



ESTACIÓN DE SERVICIO ES - 06384



INFORME PREVENTIVO DE IMPACTO AMBIENTAL

Cunduacán, Tabasco

Agosto 2017

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

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.	10
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	12
III.1.4 Inversión requerida.....	14
III.1.5 Dimensiones del proyecto.....	14



COMERCIALIZADORA DE COMBUSTIBLES OCOZOCOAUTLA, S. A. DE C. V.
CUNDUACÁN, TABASCO

III.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias	14
III.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos	15
III.1.8 Características particulares del proyecto	15
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.	20
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.	24
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.	29
III.4.1 Descripción del Sitio o Área Seleccionada.	29
III.4.2 Características Climáticas	33
III.4.3. Intemperimos Severos.	36
III.5. La Identificación de los Impactos Ambientales Significativos o Relevantes y la Determinación de las Acciones y Medidas para su Prevención Mitigación.	39
III.5.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.	39
III.5.2. Medidas de mitigación y/o compensación de los impactos ambientales identificados en las diferentes etapas del proyecto.	42
III.6. LOS PLANOS DE LOCALIZACIÓN DEL ÁREA EN LA QUE SE PRETENDE REALIZAR EL PROYECTO.	46
IV. CONCLUSIONES	47
V. BIBLIOGRAFÍA	48
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. ES - 06384

I.1.2 Ubicación del proyecto

El sitio en donde se pretende llevar a cabo la implementación del proyecto se ubica exactamente en el Boulevard de Acceso Carlos A. Madrazo Becerra Kilómetro 0+600, Cunduacán, Tabasco.

I.2 Datos Generales de la Empresa Promovente

I.2.1 Nombre o razón social

Comercializadora de Combustibles Ocozocoautla, S. A. DE C. V.

I.2.2 Registro federal de contribuyentes

RFC: CCO-090325-IC5

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

Lic. Jorge Francisco López Espinosa.
Representante Legal de la Empresa

I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal

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



COMERCIALIZADORA DE COMBUSTIBLES OCOZOCOAUTLA, S. A. DE C. V.
CUNDUACÁN, TABASCO

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

[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

[REDACTED]
Domicilio y teléfono del responsable técnico, 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 el 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 de Cunduacán, Tabasco, 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.

f) Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado.

La entidad Tabasqueña cuenta ya con un Programa de Ordenamiento Ecológico Estatal (POEE), considerado como el instrumento principal para regular el uso del territorio en materia ambiental con base en un modelo de ordenamiento que esté acorde con las necesidades de la población en general y sus actividades productivas, puesto que promueve mantener el equilibrio ecológico.

La implementación de dicho POEE tiene fundamento jurídico en el Artículo 39 de la Ley de Protección Ambiental del Estado de Tabasco (LPAET), siendo un instrumento de observancia obligatoria para las instancias respectivas dentro de sus ámbitos de competencia (Artículos 42, LPAET), además de las dependencias y entidades de la administración pública estatal y los particulares que pretendan llevar a cabo alguna obra o actividad de competencia de los tres órdenes de gobierno.

Con base en dicho POEE el sitio del proyecto se ubica dentro de la Unidad de Gestión Ambiental "CUN-1A", donde se tiene como política ambiental general el aprovechamiento con protección hidrológica, como se muestra en la figura.

Los criterios específicos de regulación ecológica que deben aplicarse a dicha UGA según la actividad productiva están relacionados con el lineamiento ecológico de garantizar el flujo de aguas superficiales, evitando problemas de inundación y azolves, ya que no se construirán canales de desagüe que desemboquen en cursos de ríos, lagunas o arroyos. Lo anterior tiene cumplimiento con la estrategia de disminuir el impacto en los cauces de los ríos por actividades antropocéntricas. De acuerdo con ello el proyecto está acorde a que el establecimiento de nueva infraestructura de servicios deberá implementar sistemas hidráulicos



COMERCIALIZADORA DE COMBUSTIBLES OCOZOCOAUTLA, S. A. DE C. V.
CUNDUACÁN, TABASCO

suficientes y de calidad que garanticen el flujo óptimo de los escurrimientos del área.

En adición el proyecto cumplirá igualmente con los lineamientos y estrategias relacionadas con reducir la contaminación del suelo, teniendo como estrategia reducir el impacto al medio terrestre y el manto freático, por lo que durante las obras de construcción de la estación de servicio, así como en su operatividad se contará y buscarán los espacios y recipientes apropiados para la recolección, manejo y disposición final adecuada de todo tipo de residuos que se generen.

FIGURA 1.- UBICACIÓN DEL SITIO DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO EN LA UGA DEL PEOE.



FUENTE: PEOE de Tabasco (2015).

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, 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.

Se cuenta con la Autorización por parte del Gobierno del Estado de Tabasco, mediante oficio SENARPAM-SGPA-RIA/036/2014 de fecha 30 de Junio del 2014, por lo que el proyecto cuenta con la autorización en materia de Impacto Ambiental.

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 cuatro tanques Horizontales de almacenamiento de acero al carbón, malla plástica y un recubrimiento de polietileno de alta densidad, con división interna, cuya capacidad de almacenamiento total es de 240,000 litros de combustible (60,000 litros de Gasolina Magna, 40,000 litros de Gasolina Premium y dos tanques para almacenamiento de Diésel con 60,000 litros y 80,000 litros de capacidad), 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.



COMERCIALIZADORA DE COMBUSTIBLES OCOZOCOAUTLA, S. A. DE C. V.
CUNDUACÁN, TABASCO

Dichos tanques de almacenamiento estarán dotados de tuberías 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, está conformada por dos islas de suministro, dentro de las cuales se componen de 4 módulos de abastecimiento, con un dispensario de combustible en cada uno, haciendo un total de 8 dispensarios de combustible para el suministro de Gasolina Magna, Premium y Diésel.

Los dispensarios contarán con 6 pistolas de despacho, para el suministro de gasolina 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 Cunduacán se localiza en la zona de la Chontalpa en el estado de Tabasco. De acuerdo al mapa general de México, geográficamente dicho municipio se encuentra situado entre los paralelos 18° 03' latitud norte y entre los meridianos 93° 10' longitud oeste, respecto a lo señalado por el meridiano de Greenwich. Es fundamental saber que colinda al norte con los municipios de Comalcalco y Jalpa de Méndez, al sur con el Centro y el estado de Chiapas, al este con Nacajuca y una vez más con el municipio de Centro y al oeste con Cárdenas.

Debido a las diferentes elevaciones que hay en el municipio de Cunduacán, se encuentra a una altura máxima de unos 40 metros sobre el nivel del mar. Cuenta con una extensión territorial de 623.9 kilómetros cuadrados.

El sitio donde se encuentra implementado el proyecto, se ubica exactamente en el Boulevard de Acceso Carlos A. Madrazo Becerra Kilómetro 0+600, Cunduacán, Tabasco.



COMERCIALIZADORA DE COMBUSTIBLES OCOZOCOAUTLA, S. A. DE C. V.
CUNDUACÁN, TABASCO



FIGURA 2.- UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL MUNICIPIO



FIGURA 3.- 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	1'996,770.32	482,911.12
	Geográficas	18° 03'34.02"	93° 09'41.32"

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, está dentro de un área total de 5,000.00 metros cuadrados, de los cuales son utilizados en su totalidad para cada una de las áreas contempladas dentro del proyecto, a cual se presenta las siguientes medidas y colindancias:

PUNTO CARDINAL	MEDIDA	COLINDANCIA
NORTE	50.00 m	Con propiedad de José Martínez
SUR	50.00 m	Con Blvd. Carlos Madrazo
ORIENTE	100.00 m	Con propiedad de José Martínez
PONIENTE	100.00 m	Con propiedad de José Martínez

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 habitacionales, actualmente como se mencionó anteriormente en el sitio se encuentra la gasolinera ya construida y operando, debido a que había sido autorizada por el Secretaría de Medio Ambiente del Gobierno del Estado de Tabasco, tal y como se puede apreciar en el álbum fotográfico.

Por otro lado, en un radio de 200 metros con respecto al sitio del proyecto, se destaca que éste corresponde al habitacional y de servicio, colindando con casas habitacionales en sus extremos sur.



COMERCIALIZADORA DE COMBUSTIBLES OCOZOCOAUTLA, S. A. DE C. V.
CUNDUACÁN, TABASCO

Por otra parte y en lo que se refiere a la cercanía del sitio del proyecto con respecto a estos cuerpos de agua, es importante señalar que el municipio de Cunduacán, es atravesada las principales corrientes de agua en el municipio son: Cuxcuchapa, Lechugal, Santa Ana, Cunduacán, Samaria, Carrizal y Viejo Mezcalapa. De estos, los más cercanos al área de estudio son el cuarto, quinto y sexto, mismos que discurren respectivamente en la porción Poniente de la cabecera municipal, rodeándola en dicha orientación, 4.5 y a 9.2 kilómetros hacia el Sur, según se muestra parcialmente en la figura (INEGI, 1998).

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.



COMERCIALIZADORA DE COMBUSTIBLES OCOZOCOAUTLA, S. A. DE C. V.
CUNDUACÁN, TABASCO

FIGURA 4.- 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 27 m³ 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 240,000 litros de combustible, así como llevar a cabo la compra y venta de lubricantes y aditivos de la marca PEMEX.

La estación de servicio está dentro de un área total de 5,000.00 metros cuadrados, de los cuales son utilizados en su totalidad para cada una de las áreas contempladas dentro del proyecto.

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

a) Almacenamiento de combustibles:

El área de almacenamiento de combustibles está integrada con cuatro tanques Horizontales de almacenamiento de acero al carbón, malla plástica y un recubrimiento de polietileno de alta densidad, con división interna, cuya capacidad de almacenamiento total es de 240,000 litros de combustible (60,000 litros de Gasolina Magna, 40,000 litros de Gasolina Premium y dos tanques para almacenamiento de Diésel con 60,000 litros y 80,000 litros de capacidad), 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.



COMERCIALIZADORA DE COMBUSTIBLES OCOZOCOAUTLA, S. A. DE C. V.
CUNDUACÁN, TABASCO

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, está conformada por dos islas de suministro, dentro de las cuales se componen de 4 módulos de abastecimiento, con un dispensario de combustible en cada uno, haciendo un total de 8 dispensarios de combustible para el suministro de Gasolina Magna, Premium y Diésel.

Los dispensarios contarán con 6 pistolas de despacho, para el suministro de gasolina 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.

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.

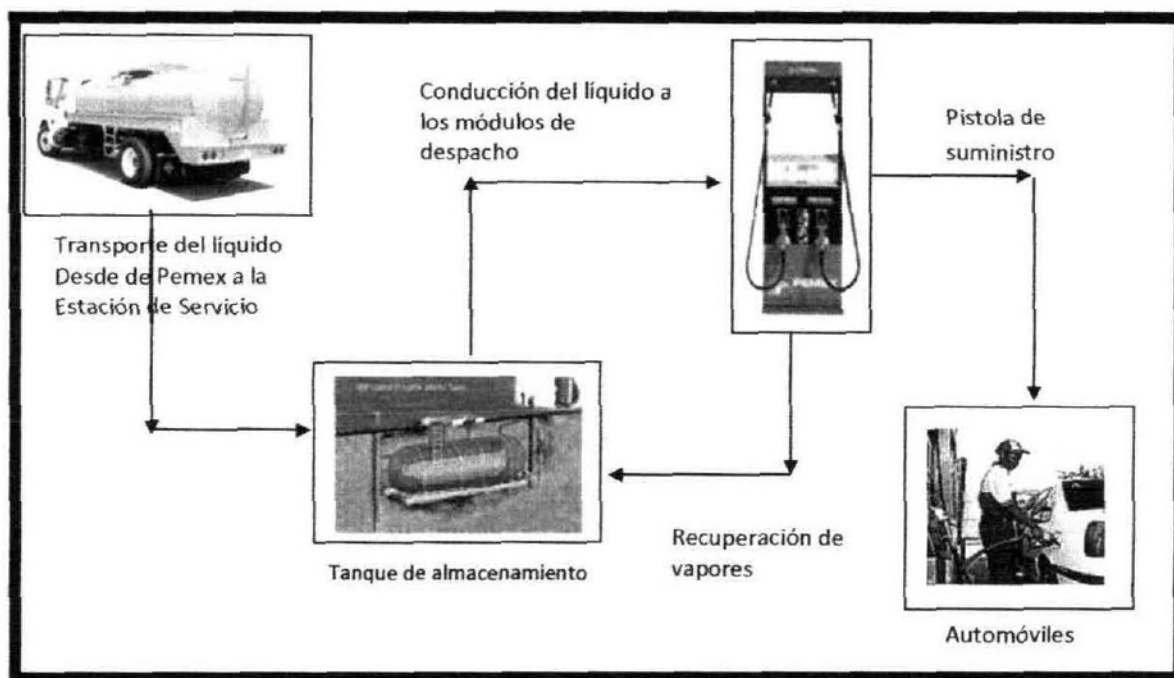
Cada módulo de abastecimiento, contiene además del dispensario surtidor de agua y aire, extintor y un tubo de acero como elemento protector de accidente.



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 5. DIAGRAMA DE FLUJO

**d) Agua cruda.**

En la fase operativas de la Estación de Servicio, se consume aproximadamente un total de 5.00 m³ de agua cruda semanalmente y es suministrada a través de red de agua potable y almacenada en una cisterna 30.0 m³ 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_5H_{12} a C_9H_{20}

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 ₈	TLV ₁₅
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 $C_n H_{2n+2}$

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 plomo	sin	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 CO₂ 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, la 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.
- Auditoría 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



sinistro 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

El espacio donde se localiza la estación de servicio Comercializadora de Combustibles Ocozocoautla en Cunduacán, Tabasco, sobre uno de los márgenes de la avenida Reforma - Dos Bocas en su porción Sur, forma parte de un predio utilizado como potrero para el pastoreo extensivo de ganado bovino.

Al interior del sitio donde se ubica la Gasolinera no existen árboles pero en su entorno hay algunos como el maculís *Tabebuia rosea* y la guácima *Guazuma ulmifolia*, los cuales no serán afectados por la operación de dicho servicio. Los arbustos nativos no tienen presencia pero las herbáceas exóticas sí, entre las que se encuentran el zacate gigante *Pennisetum purpureum* y el estrella *Cynodon nlemfuensis*, los cuales son abundantes a la orilla de la carretera y al interior de los predios vecinos.

Por otra parte, entre las especies ornamentales exóticas que existen en el camellón de la carretera Reforma-Dos Bocas, se encuentran ejemplares de bugambilia *Bougainvillea glabra*, palma enana *Phoenix roebelinii*, palma de Virginia *Adonidea merrillii* y pasto alfombra *Axonopus compressus*.

Al interior del área verde de la Estación de Servicio se han plantado elementos de la dracaena *Cordyline terminalis* y pasto alfombra *Axonopus compressus*.



III.4.1.2 Fauna

En virtud del alto impacto antropogénico que hay en el sitio del proyecto y en su entorno inmediato, las condiciones existentes no permiten la existencia de fauna local abundante ni diversa; sin embargo, en algunas temporadas como durante las lluvias es posible avistar algunos ejemplares de pequeñas especies de mamíferos, anfibios, reptiles y sobre todo avifauna.

Entre los mamíferos que aún se pueden observar entorno al predio del proyecto se encuentran murciélagos *Thyroptera discifera*, tlacuaches *Didelphis marsupialis*, rata casera *Rattus rattus*, comadreja *Mustela frenata*, conejo *Sylvilagus floridanus* y ratón casero *Mus musculus*. Los anfibios comunes son las ranas y sapos, mientras que los reptiles casi no tienen presencia, a excepción de algunas lagartijas *Anolis sallaei*. Los organismos que sí presentan cierta abundancia son las aves como la garza garrapatera *Bubulcus ibis*, tórtola roja *Columbina talpacoti*, brinca negrito *Volantina jacarina*, ceniztonle *Mimus gilvus*, pijul *Crotophaga sulcirostris* y zanate *Quiscalus mexicanus*.

Cabe referir que las posibilidades de los ejemplares de alguna de dichas especies se internen al sitio de la Estación de Servicio son mínimas, en razón de la constante presencia de trabajadores en el área y clientes que cargan combustibles.

III.4.1.3 Suelo

En la zona donde se ubica la Estación de Servicio existen dos grupos de suelos: el integrado por Gleysol Mólico asociado con Regosol Eútrico Hipoglético de textura media, como se ilustra en la figura. Sin embargo, la agrupación que se distribuye en el sitio del proyecto y su entorno inmediato es el conformado por las unidades de Phaeozem Lúvico Glético a los que se asocian Regosoles Hipogléticos y Gleysol Mólico de clase textural media, identificados estos últimos en la carta edafológica de la figura por la nomenclatura PHvgl + RGglw + GLmo/2.

Los Phaeozem referidos tienen una capa superficial oscura, suave y rica tanto en materia orgánica como en nutrientes, pero sin materiales de formación caliza. Dichas características hacen que estos suelos sean bastante susceptibles a la erosión hídrica y eólica; no obstante, en el caso del área del proyecto ello no es muy conspicuo, ya que los terrenos son relativamente planos (INEGI, 1980).



Los Regosoles Hypogléricos se caracterizan por no presentar horizontes plenamente distintivos, tienen colores generalmente claros y son muy similares a los materiales que les dan origen cuando tienen poca profundidad, lo cual no es común en la zona donde se localiza el predio de estudio, pues han sido formados más bien por arenas de término medio que se han depositado por los escurrimientos pluviales (Ibidem, 1980).

En relación a los Gleysoles Mólicos, por lo general se saturan de agua y en dichos horizontes presentan coloraciones gris, azulado o verdoso, que al secarse y exponerse al contacto con el aire se torna rojizos. Están integrados por una capa superficial oscura, suave y rica en materia orgánica, lo cual los hace vulnerables a la erosión, al menos en las capas superficiales (Ibidem, 1980).

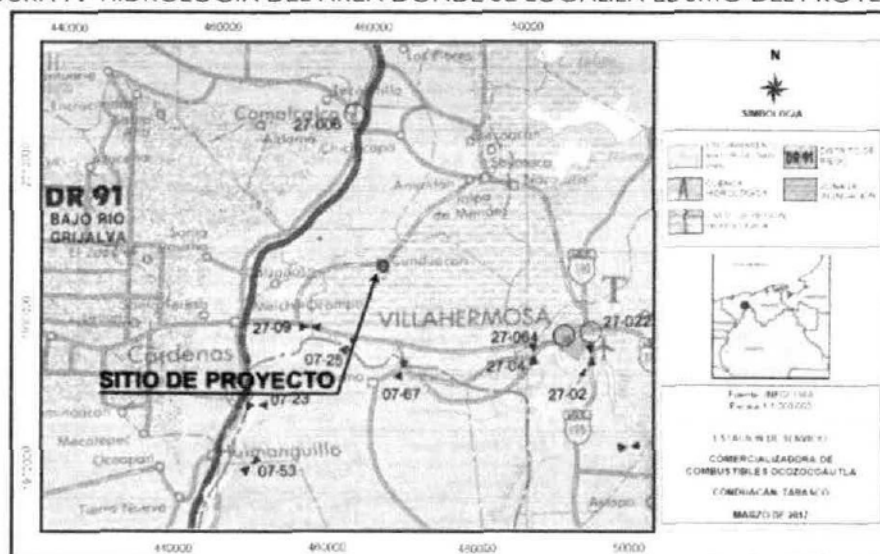
III.4.1.4 Hidrología

El sitio donde se ubica la Estación de Servicio en Cunduacán, Tabasco, se encuentra inserto en la Subcuenca Cunduacán (y) perteneciente a la Cuenca Grijalva – Villahermosa (D), ambas dentro de la Región Hidrológica RH – 30 Grijalva – Usumacinta (INEGI, 2002).



En el municipio de Cunduacán las corrientes de aguas superficiales más importantes son los ríos: Cuxcuchapa, Lechugal, Santa Ana, Cunduacán, Samaria, Carrizal y Viejo Mezcalapa. De estos, los más cercanos al área de estudio son el cuarto, quinto y sexto, mismos que discurren respectivamente en la porción Poniente de la cabecera municipal, rodeándola en dicha orientación, 4.5 y a 9.2 kilómetros hacia el Sur, según se muestra parcialmente en la figura 2 (INEGI, 1998).

FIGURA 7.- HIDROLOGÍA DEL ÁREA DONDE SE LOCALIZA EL SITIO DEL PROYECTO.



FUENTE: Elaborado con datos del INEGI (2010).

Los cuerpos de agua más importantes del municipio de Cunduacán son las lagunas Chirivital, Ballona y Agua Blanca, de las cuales la más próxima al sitio del proyecto es la primera de estas, misma que se localiza a 2,700 metros hacia el sureste (INEGI, 2005).

III.4.1.5 Densidad demográfica del sitio.

De acuerdo a los datos reflejados por la Encuesta Intercensal realizada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía para el año 2015, el municipio de Cunduacán presentaba una población de 138 mil 504 habitantes, considerando una tasa de crecimiento anual del 2.14 % reportada para el período 2005-2015.

La población total del municipio se distribuye de la siguiente manera: Cuenta con un total de 115 localidades, de las que 114 l son rurales, donde residen 106 mil 592 habitantes, que representan el 84.31 % del total de la población del municipio, mientras que 19 mil 824 residen en la única localidad urbana que es Cunduacán, cantidad que representa el 15.68 % del total de la población (INEGI 2010).

Las localidades con mayor número de población son: la Cabecera Municipal (19 mil 824), Once de Febrero 1ª. Sección (8 mil), Huimango (4 mil 158), Cucuyulapa (4 mil 120), y Libertad (3 mil 885), pero también existen diversas comunidades pequeñas y dispersas.

En el ámbito municipal se observa una densidad de población de 211.16 habitantes por kilómetro cuadrado (INEGI 2010).

Para el año 2010, Cunduacán registraba una cantidad de 38 mil 570 mujeres de 12 a 49 años en edad fértil (MEF), cifra que representa el 30.51% del total de la población. Dicha cantidad de féminas tuvieron en promedio 2.53 hijos nacidos vivos. La tasa bruta de natalidad en el municipio ha aumentado de 10.30 a 11.34 en un período de 5 años (de 2010 a 2015) (Ibidem, 2015).

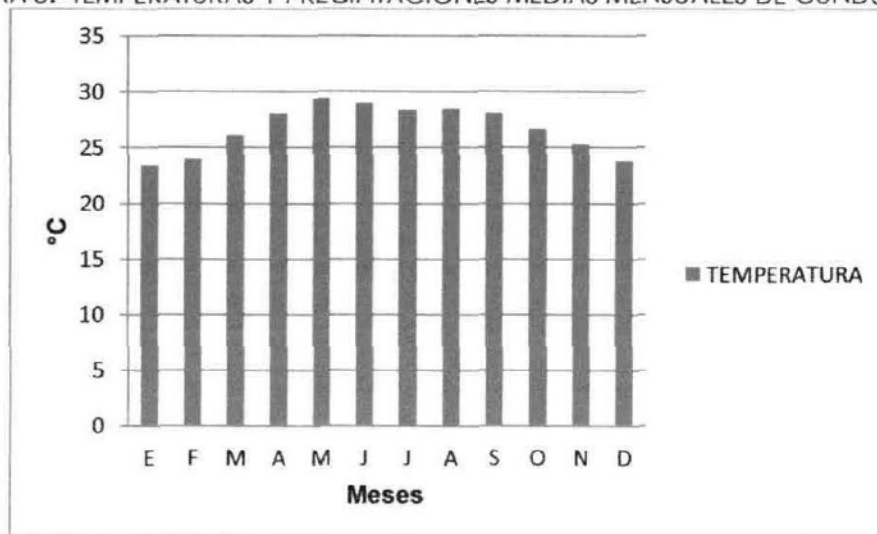
III.4.2 Características Climáticas

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

En el espacio geográfico donde se localiza el sitio de estudio, la temperatura media anual que se registra es de 26.7 °C, mientras que en el caso de las temperaturas máximas y mínimas son respectivamente de 31.8 y 21.7 °C. En relación a las máximas mensuales estas son de 35.4 °C, mismas que se presentan en el mes de Mayo. Las mínimas se registran en Enero, las cuales son de alrededor de 18.9 °C. El curso de las temperaturas medias mensuales durante el año se muestra en la gráfica de la figura.



FIGURA 8.- TEMPERATURAS Y PRECIPITACIONES MEDIAS MENSUALES DE CUNDUACAN



(FUENTE: Elaborado con datos del INEGI, 2001).

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

El régimen pluviométrico de la zona donde se localiza el área donde se ubica la estación de servicio es relativamente lluvioso, ya que la precipitación media anual que se registra es de alrededor de 1,952.2 mm, la cual se distribuye principalmente de Mayo a Diciembre y de Enero a Febrero, por lo que solamente en Marzo y Abril no llueve de forma copiosa. En el rango de los meses antes mencionado se presentan respectivamente lluvias de 82, 215.5, 184.6, 208.5, 306.4, 337.7, 172.3, 139.7, 121.7 y 83.6 mm, como se muestra en la figura (SAGARPA – INIFAP, 2006).

III.4.2.3 Humedad relativa y absoluta.

De acuerdo con el INEGI (2004), la humedad relativa promedio anual es del 82 %, con variaciones hasta del 75 % durante el mes de Mayo y del 86 % durante Enero (IN4EGI, 2004). En cuanto a la humedad absoluta, en las estaciones climáticas existentes en el municipio de Cunduacán no se registran dichos datos.



III.4.2.4 Clima

En la zona donde se localiza el predio del proyecto se registra el clima cálido húmedo con abundantes lluvias en Verano, según descripción del mismo por Köppen (1936), adecuado a las condiciones de la República Mexicana por García (1973) y de acuerdo al INEGI (2008), como se muestra en la figura, donde se encuentra identificado por la coloración rosada y cuya nomenclatura es Am (f).

Se caracteriza porque el mes más seco presenta lluvias menores a 60 mm y el porcentaje de lluvia invernal es mayor al 10.2 % en relación a la precipitación total anual. La oscilación térmica anual es menor a $^{\circ}\text{C}$, presentándose las más altas de estas últimas antes de Junio (S.P., 1981). En la figura antes mencionada se muestra la ubicación aproximada del predio de estudio en relación al tipo climático que se registra en el municipio referido y Cunduacán.

FIGURA 10.- TIPO DE CLIMA EXISTENTE EN EL ÁREA DE UBICACIÓN DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO.



FUENTE: Elaborado con datos del INEGI (2010).

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

En el municipio de Cunduacán y específicamente en el sitio donde se localiza la estación de servicio no se presentan heladas ni nevadas, esto debido a que las altitudes que se registran son bastante bajas, pues las alturas más altas son de 40 m.s.n.m., mientras que las menores se ubican en los 10 m.s.n.m., este último se observa en la cabecera municipal (INAFED, 2016).

En relación a los nortes, tormentas tropicales y huracanes, estos sí tienen presencia tanto en dicho municipio como a nivel de la cabecera municipal, ya que están ubicados en una zona de exposición franca a dichos fenómenos hidrometeorológicos. Es notable la influencia de corrientes húmedas provenientes del norte durante el verano, de los ciclones tropicales en otoño y de las masas de aire frío del norte durante el invierno, denominadas precisamente "nortes". No obstante lo anterior, se considera que la intensidad de estos fenómenos climáticos no tiene influencia muy directa y considerable en el entorno donde se ubica la Estación de Servicio.

III.4.3. Intemperismos Severos.

En el municipio de Cunduacán y la cabecera municipal del mismo nombre, los intemperismos severos están relacionados con las formaciones del Golfo de México y el Istmo de Tehuantepec, así como la saturación casi permanente de los diferentes horizontes edafológicos e incluso las formaciones geológicas.

El intemperismo geológico en dichos espacios está ligado al proceso de formación tanto del Golfo de México como del Istmo de Tehuantepec suscitados en los periodos del Jurásico Medio y Superior de la era Mesozoica, que se inició en la parte central de dicha masa oceánica y la formación de nueva corteza terrestre a través de la separación de la Península de Yucatán (Padilla y Sánchez, 2007).



El intemperismo referido también está relacionado con la discontinuidad estructural del Istmo de Tehuantepec formada durante el Jurásico Superior en el área de subsidencia cuando ocurrió la invasión de aguas marinas del Golfo de México, en el que se acumuló una gran cantidad de energía (Ibidem, 2007)

Dicho fenómeno es notable igualmente debido a las altas precipitaciones que se presentan en el municipio referido, induciendo intemperismos químicos relacionados con el exceso de agua y las altas temperaturas que se registran en la región.

Susceptibilidad de la zona:

Sismicidad

El estado de Tabasco y particularmente en el municipio de Cunduacán, así como su cabecera municipal, presenta históricamente la presencia de pocos sismos durante el año, así como de mediana y baja intensidad, debido a que se encuentra ubicado relativamente lejos de la confluencia de las placas tectónicas que existen en la República Mexicana.

En concatenación con lo anterior y de acuerdo a la zonificación propuesta de peligros por sismos, el área donde se localiza el proyecto se ubique en la zona "B", donde se presentan sismos regularmente poco intensos y no tan frecuentes, con una aceleración del terreno menor al 70% en relación a la gravedad, por lo que se considera que registra un índice de peligro bajo (C.F.E., 1998).

Deslizamientos y/o derrumbes

El área de estudio se localiza en una región de peligro bajo por la inestabilidad del terreno, y por lo mismo es poco susceptible que se presenten deslizamientos y derrumbes. Sin embargo, la escasa cohesión que presentan los suelos existentes en la zona puede inducir algunos pequeños derrumbes a la orilla de los ríos Samaria, Cunduacán y otros que se encuentran dentro de su territorio, pero en ningún caso cercano o dentro del sitio donde se ubica la estación de servicio.



Otros movimientos de tierra o roca.

No existe ningún tipo de elevación geográfica que mantenga en su formación materiales edafológicos sueltos o rocas, por lo que se considera que la presencia de deslizamientos y rodamientos de piedras o rocas no son posibles que se presenten en ningún lugar de Cunduacán, inclusive en el sitio donde se ubica la Estación de Servicio.

(No) Inundaciones.

Dado que en el municipio de Cunduacán se registran relativas altas precipitaciones y a que las condiciones edafológicas permiten la acumulación de agua en los horizontes, es susceptible a inundaciones periódicas en diferentes espacios, sobre todo a la orilla de los ríos y cerca de las lagunas que hay. No obstante, en el área donde se encuentra la estación de servicio las posibilidades de que ello suceda son remotas, ya que existe cierta elevación del terreno en el que se ubica en relación con su entorno, además de que la pendiente y el dren de las aguas pluviales se ha inducido hacia la parte norte en dirección a la avenida Reforma – Dos Bocas.

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

En los dos ríos más cercanos, el Samaria y Cunduacán, no se aprecia que sus aguas se encuentran contaminadas por erosión, al menos durante la temporada de relativo estiaje; sin embargo, cuando las lluvias se hacen presentes, la mezcla de suelos en dichas corrientes es patente, debido a los grandes volúmenes de materiales edáficos que trasladan en su recorrido. En el caso particular del área en la que se localiza el sitio del proyecto este fenómeno no es perceptible, debido a que el suelo se encuentra recubierto con piso de cemento, además de que la escasa pendiente no permitiría el proceso de erosión hídrica.

(No) Pérdidas de suelo debido a la erosión.

Como ya se ha mencionado con anterioridad, las pérdidas de suelo conspicuas solamente se dan en ambos márgenes de los ríos y en muy baja proporción en algunas parcelas agrícolas que permanecen parcialmente desprotegidas con cultivos básicos al inicio de su desarrollo. Esto último es poco perceptible en razón de que las pendientes de los terrenos que se localizan en el entorno a la cabecera municipal de Cunduacán son de alrededor del 2 %. Por otro lado, en el área donde se localiza la estación de servicio dicho proceso no es factible, ya que el suelo se encuentra cubierto con piso de cemento.



(No) Efectos meteorológicos adversos

Al igual que en todo el estado de Tabasco, en Cunduacán y el área del proyecto los efectos que causa la presencia de los diversos fenómenos hidrometeorológicos anteriormente descritos, se encuentran ligados principalmente con las inundaciones que se registran en lugares bajos, sobre todo los cercanos a ríos y lagunas cercanos a las pequeñas lagunas. También disminuyen las actividades económicas que realizan los pobladores; se pierden algunas cosechas agrícolas por el exceso de humedad y la presencia de plagas y enfermedades de los cultivos más susceptibles; igualmente ocasionan afectaciones parciales a viviendas, así como a otros bienes materiales. Cabe referir que las posibilidades de que en el sitio donde se ubica la estación de servicio puedan registrarse algún efecto adverso por la incidencia de dichos fenómenos son mínimas, ya que no es susceptible a inundaciones y se han tomado las medidas pertinentes para que no se presenten vicisitudes relacionadas con ello.

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 físicoquímicos, 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	EFFECTO
• Atmósfera	✓ 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. ✓ 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.
• Agua	✓ Aumento de las descargas de aguas residuales, a consecuencia de la operación de la estación de servicio.

MEDIO PERCEPTUAL	EFFECTO
• Estética del lugar	✓ Alteración de la estancia por emisiones de ruido y vibraciones, a consecuencia del movimiento de automóviles. ✓ Mejoramiento de la calidad paisajista del lugar con la implementación de la estación de servicio.



MEDIO SOCIOCULTURAL	EFEECTO
• Usos del territorio	✓ Uso del suelo, dado que esa considerado como de uso mixto habitacional y de servicio.
• Infraestructura y servicios urbanos.	✓ 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.

MEDIO ECONÓMICO	EFEECTO
• Población y economía	✓ Generación de empleo (contratación de mano de obra calificada y no calificada durante el período de operación de la estación de servicio).

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 atmósfera.

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 diferentes Instituciones, dentro de los cuales se estima un promedio de generación por habitante en el Estado de Tabasco, 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.



COMERCIALIZADORA DE COMBUSTIBLES OCOZOCOAUTLA, S. A. DE C. V.
CUNDUACÁN, TABASCO

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 11.- Mapa de Cunduacán, Tabasco
TABASCO



Figura 10. Microlocalización del Predio



IV. CONCLUSIONES

Una vez analizado, ha dejado entrever que la operación de la estación de servicio ubicado en el Boulevard de Acceso Carlos A. Madrazo Becerra Kilómetro 0+600, Cunduacán, Tabasco, 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

- C.F.E. 1993. Manual de diseño de obras civiles. Diseño por sismos. México. 439 Pp.
- Cuaderno Estadístico Municipal de Cunduacán, Tabasco. Edición 2005. URL: < <http://www.inegi.org.mx> > [Consulta: 21 de marzo de 2017].
- INAFED. 2016. Enciclopedia de los Municipios y Delegaciones de México. Cunduacán, Tabasco. URL: < <http://www.inafed.gob.mx> > [Consulta: 20 de marzo de 2017].
- INEGI. Carta de Hidrología Aguas Superficiales Serie I. 1981. Tabasco, México. URL < <http://www.beta.inegi.org.mx> > [Consulta: 23 de marzo de 2017].
- INEGI. Cartas Edafológicas. 2013. Tabasco (Frontera), México. URL: < <http://www.beta.inegi.org.mx> > [Consulta: 23 de marzo de 2017].
- INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010. Tabulados. Cunduacán, Tabasco URL: < <http://www.beta.inegi.org.mx> > [Consulta: 22 de marzo de 2017].
- INEGI. Conjunto de datos vectoriales escala 1:1 000 000, Unidades climáticas. 2008. Nacional. Estados Unidos Mexicanos. URL: < <http://www.beta.inegi.org.mx> > [Consulta: 23 de marzo de 2017].
- INEGI. Encuesta Intercensal 2015. Cunduacán, Tabasco, México. URL: < <http://www.beta.inegi.org.mx> > [Consulta: 22 de marzo de 2017].
- INEGI. Nacimientos registrados por municipio de residencia habitual de la madre y sexo del registrado según año de ocurrencia. Cunduacán, Tabasco < <http://www.inegi.org.mx> > [Consulta: 22 de marzo de 2017].
- Padilla y Sánchez, R.J. 2007. Evolución Geológica del Sureste Mexicano, desde el Mesozoico al presente, en el contexto regional del Golfo de México. UNAM. Facultad de Ingeniería. División en Ciencias de la Tierra. Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana. Tomo LIX., No. 1, 2007. p. 19-42.



COMERCIALIZADORA DE COMBUSTIBLES OCOZOCOAUTLA, S. A. DE C. V.
CUNDUACÁN, TABASCO

- SAGARPA-INIFAP. 2006. Estadística Climatológicas Básicas del Estado de Tabasco (período 1961- 2003). Libro Técnico No. 12. 159 Pp. URL: < <http://www.biblioteca.inifap.gob.mx> > [Consulta: 19 de marzo de 2017].
- Secretaría de Programación y Presupuesto (1981). Carta de Climas Villahermosa, escala 1:1,000, 000. Primera Edición. México.
- SNIM. Ficha básica municipal. Cunduacán. 2010. Cárdenas, Tabasco, México. URL: < <http://snim.rami.gob.mx/> > [Consulta: 23 de marzo de 2017].



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.

