nombre o razón social.....	4
I.2.2 Registro federal de contribuyentes.....	4
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal.....	4
I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal.....	4
I.3 Datos generales del Responsable de la elaboración del Informe Preventivo .....	5
I.3.1 Nombre o razón social.....	5
I.3.2 Registro federal de contribuyentes.....	5
I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio .....	5
I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio .....	5
II. REFERENCIAS, SEGÚN CORRESPONDA.....	6
II. 1. A las Normas Oficiales Mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, descargas o el aprovechamiento de los recursos naturales, aplicables a la obra o actividad.....	6
II. 2. Al plan parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento Ecológico en la cual queda incluida la obra o actividad.....	7
II. 3. A la Autorización de la Secretaría del parque industrial, en el que se ubique la obra o actividad.....	9
III. ASPECTOS TÉCNICOS Y AMBIENTALES .....	10
III.1. La descripción general de la obra o actividad proyectada.....	10
III.1.1 Información general del proyecto.....	10
III.1.2 Selección del sitio.....	11
III.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización.....	11
III.1.4 Inversión requerida.....	13
III.1.5 Dimensiones del proyecto .....	13



III.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias .....	13
III.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.....	14
III.1.8 Características particulares del proyecto .....	14
III.2. La identificación de las sustancias o productos que se vayan a emplearse y que puedan impactar el ambiente, así como sus características físicas y químicas.....	19
III.3. La identificación y estimación de las emisiones, descargas y residuos, cuya generación se prevea, así como las medidas de control que se pretenda llevar a cabo. ....	23
III.4. La Descripción del Ambiente y en su Caso, la Identificación de Otras Fuentes de Emisión de Contaminantes Existentes en el Área de Influencia del Proyecto. ....	27
III.4.1 Descripción del Sitio o Área Seleccionada. ....	27
III.4.2 Características Climáticas .....	31
III.4.3. Intemperimos Severos.....	34
III.5. La Identificación de los Impactos Ambientales Significativos o Relevantes y la Determinación de las Acciones y Medidas para su Prevención Mitigación.....	37
III.5.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales .....	37
III.5.2. Medidas de mitigación y/o compensación de los impactos ambientales identificados en las diferentes etapas del proyecto. ....	40
III.6. LOS PLANOS DE LOCALIZACIÓN DEL ÁREA EN LA QUE SE PRETENDE REALIZAR EL PROYECTO. ....	44
IV. CONCLUSIONES .....	45
V. BIBLIOGRAFÍA .....	46
VI. GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	48



## I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, PROMOVENTE Y DEL REPRESENTANTE DEL ESTUDIO

### I.1 Proyecto y Ubicación del Proyecto

#### I.1.1 Nombre del proyecto

ESTACIÓN DE SERVICIO No. E06032

#### I.1.2 Ubicación del proyecto

El sitio en donde se pretende llevar a cabo la implementación del proyecto se ubica exactamente en el Kilómetro 13+255 de la Carretera Escopetazo – Pichucalco, Ixtapa, Chiapas.

### I.2 Datos Generales de la Empresa Promovente

#### I.2.1 Nombre o razón social

Comercializadora de Combustibles de Chiapas, S. A. de C. V.

#### I.2.2 Registro federal de contribuyentes

RFC: CCC991122V68

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

Lic. Diego Alberto Ortiz Onorio  
Representante Legal de la Empresa

#### I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

Tel: [REDACTED]

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



### **I.3 Datos generales del Responsable de la elaboración del Informe Preventivo**

#### **I.3.1 Nombre o razón social**

C. José Manuel Gómez Ramos

#### **I.3.2 Registro federal de contribuyentes**

R. F. C.: [REDACTED] Registro Federal de Contribuyentes del responsable del estudio, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

#### **I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio**

C. José Manuel Gómez Ramos

#### **I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio**

Calle: [REDACTED]  
Colonia: [REDACTED]  
Ciudad: [REDACTED]  
Tel.: [REDACTED] Domicilio y Teléfono del responsable del estudio, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.



## II. REFERENCIAS, SEGÚN CORRESPONDA.

### II. 1. A las Normas Oficiales Mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, descargas o el aprovechamiento de los recursos naturales, aplicables a la obra o actividad.

#### a.1. Normatividad

Se revisaron las Normas Oficiales Mexicanas que están relacionadas con el tipo de proyecto ha implementado, de las cuales solamente 4 tienen cierto grado de interrelación más estrecha con el ambiente existente en el área del proyecto, operación:

NOM-044-SEMARNAT-1993.- Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas totales y opacidad de humo proveniente del escape de motores que usen diésel como combustible y que se utilicen para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kg. Se le asignó un valor estimativo bajo.

NOM-161-SEMARNAT-2011.- Que establece los criterios para clasificar a los residuos de manejo especial y determinar cuáles están sujetos a plan de manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de planes de manejo, cuyo valor asignado fue igualmente como bajo.

NOM-059-SEMARNAT-2010 (vigente al 2015).- Relativa a la protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestre-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio- lista de especies en riesgo. En este caso también se consideró un valor bajo, ya que no existe especie alguna catalogada en ningún "status".

NOM-080-SEMARNAT-1994.- Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición. Valor estimativo medio.



## **II. 2. Al Plan Parcial de Desarrollo Urbano o de Ordenamiento Ecológico en la cual queda incluida la obra o actividad.**

### **a) Plan de Gobierno 2012-2018**

Según el Plan de Gobierno 2012-2018 del Gobierno Federal, se han establecido cinco ejes prioritarios entre los que destacan, el eje de Economía Competitiva y Generadora de Empleo, la cual promueve el incremento de inversión para una mayor tasa de crecimiento económico y una creación de empleos más dinámica. Es pertinente aclarar que, en la actualidad, la mayor restricción consiste en que la rentabilidad de la inversión es insuficiente, debido en parte a factores que elevan los costos de producción en el país.

Por otro lado, el eje de Sustentabilidad Ambiental esta inverso en este proyecto, específicamente en la estrategia 6.1. El de Promover el desarrollo de prácticas de gestión ambiental que contribuyan a la competitividad y el crecimiento económico

Por lo que el desarrollo del proyecto de la Estación de Servicio, beneficia al crecimiento económico del lugar y a la generación de empleo, por lo que se sustenta y cumple con los objetivos establecidos en al Plan de Gobierno 2012-2018, con lo cual aportará un beneficio a las ciudadanía al incrementar las actividades comerciales y productivas de la ciudad.

### **b) Plan Estatal de Desarrollo.**

Promueve como líneas de acción la construcción de la infraestructura y los servicios adecuados para la atención a la población, mediante el fomento de la inversión privada para el desarrollo del proyecto, lo que le da factibilidad y congruencia a su realización.

### **c) Plan Municipal de Desarrollo.**

El objetivo dentro del ámbito del desarrollo económico municipal es el de fomentar la actividad en los sectores productivos mediante la promoción de inversiones, aprovechando la vocación de servicios para impulsar el empleo de calidad y la redistribución del ingreso, manejando como línea de acción el de asesorar y apoyar a los empresarios para la realización de inversiones productivas como las que representa el presente proyecto de la estación de servicio, que satisfacen las necesidades de servicios dentro del municipio.



**d) Programa de Desarrollo Urbano aplicable.**

El Programa de Desarrollo Urbano de Ixtapa, Chiapas ubica al predio dentro de la zona urbana con el uso de suelo mixto (habitacional – Comercial), por lo que es congruente con el proyecto.

**e) Planes o programas ecológicos de índole federal.**

El área donde está implementado el proyecto, se encuentra dentro de la zona urbana, por lo que no se contempla sitios que se encuentren dentro de ningún instrumento de planeación federal. Además, la estación se encuentra en operación.

**f) Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado.**

Con base en el Decreto del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Chiapas (2013), el predio donde se construyó la Estación de Servicio se localiza dentro de la Unidad de Gestión Ambiental No. 49 (UGA-49).

La UGA referida comprende una superficie total de 33,466.33 hectáreas y tiene como Política Territorial de Pastizales en dicha área; sus lineamientos primordiales están enfocados a Lograr un desarrollo sustentable de las actividades agropecuarias, aumentando su productividad, mitigando los impactos ambientales que generan, fomentando la creación de agroecosistemas y sin crecimiento de la superficie actual ocupada (16,500 ha). (Producción por ha, número de proyectos de agroecosistemas)

El uso predominante que el suelo detenta en dicha UGA es las áreas Potreros de ganadería extensiva, zonas agropecuarias con zonas de selva baja caducifolia y bosque de encino.

Por otra parte, los usos recomendados bajo condicionantes para esta UGA son de Agroturismo y Pesca.

En cuanto a los criterios ecológicos, los que mayormente tienen aplicación por la naturaleza del proyecto son los relacionados con la construcción de infraestructura y entre estos los que ejercen cierto grado de cumplimiento están relacionados con el IF4 que hace referencia a las medidas de preservación de la integridad de los flujos hidrológicos para niveles ordinarios y extraordinarios de inundación, así como lo relativo a la conservación de la vegetación natural. Otro criterio ligado con la obra es el IF14, relativo a que en la construcción de cualquier tipo de infraestructura o equipamiento se deberá contar con un estudio previo de afectación a zonas de valor histórico, arqueológico o ecológico.



Adicionalmente se coadyuvará para el cumplimiento de las Estrategias relacionadas con el cambio climático, específicamente la 16, a través del establecimiento de una superficie mínima de áreas verdes, así como la 45 ligada a la sustentabilidad urbana, tales como la recolección de residuos sólidos peligrosos o no, separación de la basura en orgánica e inorgánica y el vertido de las aguas residuales al sistema de alcantarillado de la ciudad de Ocozocoautla, cuyas aguas son tratadas en una Planta. Aunado a lo anterior, el proyecto cumplirá en su caso con la estrategia de la remediación de suelos que se apruebe por la SEMARNAT (51), así como con el control de la contaminación (52) del suelo, aire y agua en asentamientos humanos. Todo lo anterior de alguna forma está implícito en las estrictas medidas normativas que impone PEMEX a las empresas bajo franquicia.

### **g) Sistema Nacional o estatal de Áreas Protegidas**

El área donde se pretende implementar el proyecto, se encuentra dentro de la zona urbana, por lo que no se contempla sitios que se encuentren dentro de ningún instrumento de esta índole.

### **II. 3. A la Autorización de la Secretaría del parque industrial, en el que se ubique la obra o actividad.**

Únicamente se cuenta con la Autorización por parte del Gobierno del Estado de Chiapas a través del Instituto de Historia Natural y Ecología, mediante Oficio No. IHNE/DG/002016/2001 de fecha 23 de Marzo de 2001, a través de la cual emite la Autorización en materia de impacto ambiental de la Estación de Servicio "Ixtapa" con CT- 2921, operando con 1 tanque de 40,000 litros para gasolina Premium, 2 tanques de 60,000 litros cada uno para almacenar Gasolina Magna y Diésel, haciendo un Total de 160,000 litros de capacidad total hasta en la actualidad.



### III. ASPECTOS TÉCNICOS Y AMBIENTALES

#### III.1. La descripción general de la obra o actividad proyectada

##### III.1.1 Información general del proyecto

El proyecto tiene como objetivos principal de seguir operando la estación de servicio (gasolinera) de tipo urbana con franquicia PEMEX, la cual tendrá como finalidad de comprar, almacenar y vender combustibles, tales como gasolina Magna y gasolina Premium, así como lubricantes y aditivos, todos ellos suministrados por la paraestatal PEMEX refinación.

La estación de servicio cuenta con tres tanques Horizontales de almacenamiento de acero al carbón, malla plástica y un recubrimiento de polietileno de alta densidad, cuya capacidad de almacenamiento total será de 160,000 litros de combustible (40,000 litros de Gasolina Premium, 60,000 de Gasolina Magna y 60,000 litros de Diésel), esto con la finalidad de evitar posibles fugas de hidrocarburos hacia el exterior, por tal motivo, los tanques poseen estas dos paredes y un sistema de monitoreo en el espacio anular de ambas paredes.

Dichos tanques de almacenamiento estarán dotados de tubería de fibra de vidrio de pared sencilla de 2 pulgadas de diámetro para la recuperación de vapores, así como con bomba sumergible de 1.5 H.P. marca Red Jacket, y válvula de presión-vacío con arrestador de flama.

En lo que se refiere al área de suministro de combustible, ésta se conforma por dos islas de suministro, dentro de las cuales se distribuirán de la siguiente manera: en una se compone de 2 módulos de abastecimiento con uno dispensario de combustible en cada uno, haciendo un total de 2 dispensarios para suministro de Gasolina Magna y Premium. Mientras, la otra isla cuenta con dos módulos de abastecimiento pero solo una, cuenta con un dispensario.

En la primera isla todos los dispensario cuenta con 4 pistolas de despacho, para el suministro de gasolina Magna y Premium, el otro dispensario cuenta con 6 pistolas de despacho para el suministro de Magna, Premium y Diésel.

Los dispensarios están dotados de válvulas de emergencia tipo Break Away y válvulas de corte rápido tipo "Shut – Off", las cuales cortan el suministro en caso de presentarse un impacto que provoque el derrame de combustible, lo que podría ocasionar la formación de un incendio, además de contar con tubería rígida de recuperación de vapores y detector de fugas



### III.1.2 Selección del sitio

Dadas las características principales del proyecto, en su momento la determinación de su ejecución se llevó a cabo considerando los resultados obtenidos en encuestas realizadas a los habitantes de la zona, relativos a la necesidad de tener una estación de servicio cercana a centro de la ciudad y no estar trasladándose en los límites de la ciudad.

Ante esta situación, fue necesario realizar una valoración de aquellos sitios que presentarán las mejores condiciones para la ejecución del proyecto, llevándose a cabo la evaluación de los predios de acuerdo a ciertas características, dentro de las cuales se destacan: que el terreno seleccionado fuera de bajo costo y contará principalmente con los servicios de agua potable y energía eléctrica; que los accesos fueran adecuados, además de que se ubicará dentro de una zona considerada como de crecimiento poblacional, a efecto de no tener problemas en la obtención de la factibilidad municipal, así también, que no estuviera cercana a mercados, hospitales, escuelas, instalaciones deportivas y de recreo, y finalmente, que el impacto ambiental ocasionado por la implementación de esta actividad dentro del sitio seleccionado, fuera mínimo.

Actualmente, es seguir operando en el mismo sitio y regularizarse ante la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA), la dependencia regulatoria en el rubro.

### III.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

El municipio de Ixtapa, Chiapas, se ubica en la Región Socioeconómica VII DE LOS BOSQUES. Limita al norte con Soyaló, Bochil y Larráinzar, al este con Chamula y Zinacantán, al sur y al oeste con Chiapa de Corzo. Las coordenadas de la cabecera municipal son: 16°48'10" de latitud norte y 92°54'16" de longitud oeste y se ubica a una altitud de 1109 metros sobre el nivel del mar. Con una superficie territorial de 278.86 km<sup>2</sup> ocupa el 0.37% del territorio estatal

El sitio en donde se lleva a cabo la operación de la Estación de Servicio, se ubica en el Kilómetro 13+255 de la Carretera Escopetazo – Pichucalco, Ixtapa, Chiapas.



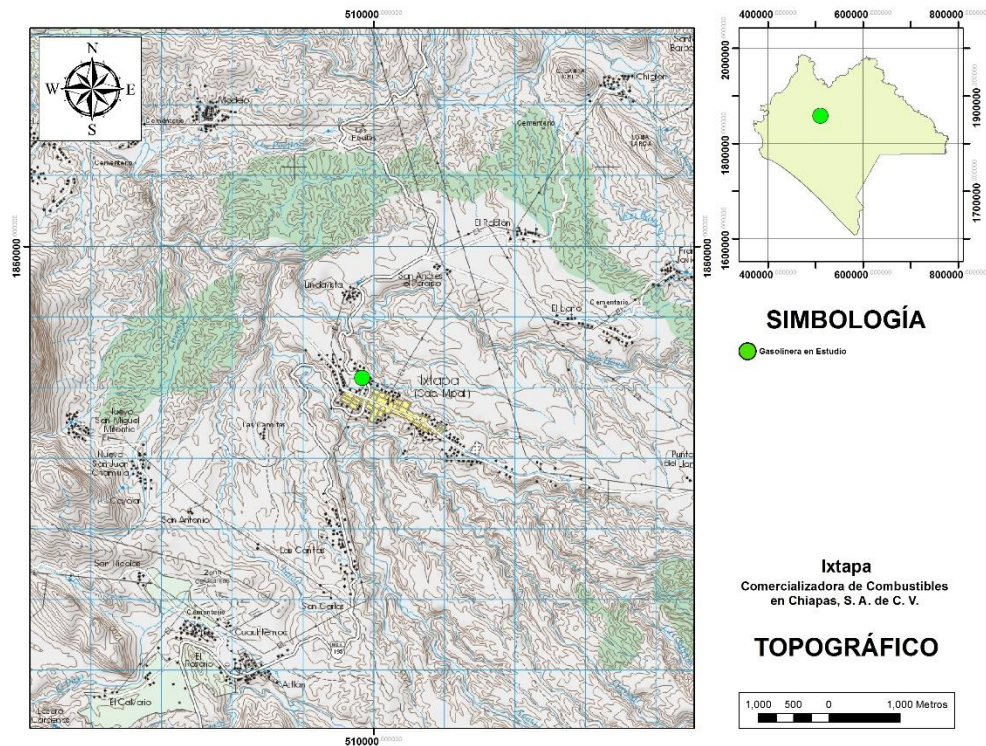


FIGURA 1.- UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL MUNICIPIO

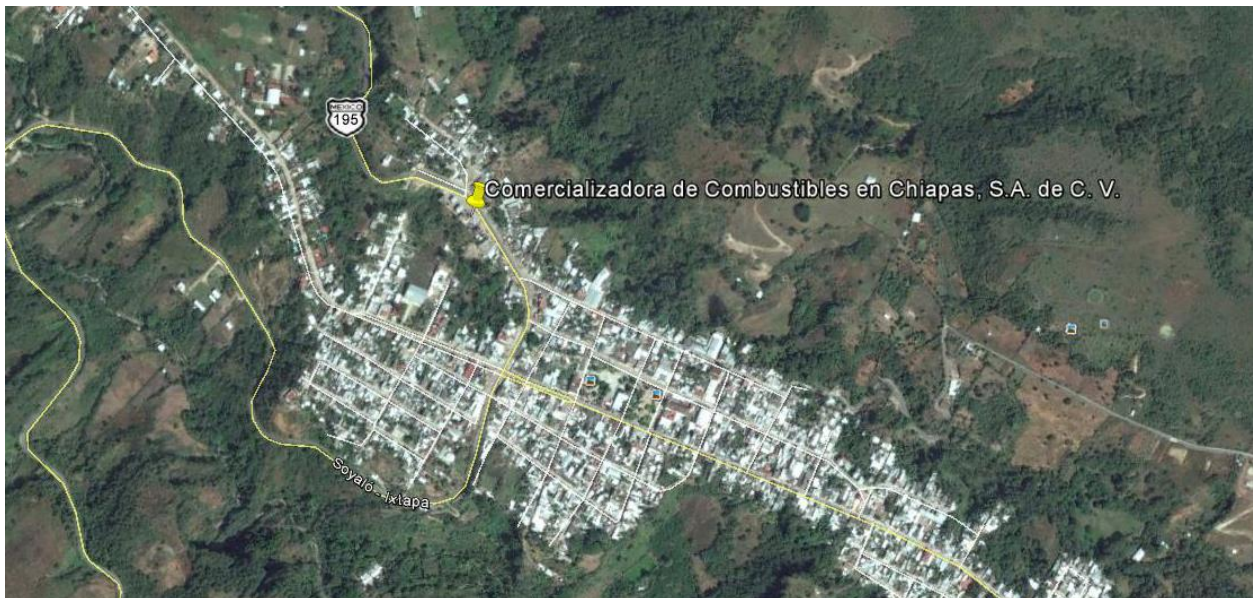


FIGURA 2.- UBICACIÓN FÍSICA DEL SITIO DEL PROYECTO

El punto central del sitio fue obtenido con un posicionador geográfico bajo el sistema de DATUM WGS84 – México, el cual registró las siguientes coordenadas geográficas y sus equivalentes unidades en UTM:



	Tipo de Coordenadas	Latitud Norte	Longitud Oeste
Centroide	UTM	1'858,136.90	509,834.67
	Geográficas	16°48'22.92"	92°54'27.72"

### III.1.4 Inversión requerida

La única inversión que se requiere para la estación de servicio, es para la operación y mantenimiento, la cual varía de acuerdo a las ventas mensuales o semanales.

### III.1.5 Dimensiones del proyecto

La estación de servicio, se encuentra establecido dentro de un área total de 1,200.00 metros cuadrados, de los cuales son utilizados en su totalidad, para la implementación de cada una de las áreas civiles, jardines y banquetas, vialidades y accesos, a cual se presenta las siguientes medidas y colindancias:

PUNTO CARDINAL	MEDIDA	COLINDANCIA
NORTE	20.00 m	Con propiedad que se reserva el vendedor
SUR	20.00 m	Con propiedad de Lorenzo Molina
ORIENTE	60.00 m	Con Carretera Panamericana
PONIENTE	60.00 m	Con propiedad que se reserva el vendedor

### III.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias

En lo que se refiere al uso actual del suelo, el predio se considera de uso mixto habitacional e industrial, debido a que se encuentra a los alrededores casas habitaciones, actualmente como se mencionó anteriormente en el sitio se encuentra la gasolinera ya construida y operando, debido a que había sido autorizada por Instituto de Historia Natural y Ecología, cuando era la dependencia reguladora, tal y como se puede apreciar en el álbum fotográfico.

Según la clasificación de cuencas hidrológicas de la República Mexicana, el predio del proyecto se ubica en la Región hidrológica RH – 30, denominada Grijalva - Usumacinta, dentro de la cual se localiza la Cuenca Grijalva – La Concordia, misma que abarca el 17.81 % del territorio estatal (INEGI, 2010).



Tabla No. 1. Volúmenes de agua del río Grijalva

Área de la Cuenca (Km <sup>2</sup> )	Volumen Medio Anual (m <sup>3</sup> )	Gasto Medio Anual (m <sup>3</sup> /seg)	Máximo	Mínimo	Período
26,039	11,321.5	375.361	6,214-0	0	1962-1979

Aproximadamente a 1.5 km de la gasolinera, hacia el oriente, se localiza el cauce del Río Hondo, el cual pasa a un costado del poblado, por la zona urbana hasta desembocar en el Río Grijalva. Los principales del municipio son: Río Hondo, Arroyo Las Salinas, Río Lajas, Arroyo El Escopetazo, Río Sabinal, Río Grande, Arroyo Santa Lucía, Río Hondo, Arroyo Carrizal y Arroyo Varón; y las corrientes intermitentes: Arroyo Las Sidras, Arroyo Los Pocitos, Arroyo Lavadero, Arroyo Seco, Arroyo Grande, Arroyo La Colorada, Arroyo La Calera, Arroyo Seco, Arroyo El Sáuz y Arroyo Sacpucanho.

Las aguas de los ríos referidos se utilizan para el riego de cultivos agrícolas y algunos pastizales, además de lavado de ropa y vehículos, preparación de mezclas con agroquímicos para el control de plagas y malezas, esparcimiento familiar y aseo personal.

Cabe mencionar que en el predio del proyecto no existe ningún cuerpo de aguas superficiales temporal o permanente, por lo que el factor hidrológico tampoco es una limitante para implementarlo.

### III.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

La estación de servicio, cuenta con servicios de agua potable, energía eléctrica, vías de acceso, líneas telefónicas, servicios de transporte público, drenaje y recolección de basura.

Por otro lado, los servicios que se necesitan para la instalación de la estación de servicio son: agua potable, energía eléctrica, vías de acceso, líneas telefónicas, drenaje y recolección de basura.

### III.1.8 Características particulares del proyecto

#### III.1.8.1 Programa General de Trabajo

Todas estas actividades serán ejecutadas conforme a lo establecido dentro del siguiente programa de trabajo.



Cuadro 1. Programa de trabajo

ACTIVIDAD	MESES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PRUEBAS DE HERMETICIDAD												
LIMPIEZA ECOLÓGICA												
MANTENIMIENTO	Permanente en operación de la estación de servicio.											

### III.1.8.2 Preparación del sitio

Dentro de éste apartado es importante señalar que el predio en donde se encuentra el proyecto, anteriormente era utilizado como lote baldío.



Figura 3.- Fotografía Actual

Por tal motivo, antes de la preparación del sitio, se realizó las actividades de preparación del sitio, donde se realizó la limpieza y nivelado el terreno conforme al nivel de desplante, se llevó a cabo la compactación del predio mediante el empleo de maquinaria pesada.

### III.1.8.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Como se viene señalando, el proyecto se encuentra en operación. Sin embargo durante la construcción de la obra e ese tiempo, se necesitó como se mencionó anteriormente la preparación del suelo, así como el cercado



del área con lámina galvanizado, instalación de letrinas, caseta de vigilancia y de bodega para herramientas menores.

#### **III.1.8.4 Etapa de construcción**

La etapa de construcción de obra civil, contempló lo siguiente:

- Establecimiento de la zona de almacenamiento de combustibles, a efecto de estar en condiciones de llevar a cabo la instalación de tanques de almacenamiento.
- Construcción de las plataformas de concreto para el establecimiento de la isleta de suministro de combustible.
- Edificación de las áreas administrativas (oficinas), sanitarios público y de empleados, cuarto de máquinas y bodega de limpios.
- Se necesitó el agua cruda que se usó para las actividades de preparación del sitio y constructivas de la Estación de Servicio, se estima un consumo aproximado total de 25 m<sup>3</sup> de agua cruda, que fue suministradas por medio de pipas y almacenadas en Cisternas Rotoplas de 5,000 litros.
- Por otra parte, el consumo de agua potable para el personal laboral, se consumió aproximadamente 25 litros por día, los cuales fueron suministrados por medio de garrafones, a través de empresas distribuidoras de la región. Esta cantidad se estima para ambas etapas del proyecto.

#### **III.1.8.5 Etapa de operación y mantenimiento**

La estación de servicio es de tipo Zona Urbana, con franquicia PEMEX, encaminada a comercializar un total de 160,000 litros de combustible, así como llevar a cabo la compra y venta de lubricantes y aditivos de la marca PEMEX.

La estación de servicio, se encuentra establecido dentro de un área total de 1,200.00 metros cuadrados, de los cuales son utilizados en su totalidad, para la implementación de cada una de las áreas civiles, jardines y banquetas, vialidades y accesos.

A continuación haremos una descripción detallada de las áreas contempladas dentro de la operación normal de la estación de servicio.



**a) Almacenamiento de combustibles:**

Para el almacenamiento del combustible a manejarse (40,000 litros de gasolina Premium, 60,000 litros de Premium y 60,000 litros de Diésel), se llevó a cabo la instalación de tres tanques de almacenamiento.

Dentro de las principales características del tanque de almacenamiento a implementarse, se destacan las siguientes: serán de doble pared con protección catódica, poseyendo un contenedor primario de acero UL-58 de espesor igual a 6.35 milímetros y un contenedor secundario de polietileno de alta densidad UL-1746 cuyo espesor es de 3.2 milímetros, en el espacio anular de ambas paredes, cada uno de los tanques de almacenamiento dispondrá de un sistema de monitoreo continuo de hidrocarburos, a fin de detectar cualquier posible fuga del combustible almacenado hacia el exterior.

Los tanques fueron instalados de manera subterránea y cuentan con bomba sumergible en cada uno de los mismos, para el suministro de combustible a los módulos de abastecimiento o despacho.

**b) Abastecimiento de combustibles:**

En lo que se refiere al área de suministro de combustible, ésta se conforma por dos islas de suministro, dentro de las cuales se distribuirán de la siguiente manera: en una se compone de 2 módulos de abastecimiento con uno dispensario de combustible en cada uno, haciendo un total de 2 dispensarios para suministro de Gasolina Magna y Premium. Mientras, la otra isla cuenta con dos módulos de abastecimiento pero solo una, cuenta con un dispensario.

En la primera isla todos los dispensario cuenta con 4 pistolas de despacho, para el suministro de gasolina Magna y Premium, el otro dispensario cuenta con 6 pistolas de despacho para el suministro de Magna, Premium y Diésel.

Los dispensarios están dotados de válvulas de emergencia tipo Break Away y válvulas de corte rápido tipo "Shut - Off", las cuales cortan el suministro en caso de presentarse un impacto que provoque el derrame de combustible, lo que podría ocasionar la formación de un incendio, además de contar con tubería rígida de recuperación de vapores y detector de fugas.

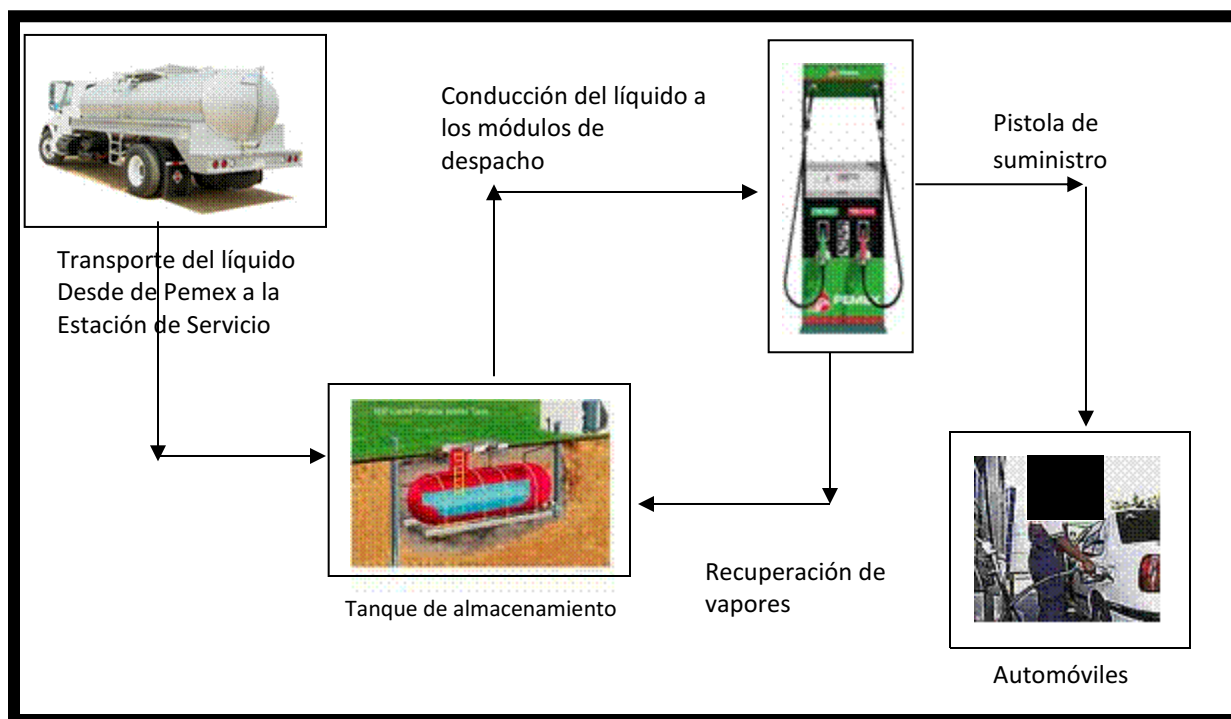
Cada módulo de abastecimiento, contiene además del dispensario surtidor de agua y aire, extintor y un tubo de acero como elemento protector de accidente.



**C) Recuperador de vapores:**

Se cuenta con las preparaciones necesarias consistentes en un conjunto de accesorios, tuberías y conexiones, especialmente diseñados para la instalación de un sistema para la recuperación de vapores de combustible.

**Figura 4. Diagrama de flujo**



Fotografía de persona física, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

**d) Agua cruda.**

En la fase operativas de la Estación de Servicio, se consume aproximadamente un total de 5.00 m<sup>3</sup> de agua cruda semanalmente y es suministrada a través de red de agua potable y almacenada en una cisterna 15.0 m<sup>3</sup> de capacidad.

**e) Agua Potable.**

Por otra parte, el consumo de agua potable para el personal que labora en la estación de servicio, se consume aproximadamente 25 litros por día, los cuales son suministradas por medio de garrafones, a través de empresas distribuidoras de la región.



**f) Electricidad.**

La energía eléctrica es suministrada por la Comisión Federal de Electricidad (CFE), mediante una acometida eléctrica trifásica con las características de 220/127 V C A. para la cual se instaló un transformador de 45 KVA.

En la etapa de mantenimiento, tanto la tubería de conducción o almacenamiento de combustible, será harán pruebas de hermeticidad para determinar su remplazo, en referencia a las bombas de suministro se llevará una bitácora de mantenimiento preventivo y correctivo, para determinar su remplazo. En infraestructura administrativas y de servicios, se dará mantenimiento de acuerdo a los necesario que se requiera, como pintura, remplazo de tubería de agua, tubería de drenaje, limpiezas ecológicas de las trampas de grasas ay aceites.

### **III.2. La identificación de las sustancias o productos que se vayan a emplearse y que puedan impactar el ambiente, así como sus características físicas y químicas.**

#### **a) Sustancias involucradas en el proyecto.**

En el proceso de recepción, almacenamiento y abastecimiento de combustible, únicamente se involucra la gasolina Magna y Premium. La información que se requiere en este apartado, se presenta a continuación.

NOMBRE COMERCIAL: Gasolina Magna, Premium.

FÓRMULA QUÍMICA: C<sub>5</sub>H<sub>12</sub> a C<sub>9</sub>H<sub>20</sub>

#### **b) Número CAS**

NOMBRE	NO. CAS
GASOLINA Premium	8006-61-9
GASOLINA Magna	8006-61-9
DIÉSEL	68334-30-5

#### **c) Número de Naciones Unidas**

NOMBRE	NO. ONU
GASOLINA Premium	UN 1203
GASOLINA Magna	UN 1203
DIÉSEL	UN 1993



**d) Especificar si algún componente tiene efectos cancerígenos y/o teratogénicos.**

No se tienen registros de efectos cancerígenos y/o teratogénicos.

**e) Límites máximos permisibles de contaminación.**

NOMBRE	TLV <sub>8</sub>	TLV <sub>15</sub>
GASOLINA Premium	300 PPM	500 PPM
GASOLINA MAGNA	300 PPM	500 PPM
DIÉSEL	500 PPM	----

**f) Nombre del fabricante o importador**

El combustible Magna y Premium es producido por Petróleos Mexicanos, bajo la Agencia de PEMEX - Refinación.

**g) Nombre químico y peso molecular.**

NOMBRE COMÚN	Peso molecular gr/mol
Gasolina sin plomo	107 – 114

**h) Familia Química.**

Hidrocarburos Alifáticos  
Formula General C<sub>n</sub> H<sub>2n+2</sub>

**i) Sinónimos.**

NOMBRE	Sinónimos
Magna, Premium	Gasolina sin plomo, Benzinas, Petrol

**j) Temperatura de ebullición.**

NOMBRE	Teb. °C.
Magna, Premium	60 – 199



**k) Presión de vapor (mm Hg a 20° C).**

NOMBRE	Pvap. mm Hg. (20 °C)
Magna, Premium	382.69

**l) Densidad de vapor (aire = 1).**

NOMBRE	Dvap. (aire = 1)
Magna, Premium	3 – 4

**m) Reactividad en agua.**

NOMBRE	NÚMERO CAS	REACTIVIDAD
Magna, Premium	8006-61-9	0 (No reactivo)

**n) Velocidad de evaporación (Butil-cetona=1).**

NOMBRE	V de vap
Magna, Premium	>1

**o) Temperatura de autoignición.**

NOMBRE	T. autoignición(°C)
Magna, Premium	456.11 °C

**p) Temperatura de fusión.**

NOMBRE	T fus. (°C)
Magna, Premium	- 37.77 °C

**q) Densidad relativa.**

NOMBRE	D relat. (agua=1 a 20 °C)
Magna, Premium	0.7321

**r) Solubilidad en el agua.**

NOMBRE	Solubilidad(ml/L)
Magna, Premium	Insoluble



**s) Estado físico, color y olor.**

La gasolina en condiciones normales de almacenamiento y libre en el medio ambiente se presenta en estado líquido, de color azul claro y con olor a hidrocarburo

**t) Punto de inflamación.**

NOMBRE	T. inflamación (°C)
Magna, Premium	-37.77

**u) Por ciento de volatilidad.**

NOMBRE	Volatilidad %
Magna, Premium	100

**v) Otros datos.**

➤ **Estabilidad Química.**

La gasolina es un producto estable a presiones y temperaturas normales.

➤ **Límites de Explosividad (Inflamabilidad).**

NOMBRE	Explosividad %	
	Límite inferior	Límite superior
Gasolina sin plomo	1.4	7.4

➤ **Reacciones Peligrosas.**

Derrames no controlados que alcancen una flama. Los vapores de gasolina no controlados que alcanzan una fuente de ignición pueden conducir explosión.

También se registra bibliográficamente la siguiente reacción peligrosa con el combustible de gasolina sin plomo;



Componente	Reacciones e Incompatibilidad con:
Gasolina sin plomo	Ácido Nítrico

La descomposición térmica de la gasolina, produce CO<sub>2</sub> y agua, los cuales no son tóxicos.

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

Como ya se ha mencionado anteriormente la operación de la estación de servicio es relativamente simple, ya que en ella no se tiene ningún proceso de transformación de materiales, ni se lleva a cabo ninguna reacción química. El combustible sólo pasa de un recipiente a otro, es decir, recepción, almacenamiento y el suministro a los usuarios.

Acorde a lo anterior se enlistan a continuación las medidas preventivas que se aplicarán una vez que la estación de servicio inicie operaciones. Dichas medidas tendrán como objetivo evitar el deterioro del medio ambiente.

- **CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN POR DESCARGA DE AGUAS RESIDUALES.**

La operación de la estación de servicio, no requerirá la utilización de agua, debido a que el proceso se limita a la recepción, almacenamiento y venta de combustible, por lo que la única fuente de generación de agua residual es la que provendrá de los servicios sanitarios y del lavado de las área de despacho, esta última se trasladaran a una trampa de grasas y aceites para después ser conducidas al sistema de alcantarillado municipal.

Posteriormente es contratada una empresa especializada y certificada, la cual se encarga de dar mantenimiento de la trampa de grasas y aceites "limpieza ecológica".

- **MEJORA DEL CONTROL DE EMISIONES.**

Durante la operación normal de la estación de servicio, no existirán fuentes de emisión continua de contaminantes a la atmósfera, sólo se tendrán pequeñas liberaciones de vapor de combustible, estas emisiones furtivas serán mínimas, ya que se contarán con sistemas de seguridad (recuperación



de vapores) altamente eficientes, y además, al encontrarse en área abierta existe suficiente ventilación asegurando que la dispersión sea inmediata, por lo que esto no tendrá un impacto ambiental significativo ni constituyen un riesgo para el ambiente, las instalaciones o la salud de la población.

- **GESTIÓN DE RESIDUOS.**

En cuanto al manejo de residuos peligrosos, la estación de servicio cuenta con un área de RPBI, estos residuos son de la venta de aceites y aditivos; cumpliendo con lo que indica la normatividad en cuanto al uso, manejo y disposición final de residuos peligrosos. La legislación a la que se apega es la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Por otra parte, los residuos no peligrosos que se generan dentro de las instalaciones de la estación de servicio, presentan características domiciliarias, ya que es el resultado de la limpieza de las instalaciones y de las actividades de consumo de los trabajadores y de oficinas.

Para el manejo y clasificación de los residuos no peligrosos, la empresa cuenta con un programa donde abarca la recolección, clasificación y disposición final de estos residuos, los recipientes utilizados para la recolección de estos residuos, están cubiertos y cuentan con identificación y separación, de acuerdo al tipo de residuo generado.

- **MEDIDAS PREVENTIVAS ORIENTADAS A LA REDUCCIÓN DE RIESGOS**

De acuerdo al análisis y evaluación de riesgo realizado anteriormente se determinó que el evento máximo, el cual determina las zonas totales de afectación, involucra la explosión en tanque de almacenamiento, la cual genera graves consecuencias.

La empresa consciente de esta situación considera que es fundamental evitar que se pueda generar inicialmente una situación de emergencia por lo que las medidas de prevención en la gasolinera están encaminadas a evitar las condiciones determinantes que permiten su siniestro; tales medidas se pueden englobar en los siguientes objetivos:

- Limitación de temperaturas excesivas.
- Prevención de roturas en las paredes de los tanques de almacenamiento.



Las medidas preventivas que a continuación se exponen, afectarán a uno o varios de los objetivos anteriores. Tales medidas de prevención fueron contempladas en la fase de diseño de la instalación dada la dificultad que puede ocasionar el realizar modificaciones una vez que los depósitos están en uso.

- **MEDIDAS PARA LA LIMITACIÓN DE TEMPERATURAS EXCESIVAS.**

Dado que el calor producido en los incendios es la principal fuente de generación de estas explosiones, es fundamental un riguroso control sobre las medidas de prevención contra los incendios.

A continuación se indican las medidas básicas:

a) Aislamiento térmico de recipientes.

En este sentido no se tiene ningún problema debido a que los tanques son subterráneos y sumergidos en arena, lo que aislaría totalmente el recipiente.

- **PREVENCIÓN DE ROTURAS EN LAS PAREDES DE LOS TANQUES DE ALMACENAMIENTO.**

Es evidente que los tanques que contienen combustible, deben estar sometidos a un riguroso control periódico de pruebas de hermeticidad y grado de corrosión tanto interior como exterior.

Los recipientes cilíndricos horizontales deben situarse de tal forma que su eje longitudinal no apunte, ni a otros depósitos, ni a zonas con riesgos de incidencia.

Dado lo anterior, a empresa cuenta con tanques de almacenamiento diseñado bajo las estrictas normas de construcción, por lo que cumplen con las especificaciones necesarias para operar.

Al mismo tiempo, la estación de servicio desde su inicio de operaciones lleva a cabo:

- Programas de mantenimiento preventivo a equipo y accesorios, dentro de los cuales se contempla un "Programa Calendarizado de Revisión de Espesores de Tuberías y Mangueras Especiales"
- Pruebas de hermeticidad a los tanques de almacenamiento (una vez que este lo requiera) para determinar si es apto para seguir operando.



- Auditoria de Seguridad.

Por otro lado, además de las medidas técnicas preventivas mencionadas anteriormente, las cuales están enfocadas a evitar que se genere un evento de desastre, la empresa aplica de otras medidas preventivas que garanticen la seguridad interna y externa de las instalaciones de la gasolinera frente a la eventualidad de un desastre. Dentro de estas se contempla lo siguiente:

- **Programa de Prevención de Accidentes.**- En donde se especifican los procedimientos existentes en la gasolinera.
  - a) Revisiones periódicas a la instalación.
  - b) Personal Especializado en inspecciones técnicas y seguridad industrial.
  - c) Equipo de seguridad utilizado.
  - d) Procedimientos específicos para desarrollar trabajos en las instalaciones de la gasolinera.
    - Procedimientos de descarga de unidades de transporte
    - Mecanismo de maniobras, en el procedimiento de descarga.
    - Procedimiento de suministro de combustible a los vehículos automotores.
- **Grado de vulnerabilidad.**- Se detectan los parámetros que se consideran de mayor relevancia en las instalaciones, los cuales pueden ser derrame o incendios, etc.
- **Plan de Atención a Contingencias.** Dentro de la estación de servicio se integraran cuerpos de personal para atacar las contingencias que se presenten:
  - Desalojo del personal.
  - Operación de válvulas.
  - Operación de apoyo con extintores.
  - Dar la señal de alarma.
  - Desconexión de la energía eléctrica
  - Dar aviso a las autoridades
  - Ataque a las zonas de fuego
  - Conducir los vehículos a zonas fuera de peligro.
- **Inventarios de Recursos Humanos, Maquinaria, Equipo y Materiales.**
- **Procedimientos de Primeros Auxilios.**



Por otra parte, la modificación en el hábitat durante la etapa de operación de la gasolinera, se considera de baja magnitud; la alteración natural ya se ha realizado en la zona, ya que el terreno y los circundantes han sido afectados con anterioridad, debido a que el sitio del proyecto se encuentra dentro de la mancha urbana y está en operación.

Como ya se ha mencionado anteriormente el combustible Gasolina Magna, Gasolina Premium Diésel no son sustancias tóxicas, por lo que si se presentaran emisiones a la atmósfera estas no son perjudiciales, sin embargo para el caso de emisiones de vapores, la instalación se encuentran instalada con recuperación de vapores.

Las medidas preventivas mencionadas anteriormente se aplican durante la operación normal de la gasolinera para evitar que se lleve a cabo un siniestro en las instalaciones, la cual genere graves consecuencias al ambiente.

Es importante mencionar que la empresa busca siempre fortalecer las medidas de mitigación con capacitación del personal que formará parte de los planes de emergencia, desarrollando programas de capacitación en el manejo de combustible magna y Premium, así como de estar en constante contacto con las autoridades correspondientes y PEMEX, logrando de esta manera reducir la probabilidad de que se presente alguna contingencia en la estación de servicio.

### **III.4. La Descripción del Ambiente y en su Caso, la Identificación de Otras Fuentes de Emisión de Contaminantes Existentes en el Área de Influencia del Proyecto.**

#### **III.4.1 Descripción del Sitio o Área Seleccionada.**

##### **III.4.1.1 Flora**

La vegetación natural depende directamente del tipo de suelo y del clima que exista en el área, pero la mano del hombre establece una influencia tajante en su alteración. Como resultado, el territorio de la provincia fisiográfica en la que está ubicado la estación de servicio, ha sido desprovisto de la vegetación natural en un 100% de su superficie total, para dar al suelo uso en actividades como asentamientos humanos, infraestructura de comunicaciones, etc.



El paisaje dominante en la zona es el característico de zonas urbanas del Estado, en las que colateralmente se desarrollan algunas actividades de comercio y asentamientos humanos. Particularmente el predio de estudio anteriormente se encontraba como lote baldío y actualmente se encuentra las instalaciones de una estación de servicio, según se aprecia en las imágenes presentadas dentro del anexo fotográfico.

### III.4.1.2 Fauna

La única fauna que se encuentra en algunas ocasiones es ratas, cucarachas y lagartijas *Anolis dunni*; debido a que se encuentra dentro de la zona urbana.

### III.4.1.3 Suelo

En el área donde se encuentra la Estación de Servicio existe el grupo edafológico integrado por Regosol a los cuales son el segundo suelo más importante en México por su extensión, Luvisol y Leptosol, cuyas unidades edafológicas respectivas se identifican por la nomenclatura R + Iv + I (INEGI, 1999).

El primero de estos se caracteriza por estar ubicados en muy diversos tipos de clima, vegetación y relieve. Tienen poco desarrollo y por ello no presentan capas muy diferenciadas entre sí. En general son claros o pobres en materia orgánica, se parecen bastante a la roca que les da origen. En México constituyen el segundo tipo de suelo más importantes por su extensión (19.2 %). Frecuentemente son someros, su fertilidad es variable y su productividad está condicionada a la profundidad.

Los segundos suele desarrollarse en zonas llanas, o con suave pendiente, de climas en los que existen una estación seca y otra húmeda bien diferenciadas, tal como ocurre en las regiones mediterráneas más lluviosas. Frecuentemente, se produce una acumulación de arcillas y un enrojecimiento, que es consecuencia de la acumulación de óxidos de hierro favorecida por la fuerte sequía estival.

En el caso de los terceros, se caracterizan por su escasa profundidad (menor a 25 cm). En algunos casos son excelentes para la producción agrícola, pero en otros pueden resultar muy poco útiles. En los principales sistemas montañosos también se encuentran leptosoles, allí donde las pendientes y la consecuente erosión imponen una restricción a la formación del suelo.



Ahora bien, desde el punto de vista de la construcción, en el sitio de estudio existen materiales del tipo finos y granulares depositados respectivamente en orden descendente.

Es importante referir que por tratarse del almacenamiento de combustibles en el subsuelo, se deberá cumplirse con la normatividad vigente de PEMEX en relación al uso de cementos y contenedores especiales según el resultado que se obtuvo con respecto al análisis de agresividad química de suelos y el agua existentes en el sitio del proyecto.

#### III.4.1.4 Hidrología

El Estado de Chiapas pertenece a la Región Hidrológica Grijalva - Usumacinta No. 30, perteneciente a la vertiente del Golfo de México, la cual es una de las más importantes del territorio nacional por lo significativo de los ríos que la conforman.

Aproximadamente a 1.5 km de la gasolinera, hacia el oriente, se localiza el cauce del Río Hondo, el cual pasa a un costado del poblado, por la zona urbana hasta desembocar en el Río Grijalva. Los principales del municipio son: Río Hondo, Arroyo Las Salinas, Río Lajas, Arroyo El Escopetazo, Río Sabinal, Río Grande, Arroyo Santa Lucía, Río Hondo, Arroyo Carrizal y Arroyo Varón; y las corrientes intermitentes: Arroyo Las Sidras, Arroyo Los Pocitos, Arroyo Lavadero, Arroyo Seco, Arroyo Grande, Arroyo La Colorada, Arroyo La Calera, Arroyo Seco, Arroyo El Sáuz y Arroyo Sacpucanho.

Las aguas de los ríos referidos se utilizan para el riego de cultivos agrícolas y algunos pastizales, además de lavado de ropa y vehículos, preparación de mezclas con agroquímicos para el control de plagas y malezas, esparcimiento familiar y aseo personal.

La estación hidrométrica Chicoasén de la Comisión Federal de Electricidad reporta los siguientes datos para el Río Grijalva:

Tabla No. 1. Volúmenes de agua del río Grijalva

Área de la Cuenca (Km <sup>2</sup> )	Volumen Medio Anual (m <sup>3</sup> )	Gasto Medio Anual (m <sup>3</sup> /seg)	Máximo	Mínimo	Período
26,039	11,321.5	375.361	6,214-0	0	1962-1979



### III.4.1.5 Densidad demográfica del sitio.

Según los datos arrojados por el Censo de Población y Vivienda, realizado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática en el año 2015, el municipio de Ixtapa, Chiapas presentaba una población de 27,198 habitantes, lo que considerando una tasa de crecimiento anual del 2.097% reportada para el período 2000-2010, tenemos que para el año 2017, la población del municipio asciende a 28,350 habitantes, de los cuales el 24.82% corresponde a la cantidad de habitantes existentes en la zona urbana de dicho municipio.

#### a) Población económicamente activa.

Con base en datos estadísticos recientes del INEGI (2010), la población económicamente activa (PEA) en el municipio de Ixtapa es de 7,631, la cual representa el 31.13% de la población total. Para ese mismo año, alrededor del 98.08% de dicha PEA se encontraba ocupada, mientras que solamente el 1.92 % se reportó como tasa única de desempleo abierto

#### b) Grupos étnicos

Fotografía de personas físicas, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.



La etnia original de la zona donde se ubica el área del proyecto es el Zoque, aunque en realidad son bastante escasas las personas que todavía se identifican con dicha cultura prácticamente ya desaparecida. No obstante, la población indígena en Ixtapa es de 4,629 personas, de las que alrededor del 90.40 % hablan tanto su lengua indígena como el idioma

Español (INEGI 2010).

Le siguen en importancia por la cantidad de integrantes las etnias Tzotzil y Tzeltal impulsados por la necesidad de comercializar sus productos agropecuarios y en busca de trabajo permanente se han desplazado de la región de los Altos de Chiapas.



### c) Salario mínimo vigente

Para el presente año, la Comisión Nacional de los Salarios Mínimos (2017), ha fijado el salario de \$ 80.04 por día laborado. Cabe recordar que en dicha Región es única por lo que cabe todos los municipios del estado de Chiapas, por lo que este sueldo es el que rige como tope mínimo, lo cual nada tiene que ver con las regiones económicas territoriales del estado (CEIEG, 2017).

### d) Nivel de ingreso per cápita

Aproximadamente 5,988 personas recibían dos salario por concepto de trabajo, mientras que 713 no percibían salario alguno. Sobre el nivel de ingresos destaca el hecho de que del total de los individuos que reciben dos salario por su trabajo, el 80.00 % percibían menos de dos salario mínimo, mientras que el 10.47 % recibían más de dos, según se muestra en el cuadro siguiente (INEGI, 2010).

**Cuadro 2.-** Nivel de ingresos per cápita en la ciudad de Ixtapa

No. de salarios	0 salarios	Menos de 1 salario	De 1 – 2 salarios	De 2-5 salarios	Más de 5 salarios
No. de personas	ND	ND	5.988	784	ND

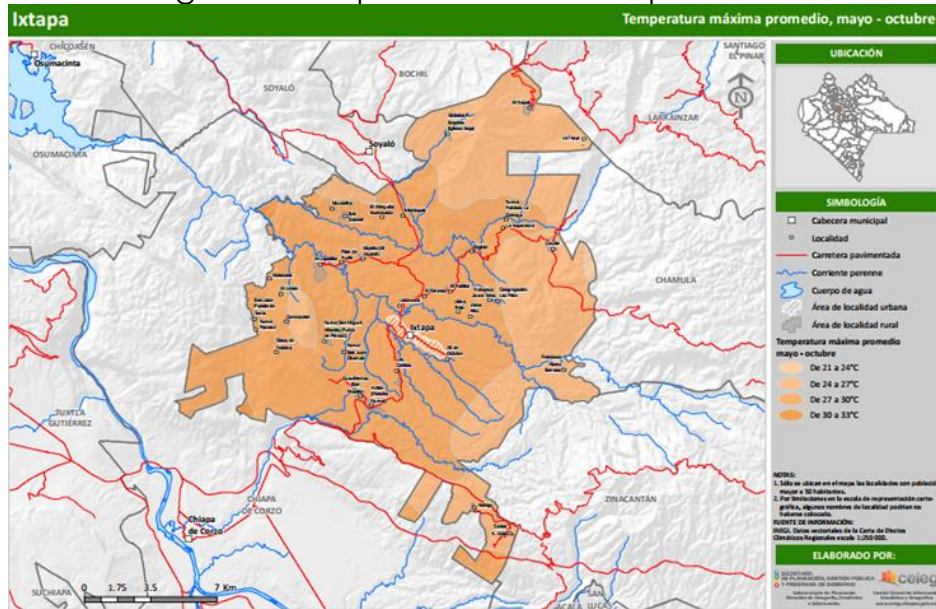
## III.4.2 Características Climáticas

### III.4.2.1 Temperatura (mínima, máxima y promedio).

En los meses de mayo a octubre, las temperaturas mínimas promedio se distribuyen porcentualmente de la siguiente manera: de 12 a 15°C (16.14%), de 15 a 18°C (77.48%) y de 18 a 21°C (6.38%). En tanto que las máximas promedio en este periodo son: De 21 a 24°C (0.34%), de 24 a 27°C (36.93%), de 27 a 30°C (62.27%) y de 30 a 33°C (0.46%).



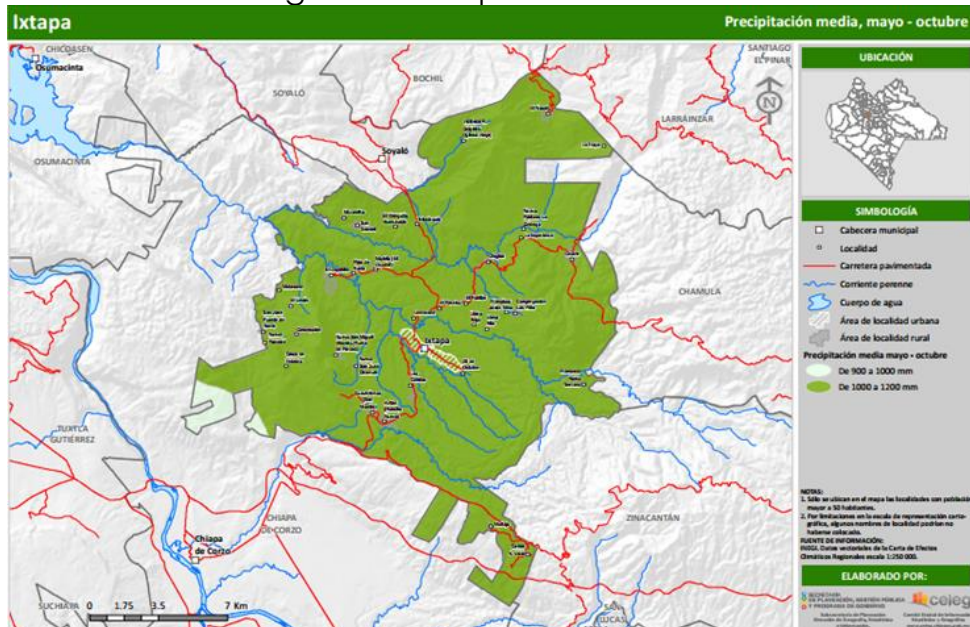
Figura 6. Temperaturas máxima promedio



### III.4.2.2 Precipitación pluvial (mínima, máxima y promedio).

En los meses de mayo a octubre, la precipitación media es: de 900 a 1000 mm (1.61%) y de 1000 a 1200 mm (98.39%). En los meses de noviembre a abril, la precipitación media es: de 50 a 75 mm (0.8%), de 75 a 100 mm (36.87%), de 100 a 125 mm (41.65%), de 125 a 150 mm (17.72%) y de 150 a 200 mm (2.97%).

Figura 7. Precipitación media



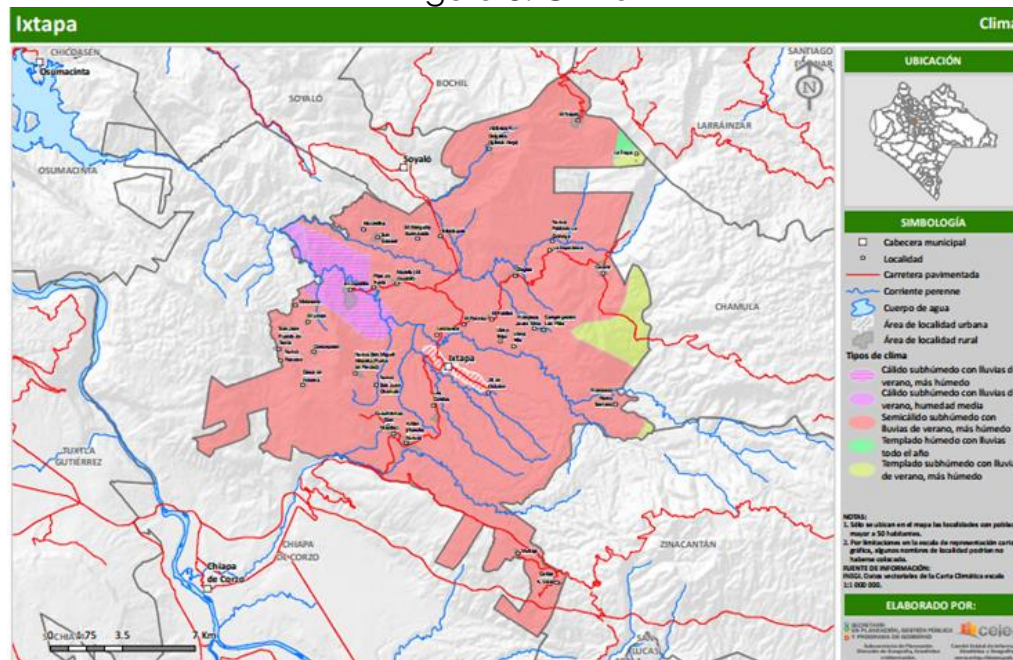
### III.4.2.3 Humedad relativa y absoluta.

El valor de humedad relativa registrado para la zona fue de 91%.

### III.4.2.4 Clima

Los climas existentes en el municipio son: Cálido subhúmedo con lluvias de verano, humedad media (0.48%), Cálido subhúmedo con lluvias de verano, más húmedo (4.57%), Semicálido subhúmedo con lluvias de verano, más húmedo. (91.2%), Templado húmedo con lluvias todo el año (0.32%) y Templado subhúmedo con lluvias de verano, más húmedo (3.44%).

Figura 8. Clima



### III.4.2.5 Frecuencia de heladas, nevadas, nortes, tormentas tropicales y huracanes u otros eventos climáticos

Como fenómenos meteorológicos adversos en la zona únicamente se presentan heladas en base a la estación meteorológica Tuxtla Gutiérrez, en la siguiente tabla se presentan los registros de heladas para la región.



Periodo	Mes											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
De 1981 a 2006	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
2006	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1995	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

Fuente: CONAGUA, 2012

### III.4.3. Intemperimos Severos.

En nuestro país, la sismicidad y el vulcanismo tienen gran relevancia como generadores de riesgos geológicos, ya que la complejidad tectónica y constitución geológica del territorio nacional, lo hace vulnerable a estos fenómenos, particularmente el sísmico. Los sismos más destructivos de este siglo, registrados en los estados de México, Puebla, Veracruz, Jalisco, Colima, Oaxaca, Michoacán, Guerrero, Morelos y en el Distrito Federal, han provocado cerca de 8,100 muertos, contando los 3,050 reportados oficialmente para el sismo de 1985 en la Ciudad de México, más los resultantes del reciente sismo que afectó Manzanillo y otras poblaciones costeras de Colima y Jalisco. Adicionalmente, la amenaza volcánica se cierne sobre buena parte de la mitad meridional del territorio nacional, con sus manifestaciones más recientes en Michoacán, Chiapas, México y Puebla.

De acuerdo a lo que señala la Tectónica de Placas, se conoce que el fondo oceánico no es estático sino móvil, ya que el calor interno del planeta causa procesos de generación y expansión permanente de la corteza terrestre, en lugares denominados dorsales oceánicas. La movilidad cortical involucra a toda la corteza oceánica, desplazada por corrientes de convección que actúan bajo ella. Al desplazarse, la corteza oceánica desciende bajo la corteza continental de menor densidad, originando la subducción de los bordes continentales donde se encuentran las fosas oceánicas. Las zonas de las dorsales y las de subducción de todo mundo, dividen la corteza terrestre en sectores individuales denominados placas tectónicas que se desplazan originando choques entre ellas, uniéndose para formar placas más grandes o bien provocando su rompimiento, eventos que liberan elevada energía mecánica, que se presenta como gran actividad sísmica y volcánica.

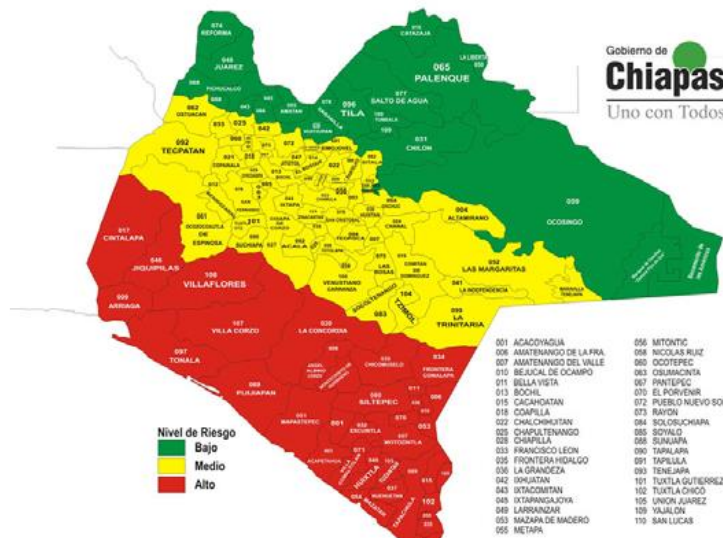
Al respecto, es importante considerar que la costa chiapaneca está relacionada a una zona de subducción de placas tectónicas donde la Placa de Cocos se hunde bajo la parte Sur de la Placa Continental de Norteamérica y de acuerdo a otras interpretaciones, también subduce con relación a la Placa del Caribe. Por tanto, se clasifica a la región como de alto



riesgo sísmico y volcánico, (Actualización del Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Tuxtla Gutiérrez, 20 de enero de 1993), condición fácilmente comprobable al recordar el caso del Chichonal, que en 1982 hizo erupción arrojando grandes volúmenes de cenizas volcánicas, colapsando temporalmente las actividades humanas en la región e impactando las condiciones atmosféricas a nivel global. Durante 1995, se registró un sismo que afectó a las ciudades de Tapachula, Tuxtla Gutiérrez, San Cristóbal y Comitán, sin mencionar los frecuentes sismos que afectan con relativa frecuencia la zona costera. Con relación a estos riesgos, el sitio en estudio es susceptible, por lo que las construcciones deberán ser capaces de resistir el efecto sísmico.

En cuanto a lo que al riesgo volcánico concierne, el volcán Tacaná no ha registrado importante actividad, de acuerdo al monitoreo que se ha realizado desde hace un año. Sin embargo, no existe en la actualidad, con la información y métodos de que se dispone, manera de establecer con precisión la probabilidad de ocurrencia ni el alcance de un evento de ese tipo, por lo que ante la proximidad de ese aparato volcánico la zona siempre deberá considerarse de riesgo.

### Regionalización Sísmica de Chiapas



**Susceptibilidad de la zona:*****Sismicidad***

Tal y como se mencionó en el apartado anterior, en relación a los fenómenos naturales el Estado de Chiapas ha sido calificado como zona de alto riesgo sísmico, debido a que todo el estado se encuentra bajo las influencias de activos continentales y submarinos.

De esta manera cualquier localidad del Estado está sujeta a este tipo de riesgo, al respecto y aun cuando no se tienen datos que demuestran daños importantes causados por los sismos en esta localidad, es de vital importancia considerar estos riesgos, a efecto de implementar las medidas de seguridad necesarias para garantizar la integridad física de los habitantes del conjunto habitacional.

***Deslizamientos y/o derrumbes***

Se considera zona no propensa a este tipo de fenómenos, dado que el relieve del terreno es prácticamente plano en el sitio y en el entorno.

***Otros movimientos de tierra o roca.***

No son de relevancia.

***(No) Inundaciones.***

El Estado de Chiapas, debido a la gran diversidad de sus climas ha sido potencialmente afectado en sus zonas costeras por fenómenos hidrometeorológicos, dentro de los cuales se destacan las inundaciones presentadas en el mes de septiembre de 1998 y a principios del mes de octubre del 2005, a consecuencia de los huracanes y ciclones tropicales presentados en dichas regiones, este último llamado Stan, quien dejó varios muertos y unas 200 mil personas afectadas, 40 mil damnificadas, 2,200 casa demolidas y 251 escuelas deterioradas a causa de la presencia del Huracán Stan en Chiapas y aún más en la Ciudad de Tapachula.

***(No) Contaminación de las aguas superficiales debido a escurrimientos y erosión.***

No se presenta en las inmediaciones de la zona de proyecto.



### **(No) Perdidas de suelo debido a la erosión.**

Los efectos erosivos dentro del predio no están presentes.

### **(No) Efectos meteorológicos adversos**

El área recibe directamente, la influencia de los meteoros generados en la primera zona matriz de huracanes que se localiza en el Golfo de Tehuantepec, cuya ocurrencia es a partir de la última semana de mayo hasta la primera quincena de octubre, tal como se recibió este último Huracán.

Las primeras perturbaciones en generarse se dirigen hacia el Oeste, alejándose de las costas nacionales, mientras que aquellas que se forman desde el mes de julio en adelante, regularmente describen una trayectoria casi parabólica que los lleva paralelos a la costa, hacia el Norte del territorio nacional. La formación de estos últimos ciclones, incide con lluvias torrenciales en toda la costa de Chiapas.

Estas precipitaciones llegan a formar inundaciones en zonas cercanas a arroyos o con bajo nivel en relación a los terrenos circundantes, lo cual ha llegado a ocurrir en la región, por lo que es importante un adecuado sistema de manejo de las aguas pluviales dentro de las instalaciones de la Estación de servicio.

## **III.5. La Identificación de los Impactos Ambientales Significativos o Relevantes y la Determinación de las Acciones y Medidas para su Prevención Mitigación.**

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

La evaluación del impacto ambiental es la identificación y la valoración de los impactos potenciales del proyecto relativos a los componentes fisicoquímicos, bióticos, culturales y socioeconómicos del entorno.

Este impacto ambiental es ocasionado por la implementación de proyectos hacia el medio ambiente, la cual para la evaluación del mismo implica primeramente el llevar a cabo una compilación y análisis de información documental y de campo relacionado con el sitio en donde se implementará el proyecto.



En este sentido, hemos realizado una serie de entrevistas aplicadas a los habitantes del área de influencia del sitio del proyecto y sus alrededores, así como se han realizado revisiones de documentos acerca de las características principales de dicha área (INEGI, 2010), corroborándose los resultados de estas revisiones, mediante la realización de visitas de campo, a efecto de determinar de la mejor manera posible, las condiciones generales del medio físico y natural de dicho sitio.

Estas acciones nos han permitido identificar las especies florísticas y faunísticas del sitio del proyecto, determinándose las condiciones en las que estas se encuentran en la actualidad, así como nos han permitido conocer las principales características socioeconómicas de área señalada.

Para la identificación y evaluación de los impactos ambientales se utilizaron dos metodologías. En primera instancia se empleó una Lista de Control para identificar los factores ambientales susceptibles de afectarse conforme a las diferentes actividades del proyecto y las características del sitio.

Para ello fue necesario identificar primeramente cuales de las acciones contempladas dentro del proyecto pudieran ocasionar impactos ambientales significativos.

#### **a) Indicadores de impacto**

Los indicadores de impacto relacionados con los aspectos ambientales se derivan de las siguientes actividades: abastecimiento de agua para consumo humano, infraestructura para acceso al sitio del proyecto, transporte de arena, consumo y carga de combustibles y lubricantes, movimiento de tierra, construcción de infraestructura, instalación de tuberías, tanques de almacenamiento y vías de accesos.

Adicionalmente, las acciones correctoras o de mitigación generan los correspondientes indicadores de impacto.

#### **b) Lista indicativa de indicadores de impacto**

Al respecto y dadas las características propias del proyecto que se propuso, así como tomando en consideración las principales características naturales y socioeconómicas del área del proyecto, las actividades que pudieron en un determinado momento ocasionar impactos ambientales se enlistan a continuación.



ETAPA DEL PROYECTO	ACTIVIDADES
Operación del proyecto	Uso de energía eléctrica y agua potable Movimiento de vehículos Generación de residuos sólidos Generación de aguas residuales Jardinería
Mantenimiento	Mantenimiento del área de circulación. Desazolve del drenaje pluvial. Mantenimiento de la trampa de grasas y aceites. Mantenimiento de área administrativa. Pruebas de hermeticidad. Mantenimiento de extintores. Riego de áreas verdes

### c) Lista de Control

Con el fin de conocer los elementos que podrían resultar impactados, se elaboró una lista de control (Checklist), requiriéndose para ello el conocimiento de las características del sitio y del proyecto de construcción de la Estación de Servicio.

#### LISTA DE CONTROL

MEDIO INERTE	EFEECTO
<ul style="list-style-type: none"> <li>Atmósfera</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Afectación de la calidad del aire dentro del área del proyecto a consecuencia de la emisión de polvos y partículas presentada durante las actividades de operación de la estación de servicio por el movimiento de automóviles.</li> <li>✓ Afectación de la calidad del aire a consecuencia de la emisión de ruidos, provocado por el movimiento intenso de los vehículos automotrices durante la etapa de operación.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Agua</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Aumento de las descargas de aguas residuales, a consecuencia de la operación de la estación de servicio.</li> </ul>



MEDIO PERCEPTUAL	EFEECTO
<ul style="list-style-type: none"> <li>Estética del lugar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Alteración de la estancia por emisiones de ruido y vibraciones, a consecuencia del movimiento de automóviles.</li> <li>✓ Mejoramiento de la calidad paisajista del lugar con la implementación de la estación de servicio.</li> </ul>

MEDIO SOCIOCULTURAL	EFEECTO
<ul style="list-style-type: none"> <li>Usos del territorio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Uso del suelo, dado que esa considerado como de uso mixto habitacional y de servicio.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Infraestructura y servicios urbanos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Durante la operación de la estación de servicios se cuenta con la contratación del sistema de recolección de residuos sólidos municipales del H. Ayuntamiento, así como de la red de energía eléctrica.</li> </ul>

MEDIO ECONÓMICO	EFEECTO
<ul style="list-style-type: none"> <li>Población y economía</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Generación de empleo (contratación de mano de obra calificada y no calificada durante el período de operación de la estación de servicio).</li> </ul>

Es importante señalar, que esos son los impactos que se llevan a cabo durante la operación.

### III.5.2. Medidas de mitigación y/o compensación de los impactos ambientales identificados en las diferentes etapas del proyecto.

En la ejecución de las actividades contempladas dentro de la fase de operación, se ha conferido un compromiso hacia la ejecución de acciones o estrategias, que nos permitan eliminar o minimizar cualquier efecto ambiental negativo que surja a consecuencia de la implementación del mismo.

Es importante señalar que aun cuando se prevé que las actividades operativas de la estación de servicio, conlleven a la generación de aguas residuales, residuos sólidos e inclusive ocasione la emisión de ruido ambiental, se considera que dichas actividades dadas las particularidades de las mismas, no constituyen un impacto significativo al ambiente.



No obstante y a efecto de prevenir cualquier contingencia ambiental o daño ambiental significativo, se establece las siguientes medidas de mitigación o compensación.

#### **a) ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO.**

##### **Emisiones a la atmosfera.**

Durante la etapa de operación de la estación de servicio se contempla evitar la emisión de vapores a la atmósfera producidos en el llenado de combustible al tanque de almacenamiento y de éste a los dispensarios para el suministro a los usuarios, mediante las preparaciones necesarias consistentes en un conjunto de accesorios, tuberías y conexiones, especialmente diseñados para la instalación de un sistema para la recuperación de vapores de combustible.

##### **Generación de aguas residuales.**

Las aguas residuales generadas durante la operación de la Estación de Servicio provenientes de los sanitarios son conducidas a través de tubos de concreto simple tipo ecológico con juntas herméticas hacia la red de drenaje municipal de localidad.

Por su parte, el agua proveniente de la zona de despacho y almacenamiento, será conducida a una trampa de grasas y aceites, para posteriormente encausar las aguas libres de grasas al mismo drenaje municipal.

##### **Residuos sólidos.**

Los volúmenes de residuos que se generan en la operación se consideran poco significativos, ya que la actividad es solo de almacenamiento y servicio de suministro al público. El personal operativo que laborará en el interior de la instalación es de 9 personas. Las características de los residuos son basura de oficina y de alimentación.

Tomando como referencia los resultados del estudio de clasificación de residuos sólidos, realizado por la Extinta Secretaría de Ecología, Recursos Naturales y Pesca, dentro de los cuales se estima un promedio de generación por habitante en el Estado de Chiapas, igual a 0.845 Kg al día de residuos, se estima que durante la operación normal de la Estación de Servicio, se generan aproximadamente 7.61 kilogramos de residuos diarios, los cuales estarán conformados, principalmente, de papel, plásticos y gran parte de residuos alimenticios.



Dichos residuos serán recolectados en contenedores de 200 litros, para posteriormente entregarlos al servicio de limpia para ser depositados al basurero municipal de esta localidad.

### **Emisiones de ruidos.**

En la operación, esta no emite por si solo emisiones de ruidos, sin embargo el poco ruido causado por la estación es proveniente de los vehículos automotores que vienen al despacho del combustible. Por tal motivo, esta no será significativa.

### **Otros (residuos peligrosos).**

Los residuos sólidos con sustancias peligrosas que se generan en la etapa de operación de las estaciones de servicio generalmente son estopas con aceites quemados, recipientes de aceites y aditivos, en una cantidad aproximadamente de 400 kg mensuales. La recolección de los residuos peligrosos se hace en envases debidamente etiquetados en tambos de 200 litros y almacenados temporalmente en el área de sucios; en que se refiere a los residuos líquidos peligrosos, únicamente son los lodos y natas que se extraen de la trampa de grasas y aceites, teniendo un volumen aproximado de 350 kg mensuales y almacenados en tambos de 200 litros debidamente etiquetados en la área de sucios. El transporte y la disposición final de los mismos se llevarán a cabo mensualmente por una empresa certificada por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente.

Además de las medidas antes señaladas, es importante considerar la implementación de los siguientes programas:

### **Programa de Mantenimiento de Jardinerías**

La implementación de este programa tiende al buen manejo de las áreas de jardinerías consideradas dentro del presente proyecto, debiendo incluir para tal efecto los siguientes puntos:

Selección de especies de plantas propias de la región, implementando la cantidad de arbustos suficiente para mejorar el aspecto visual.

Manejo adecuado de fertilizantes y/o abonos utilizados en el mantenimiento saludable de las plantas.

Plan de manejo adecuado del agua usada para riego.



**Programa de Manejo, Control y Disposición de Residuos Sólidos.**

Este programa se considera esencial tanto para la operación como para el mantenimiento de algunas instalaciones, por ende se considera como una medida preventiva, de control y de manejo ambiental. Dentro de este se proponen las siguientes actividades.

Actividades de capacitación para el manejo adecuado de los residuos sólidos municipales y peligrosos a los operadores de la estación de servicio.

La estación de servicio posee un lugar en donde almacenen de manera temporal sus residuos generados y que este cuenta con la suficiente ventilación y condiciones sépticas con el objeto de no contribuir a la fauna nociva y se incurra a la aparición de vectores nocivos que repercutan a la salud de los operadores y clientes, asimismo, se implementarán acciones necesarias que vigilen estas acciones para detectar tempranamente estos problemas.

Instalar señalamientos en los puntos de disposición o acumulación temporal de residuos sólidos.

Se determinará el tiempo de seguimiento e implantación de medidas adicionales, a efecto de crear en los operadores, la cultura del reciclaje de los residuos que generan.



### III.6. LOS PLANOS DE LOCALIZACIÓN DEL ÁREA EN LA QUE SE PRETENDE REALIZAR EL PROYECTO.

Figura 9.- Mapa de Ixtapa, Chiapas

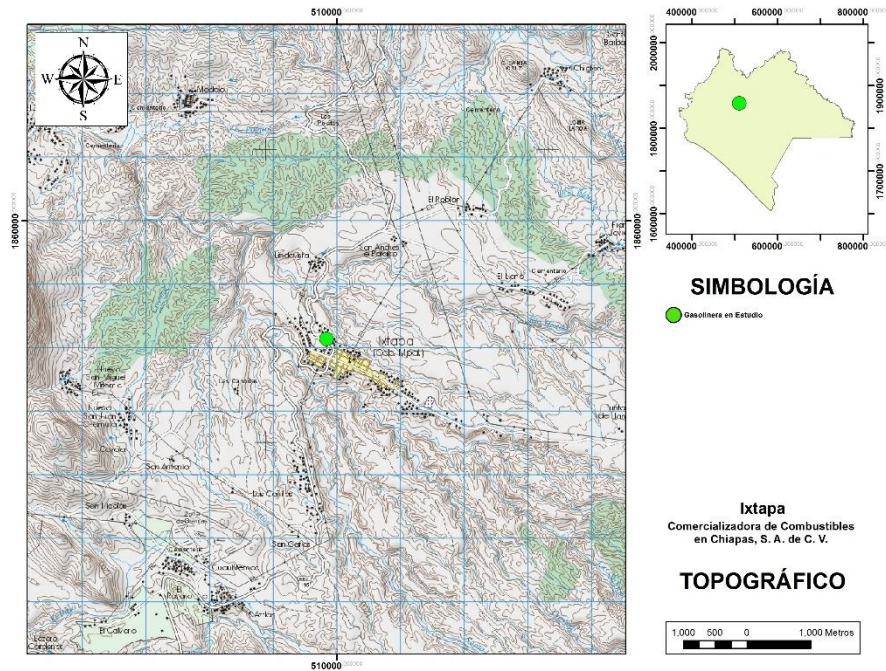
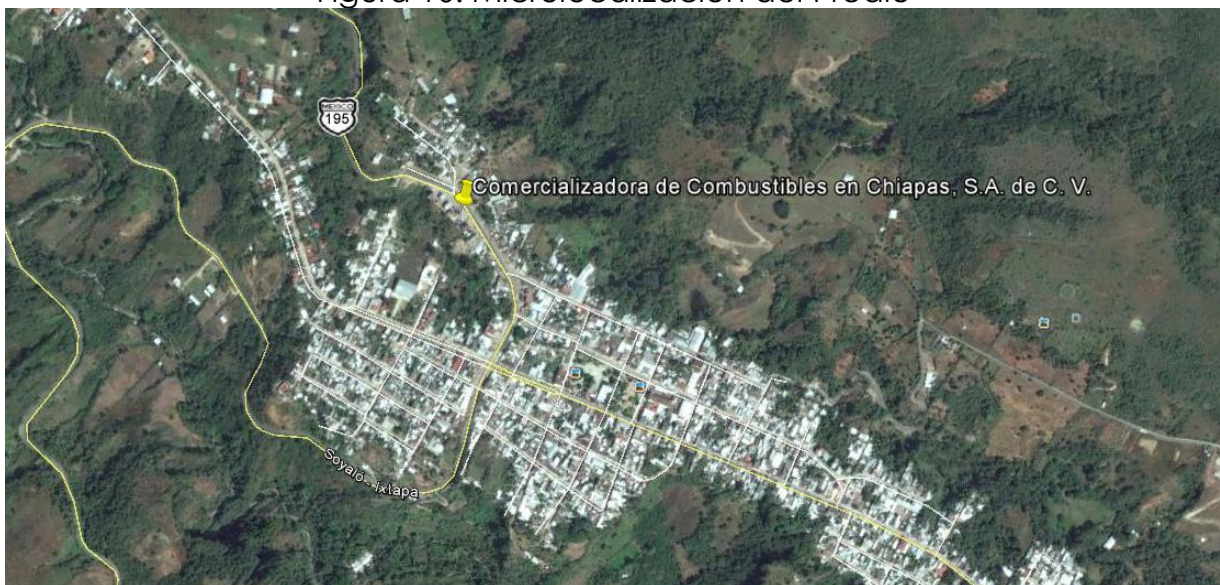


Figura 10. Microlocalización del Predio



#### **IV. CONCLUSIONES**

Una vez analizado, ha dejado entrever que la operación de la estación de servicio ubicado en el Kilómetro 13+255 de la Carretera Escopetazo – Pichucalco, Ixtapa, Chiapas, afecta de manera temporal en algunos rubros y de manera permanente en cuestiones del agua, no presentando algún grado de vulnerabilidad.

Se proponen medidas de mitigación y/o regeneración para aquellas acciones que conlleven impactos significativos sobre el entorno (Ver medidas de mitigación).

Del análisis realizado se concluye que la mayoría de los impactos negativos detectados son puntuales, temporales y/o mitigables, mientras que los impactos positivos son benéficos en el corto plazo.



## V. BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez del Toro, M. 1960. Los Reptiles de Chiapas. 1ª edición. Instituto Zoológico del Estado. Gobierno del Estado de Chiapas/ ICACH. México. 204 pp.
- Álvarez del Toro, M. 1977. Los Mamíferos de Chiapas. UNACH. México. 147 pp.
- Álvarez del Toro, M. 1980. Las Aves de Chiapas. 2ª edición. UANACH. México. 272 pp.
- García, E. (1973). Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). Instituto de Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México. 246 p.
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (1980). Guía para la interpretación de la carta edafológica. México. 46 pp.
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (2000). Carta Hidrológica de Aguas Subterráneas. Tuxtla Gutiérrez. E15 – 11. Escala 1:250, 000. Segunda Impresión. México.
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (2005). Indicadores del II Censo de Población y Vivienda en Chiapas. México.
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática-Gobierno de Chiapas (2010). Anuario Estadístico de Chiapas. Edición 2010. México. 585 pp.
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (2008). Datos tabulados de los resultados del II Censo de Población y Vivienda en Chiapas. México.
- Martínez, Maximino. 1994. Catálogo de nombres vulgares y científicos de plantas mexicanas. Fondo de Cultura Económica. México. 1249 pp.
- Miranda, F. (1976). La Vegetación de Chiapas. Tercera Edición. Consejo Estatal para la Cultura y las Artes de Chiapas. Chiapas, México.



- Mülleried, K.G.F., 1957. Geología de Chiapas. Gobierno del Estado de Chiapas. Editorial Cultura. T.G., S.A. México. 180 pp.
- Ortiz, G.; Cotticia, A. y Surace, L. s/a. Hoja de cálculo para la conversión de coordenadas. "Bolletino di Geodesia e Science Affini", Número 1. Consultado el 20 de mayo de 2010 en: [www.gabrielortiz.com](http://www.gabrielortiz.com).
- Rzedowski, J. 1998. La vegetación de México. Ed. LIMUSA. 366 pp.
- Secretaría de Programación y Presupuesto (1981). Carta de Climas Villahermosa, escala 1:1,000, 000. Primera Edición. México.
- SEMARNAT. 2010. NOM-059-ECOL-2010. Protección ambiental – Especies nativas de México de flora y fauna silvestres – Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio – Lista de especies en riesgo. Diario oficial. Miércoles 2 de marzo del 2002. 106 pp.



## VI. GLOSARIO DE TÉRMINOS

**ÁREA DE INFLUENCIA:** Espacio físico asociado al alcance máximo de los impactos directos e indirectos ocasionados por el proyecto en el sistema ambiental o región y que alterará algún elemento ambiental.

**ESCENARIO:** Descripción integral de una situación en el futuro como consecuencia del pasado y el presente, usualmente como varias alternativas: posibles o probables; es un insumo a la planeación y a largo plazo para el diseño de estrategias viables. Su propósito es anticipar el cambio antes de que este se vuelva abrumador e inmanejable.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:** Documento que presenta la información sobre el medio ambiente, las características de la actividad a desarrollar (o proyecto) y la evaluación de sus afectaciones al medio ambiente.

**IMPACTO AMBIENTAL:** Modificación del medio ambiente ocasionada por la acción de hombre.

**INFRAESTRUCTURA:** Conjunto de elementos o servicios que se consideran necesarios para la creación y funcionamiento de una organización cualquiera.

**MALEZAS:** Espesura que forma la multitud de arbustos, como zarzales, jarales, etc.

**MEDIDA DE PREVENCIÓN:** Son aquellas encaminadas a impedir que un impacto ambiental se presente. Entre ellas se encuentran las actividades de mantenimiento, planes y programas de emergencia y algunas otras medidas encaminadas al mismo fin.

**MEDIDAS CORRECTIVAS:** Conjunto de medidas ya sea de prevención, control, mitigación, compensación o restauración.

**MEDIDAS DE MITIGACIÓN:** Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

**MEDIO AMBIENTE:** Sinónimo de ecosistema compuesto por elementos (estructura) y su funcionamiento (interacciones).



**PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL:** Consiste en la programación de las medidas, acciones y políticas a seguir para prevenir, eliminar, reducir y/o compensar los impactos adversos que el proyecto o el conjunto de proyectos pueden provocar en cada fase de su desarrollo.

**SISTEMA AMBIENTAL:** Espacio finito definido con base en las interacciones entre los medios abiótico, biótico y socioeconómico de la región donde se pretende establecer el proyecto, generalmente formado por un conjunto de ecosistemas y dentro del cual se aplicara un análisis de los problemas, restricciones y potencialidades ambientales y de aprovechamiento.

**SUSTENTABILIDAD:** Es un estado ideal en el que el crecimiento económico y el desarrollo debieron ocurrir y ser mantenidos en el tiempo dentro de los límites impuestos por el ambiente. La sustentabilidad es una visión de futuro y el desarrollo sustentable la estrategia para alcanzarla; implica comprender los límites y características de la naturaleza, leyes naturales que los gobiernan; la sustentabilidad se basa en las teorías ecológicas de sustentabilidad natural de los ecosistemas.

