

**SERVICIO EL TRIANGULO DEL REFUGIO,  
S. DE R.L. DE C.V.**

## **INFORME PREVENTIVO**

**Operación de Estación de  
Servicio**

**SEPTIEMBRE 2017**

**INDICE**

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN .....	6
DATOS GENERALES DEL PROYECTO.....	6
DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE .....	7
II. REFERENCIAS, SEGÚN CORRESPONDA, AL O LOS SUPUESTOS DEL ARTÍCULO 31 DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE.....	9
Emisiones a la atmósfera se apegará al marco normativo.....	10
Residuos se apegará al marco normativo .....	10
Flora y Fauna se apegará al marco normativo.....	11
Descarga de aguas residuales se apegará al marco normativo.....	11
III. ASPECTOS TÉCNICOS Y AMBIENTALES .....	13
a) DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA O ACTIVIDAD PROYECTADA ....	13
1. Naturaleza del proyecto.....	13
2. Localización.....	14
3. Dimensiones del proyecto .....	15
4. Inversión requerida.....	15
5. Número de empleos directos e indirectos .....	16
6. Características del proyecto .....	16
7. Uso de suelo .....	16
8. Programa de trabajo.....	17
9. Abandono del sitio .....	18
b) IDENTIFICACIÓN DE LAS SUSTANCIAS O PRODUCTOS QUE VAN A EMPLEARSE Y QUE PODRÍAN PROVOCAR UN IMPACTO AL AMBIENTE, ASÍ COMO SUS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS .....	22
c) IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LAS EMISIONES, DESCARGAS Y RESIDUOS CUYA GENERACIÓN SE PREVEA, ASÍ COMO MEDIDAS DE CONTROL QUE SE PRETENDAN LLEVAR A CABO .....	23
1. Residuos .....	24
2. Descargas aguas residuales .....	25
3. Emisiones a la atmósfera .....	26

d) DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE Y, EN SU CASO, IDENTIFICACIÓN DE OTRAS FUENTES DE EMISIÓN DE CONTAMINANTES EXISTENTES EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO .....	28
1. Características del sistema ambiental .....	28
2. Medio biótico .....	33
3. Medio socioeconómico .....	34
e) IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS O RELEVANTES Y DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES Y MEDIDAS PARA SU PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN .....	36
1. Metodología para evaluar los impactos ambientales.....	36
2. Impactos ambientales generados.....	38
3. Medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales .....	44
4. Supervisión de las medidas de mitigación.....	49
f) PLANOS DE LOCALIZACIÓN DEL ÁREA EN LA ESTACIÓN QUE SE ENCUENTRA EN OPERACIÓN .....	50
g) CONDICIONES ADICIONALES .....	54
h) CONCLUSIONES .....	55
GLOSARIO .....	56
BIBLIOGRAFÍA .....	59

## ÍNDICE DE FIGURAS

Ilustración 1. Croquis de localización .....	14
Ilustración 2. Colindancias .....	15
Ilustración 4. Expendio de combustible. ....	23
Ilustración 5. Generación de residuos peligrosos y almacenamiento. ....	24
Ilustración 6. Tratamiento de residuos peligrosos. ....	25
Ilustración 7. Geomorfología de Tijuana (INEGI 2009). ....	30
Ilustración 8. Edafología de Tijuana (INEGI escala 1:250,000). ....	31
Ilustración 9. Educación en Baja California. ....	35
Ilustración 10. Etapa de Operación y mantenimiento .....	37
Ilustración 11. Mapa de microlocalización del proyecto. ....	50
Ilustración 12. Carta topográfica INEGI. ....	50
Ilustración 13. Vías de acceso Tijuana. ....	51

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Colindancias .....	14
Tabla 2. Dimensiones del Proyecto. ....	15
Tabla 3. Número de empleos directos e indirectos .....	16
Tabla 4. Programa de trabajo construcción. ....	17
Tabla 5. Programa de trabajo operación y mantenimiento .....	17
Tabla 6. Sustancias o productos utilizados. ....	22
Tabla 7. Residuos generados. ....	24
Tabla 8. Descargas de aguas residuales. ....	25
Tabla 9. Emisiones a la atmósfera. ....	26
Tabla 10. Metodología para evaluar los impactos ambientales .....	36
Tabla 11. Elementos ambientales .....	37
Tabla 12. Actividades realizadas .....	38
Tabla 13. Indicadores de Impacto. ....	40
Tabla 14. Matriz de Factores Ambientales. ....	46

Septiembre de 2017

## **ÍNDICE DE ANEXOS**

Anexo 1. Acta Constitutiva

Anexo 2. Poder Legal del Representante Legal

Anexo 3. Contrato de Comodato

Anexo 4. Constancia de Uso de Suelo

Anexo 5. Permiso de Operación

Anexo 6. Hojas de Datos de Seguridad

Anexo 7. Manual de Operación y Mantenimiento

Anexo 8. Calendario de Mantenimiento

Anexo 9. Planos de la Estación de Servicio

Anexo 10. Croquis de Localización

Anexo 11. Carta Topográfica

Anexo 12. Registro Federal de Contribuyentes

Anexo 13. Identificación Oficial del Representante Legal

## I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

### DATOS GENERALES DEL PROYECTO

#### I.1. Nombre del proyecto

OPERACIÓN DE ESTACIÓN DE SERVICIO (GASOLINERA)

##### I.1.1. Ubicación del proyecto

**Calle y número:** JOSEFA ORTIZ DE DOMÍNGUEZ NO. 7371, COL. INDEPENDENCIA

**Código postal:** 22055

**Entidad federativa:** BAJA CALIFORNIA

**Municipio(s):** TIJUANA

**I.1.2. Superficie total del predio y del proyecto:** SUPERFICIE TOTAL PREDIO 262.50 m<sup>2</sup> Y SUPERFICIE TOTAL PROYECTO 252.89 m<sup>2</sup>

**I.1.3. Inversión requerida:** \$550,069.15 PESOS

**I.1.4. Número de empleos directos e indirectos generados por el desarrollo del proyecto:** CON UN TOTAL DE 17 EMPLEADOS EN LA OPERACIÓN.

**I.1.5. Duración total del proyecto:** OBRA PERMANENTE, CON VIDA ÚTIL DE 30 AÑOS.

Septiembre de 2017

DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE

**I.2. Nombre o razón social:** SERVICIO EL TRIANGULO DEL REFUGIO, S. DE R.L. DE C.V.

**I.2.1. Registro Federal de Causantes (RFC):** STR090824UF8

**I.2.2. Nombre del representante legal:** RAMON ALEJANDRO FLORES RUELAS

**Cargo del representante legal:** GERENTE ADMINISTRADOR

**RFC del representante legal:** [REDACTED]

Registro Federal de Contribuyentes y Clave Única de Registro de Población del representante legal, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

**Clave Única de Registro de Población del representante legal:**

[REDACTED]

**I.2.3. Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones:**

[REDACTED]

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

Septiembre de 2017

DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL  
INFORME PREVENTIVO

**I.3. Nombre o razón social:** IVONNE BARBA AGUILAR

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

**Nombre del responsable técnico de la elaboración del informe:** IVONNE BARBA AGUILAR

**RFC del responsable técnico de la elaboración del informe:** [REDACTED] Registro Federal de Contribuyente y

**CURP del responsable técnico de la elaboración del informe:** [REDACTED] Clave Única de Registro de Población del responsable técnico, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

**Cédula profesional del responsable técnico de la elaboración del informe:**

LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍA AMBIENTAL - 7378718

**Dirección del responsable del informe**

[REDACTED]

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

## II. REFERENCIAS, SEGÚN CORRESPONDA, AL O LOS SUPUESTOS DEL ARTÍCULO 31 DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE

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

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

### CAPÍTULO II

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

#### D) ACTIVIDADES DEL SECTOR HIDROCARBUROS:

IX. Construcción y operación de instalaciones para la producción, transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de petrolíferos,

### CAPITULO IV.

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

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

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

**Emisiones a la atmósfera se apegará al marco normativo**

*NOM-041-SEMARNAT-2015.* Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible. Dicho ordenamiento se seguirá de acuerdo a lo regulado en el estado, y para los vehículos que participen en el proyecto.

*NOM-045-SEMARNAT-1996.* Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que utilizan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible. Dicho ordenamiento se seguirá de acuerdo a lo regulado en el estado, y para los vehículos que participan en el proyecto.

**Residuos se apegará al marco normativo**

*NOM-052-SEMARNAT-2005.* Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente; la empresa está registrada como generadora de residuos peligrosos, y cuenta con la infraestructura necesaria para separar, envasar y disponer adecuadamente dichos residuos; se vigilará el debido cumplimiento respecto al manejo establecido en la ley y el reglamento en materia de Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

*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 ha dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.

**Flora y Fauna se apegará al marco normativo**

*NOM-059-SEMARNAT-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. Se requiere identificar y luego determinar si es que existen especies de flora o fauna que se encuentren en el área del proyecto bajo algún status de protección especial, para que se definan medidas preventivas y evitar que sean afectadas por la realización de la actividad.

**Descarga de aguas residuales se apegará al marco normativo**

*NOM-001-SEMARNAT-1996.* Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

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

A través de la consulta vía del Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California (POEBC), se identificó que se localiza el área de proyecto en la UGA 2 del Estado de Baja California, política de aprovechamiento sustentable, con uso predominante de aprovechamiento para asentamientos humanos urbanos.

*Información sobre los componentes georreferenciados y su incidencia en uso de suelo y vegetación.*

- Tipo de agricultura: La disponibilidad de tierras cultivables es muy limitada.
- Tipo de vegetación: No aplica.
- Desarrollo de vegetación: No aplica.
- Fase de vegetación secundaria: No aplica.

Septiembre de 2017

*Información sobre los componentes georreferenciados y su incidencia en el ordenamiento ecológico general del territorio y sobre el área del proyecto.*

- Política ambiental: Aprovechamiento y Protección, y una política específica para Áreas Especiales de Conservación, orientada a la preservación.
- Rectores del desarrollo: Desarrollo Social.

*Información sobre los componentes georreferenciados y su incidencia en el ordenamiento ecológico regional.*

- Ordenamiento: Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California.
- Política: Aprovechamiento para asentamientos humanos urbanos

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

No aplica, la obra o actividad no está prevista a desarrollarse en un parque industrial.

### III. ASPECTOS TÉCNICOS Y AMBIENTALES

#### a) DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA O ACTIVIDAD PROYECTADA

##### 1. Naturaleza del proyecto

El proyecto consiste en la operación de una Estación de Servicio, que cuenta con áreas de servicios y áreas administrativas en la localidad de Tijuana, Baja California.

Consiste en una Estación de Servicio con venta de Gasolina Magna y Gasolina Premium. El volumen con los que cuentan los tanques de almacenamiento son: un tanque de 60,000 litros de capacidad para Gasolina Magna y un tanque de 40,000 litros de capacidad para Gasolina Premium. Cuenta con dos isletas de combustible con surtidores multiproducto. (Gasolina Magna y Gasolina Premium).

Se tiene un edificio administrativo con servicios básicos para empleados y trabajadores: sanitarios públicos para hombres y mujeres, sanitarios para empleados, oficina de control, cuarto de máquinas, cuarto eléctrico, bodega, cuarto de aseo, cuarto de conteo.

El objetivo de este instrumento es conformar una idea completa de la actividad proyectada como de su entorno, así como describir, en su caso, las medidas que proponen para dar cumplimiento a las disposiciones estipuladas en la normatividad aplicable.

Se considera una obra permanente, sin término de vida útil programada. Ya que este tipo de obras normalmente tienen una vida mínima de 30 años. **Ver Anexo 1. Acta Constitutiva y Anexo 2. Poder Legal del Representante Legal.**

**2. Localización**

El predio se encuentra en: Josefa Ortiz de Domínguez No. 7371, Col. Independencia, Tijuana, Baja California. C.P. 22055. A continuación se muestra un mapa de la ubicación del predio así como la señalización de las colindancias. **Ver Anexo 3. Contrato de Comodato.**



Ilustración 1. Croquis de localización

<b>Estacion de Servicio</b>	
Norte	Con Calle Mariano Arista
Este	Con Ave. Morelos
Sur	Con predio colindante
Oeste	Con predio colindante
<b>Coordenadas</b>	
32°52'27.96" N	
-117°04'55.13" W	

Tabla 1. Colindancias

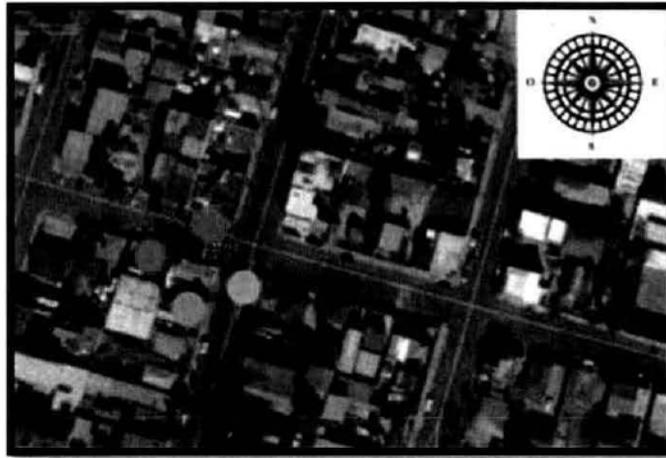


Ilustración 2. Colindancias

### 3. Dimensiones del proyecto

El proyecto se encuentra en una superficie de 252.89 m<sup>2</sup> tal como se muestra en la tabla 1:

Superficie de ocupación	Superficie m <sup>2</sup>
Área total del predio	262.50 m <sup>2</sup>
Área total del proyecto	252.89 m <sup>2</sup>
Infraestructura de apoyo y servicios	85.97 m <sup>2</sup>
Surtidores de producto y techumbres (2)	105.42 m <sup>2</sup>
Área verde o recreativas	0 m <sup>2</sup>
Área de estacionamiento	3.68 m <sup>2</sup>
Área de tanques	57.82 m <sup>2</sup>

Tabla 2. Dimensiones del Proyecto.

### 4. Inversión requerida

La Estación de Servicio considero una inversión aproximada de \$550,069.15 pesos, con un periodo de recuperación de 10 años, el cual va a depender del nivel de usuarios que hagan uso de la Estación de Servicio.

Las medidas de seguridad formadas para el establecimiento integran parte de las regulaciones exigidas y verificadas por los peritos en materia, y la aplicación de medidas de prevención con parte de la operación normal de la Estación.

### 5. Número de empleos directos e indirectos

Para el proyecto en operación se tienen 3 turnos:

Turno	Horario	Encargado	Vendedor	Intendencia
1	10:00 pm a 6:00 am	0	2	0
2	6:00 am a 2:00 pm	1	6	1
3	2:00 pm a 10:00 pm	1	6	0

Tabla 3. Número de empleos directos e indirectos

### 6. Características del proyecto

El proyecto que está en operación en apego a los términos y especificaciones de la Norma Oficial Mexicana NOM-005-ASEA-2016, con las medidas de seguridad reguladas para su funcionamiento y cuidado al medio ambiente. La actividad primordial que brinda el establecimiento es abastecer combustible a los automóviles que circulan por la zona.

Es significativo describir antecedentes de uso del sitio donde iniciaron los trabajos de desarrollo del sitio para instalar la Estación de Servicio, y la cual pertenece a una zona urbana. En su iniciación los trabajos de preparación del sitio se observó presencia pasto, cabe mencionar que en el predio ya se realizaron los trabajos de preparación de sitio, eliminando toda superficie se suelo.

### 7. Uso de suelo

Cuerpo natural que consiste en capas de suelo (horizontes del suelo) compuestas de materiales de minerales meteorizados, materia orgánica, aire y agua. El suelo es el producto final de la influencia del tiempo y combinado con el clima, topografía, organismos, materiales parentales.

El predio se encuentra construido y ubicado en: Josefa Ortiz de Domínguez No. 7371, Col. Independencia, Tijuana, Baja California, C.P. 22055. **Ver Anexo 4. Constancia de Uso de Suelo y Anexo 5. Permiso de Operación.**

Septiembre de 2017

**8. Programa de trabajo**

Este fue el programa de trabajo que se realizó para la construcción de la Estación de Servicio.

ACTIVIDAD	SEMANAS											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Excavación y construcción de fosa para tanques	■	■	■	■			■	■	■	■		
Colocación de cimientos		■	■									
Construcción de tienda de conveniencia, oficinas ya áreas de servicio			■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Colocación de techumbres				■	■	■	■	■	■			
Realización de pruebas de hermeticidad a tanques de almacenamiento				■					■			
Colocación de dispensarios				■	■	■	■	■				
Colocación de concreto hidráulico							■	■	■	■	■	■
Otras actividades									■	■	■	■
Venta												■

Tabla 4. Programa de trabajo construcción.

Este es el programa de trabajo que se está ejecutando para la etapa de operación y mantenimiento de la Estación de Servicio:

ACTIVIDAD	TIEMPO
Venta de combustible y otros	Hasta 30 años a partir de su inicio de operación.
Actividad de limpieza	Actividades diarias de limpieza durante la operación.
Actividades de mantenimiento	Preventivas, periódicas y correctivas eventuales.

Tabla 5. Programa de trabajo operación y mantenimiento

## **9. Abandono del sitio**

Se razona como una obra permanente, sin termino de vida útil programa, ya que este tipo obras regularmente tienen una vida mínima de 30 años.

No se tiene estimado en este momento que uso se le dará al sitio, al llegar a esta fase. El predio se encuentra ubicado dentro de una zona de gran circulación. El uso del predio puede depender de la legislación vigente en que momento de abandonar el sitio.

Las actividades consideradas durante un posible abandono, recogimiento de la infraestructura que pertenece a la Estación de Servicio, no requiriéndose actividades de recuperación y reposición ya que en su mayoría la infraestructura del predio es requerida para el desarrollo de una actividad de comercio.

### *Cronograma de abandono y desmantelamiento de las instalaciones*

Si el proyecto no tiene un resultado positivo desde el punto de vista técnico se desmantelarán las instalaciones, el tanque del almacenamiento y la bomba de despacho serán removidos de sitio en los que están ubicados y se dispondrán para su venta o su disposición final en donde la autoridad correspondiente lo indique.

Los baños y la oficina serán desmantelados y demolidos siguiendo las indicaciones de acuerdo a la ley de demoliciones, los materiales de desecho serán dispuestos en sitios para el relleno de predios u otros debido a que no están considerados como desechos peligrosos.

Debido a que el impacto que se realizará en el suelo del predio es permanente debido a que se colocará una plancha de cemento, no existe una actividad para restituir o rehabilitar el suelo afectado.

*Abandono o retiro definitivo de tanques de almacenamiento enterrados*

Para el retiro definitivo de operación de los tanques de almacenamiento de pared sencilla enterrados, que de acuerdo al programa de sustitución de tanques, estén en fecha de ser retirados de operación para cambiarlos por tanques de doble pared o porque presenten corrosión extrema o alguna fuga de producto, aun cuando sean de doble pared, se podrán aplicar algunos de los métodos siguientes:

❖ **Abandono de Tanques Enterrados**

Los tanques enterrados que se pretendan abandonar, tendrán que contar con la autorización previa de las Autoridades correspondientes, y éstos se llenarán con material inerte, bajo la supervisión de dichas autoridades, debiendo presentar las autorizaciones y bitácoras de ejecución de los trabajos realizados tanto a Protección Civil como a las Gerencias de Coordinación Comercial y de Ventas a Estaciones de Servicio.

Las tuberías, líneas eléctricas y conexiones al tanque serán desconectadas y aisladas previamente, antes de iniciar las maniobras.

❖ **Tanques abandonados en sitio.**

Este método se aplicará solo cuando no sea posible retirar el tanque de almacenamiento, para lo cual se realizarán las actividades siguientes:

- Tramitar los permisos ante las autoridades correspondientes para confinar el tanque en el sitio e informar a Pemex.
- Drenar y vaporizar las tuberías conectadas al tanque, de tal manera que queden libres de producto y de vapores.
- Desenterrar el tanque a todo lo largo de su parte superior en un ancho aproximado de 1 metro.

Septiembre de 2017

- Desconectar las líneas de llenado de producto, de recuperación de vapores y de medición; y bloquear las líneas que estén fuera de uso, excepto las de venteo, las cuales permanecerán conectadas durante todo el tiempo que dure la aplicación del método. Realizar la limpieza interior del tanque de acuerdo a lo indicado en este manual.
- Verificar que no exista atmósfera explosiva en el interior del tanque.
- Realizar orificios de 3/4 a 1" de diámetro con herramienta mecánica que no produzca chispa, en la parte superior y a lo largo de la superficie descubierta, con una separación aproximada de 30 cm.
- Rellenar el tanque con material inerte (arena y tierra) de acuerdo al procedimiento que se describe a continuación:
- Llenar el tanque con arena al 80% de su capacidad, de tal manera que la arena esté distribuida en el interior del tanque al mismo nivel.
- Hacer una mezcla de tierra y agua (lodo) que tenga una consistencia fluida.
- Verter la mezcla dentro del tanque para llenarlo gradualmente hasta que la mezcla aparezca uniformemente por los orificios de la parte superior.
- Desconectar y bloquear las líneas de venteo.
- Rellenar y compactar la parte desenterrada y finalmente dar el acabado que sea requerido.
- El propietario del predio en donde se abandone el tanque enterrado, llevará un registro con la ubicación precisa del lugar, fecha de abandono y condiciones en que se aplicó el método.
- Cuando se venda o se termine el arrendamiento del terreno, se informará al nuevo propietario del predio la presencia y ubicación de los tanques enterrados.

### ❖ Retiro de tanques enterrados

Para el retiro de tanques enterrados, se limpiará el tanque, se vaporizará e inertizará, se instalarán las señales preventivas, acordonará el área y asignarán dos personas capacitadas en el uso de extintores para apoyar en todo momento la seguridad de las actividades, cada una con un extintor de 9 kilogramos de polvo químico seco tipo ABC.

Como medidas previas al retiro de los tanques de almacenamiento en Estaciones de Servicio, se realizará la limpieza interior del tanque, de acuerdo a lo indicado en este manual.

- Desenterrar la parte superior del tanque.
- Desconectar todas las líneas y conexiones del tanque, incluyendo las de venteo.
- Tapar temporalmente todas las conexiones del tanque a fin de que durante las maniobras de retiro de la fosa no entre tierra o algún otro material en su interior.
- Una vez retirado el tanque de la fosa, no permanecerá más de 24 horas. en las instalaciones y será retirado por una empresa especializada, para su confinamiento en un depósito de residuos peligrosos o cortado y enviado a su fundición.
- Después de retirar el tanque se le instalará una conexión de venteo para evitar que los cambios bruscos de temperatura originados durante su traslado puedan afectar su estructura.
- Se rotulará con los letreros que indiquen las autoridades para este tipo de materiales contaminados.

Septiembre de 2017

b) IDENTIFICACIÓN DE LAS SUSTANCIAS O PRODUCTOS QUE VAN A EMPLEARSE Y QUE PODRÍAN PROVOCAR UN IMPACTO AL AMBIENTE, ASÍ COMO SUS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS

No se considera el uso de materia prima para la operación de la Estación de Servicio, ya que no se realiza ningún proceso de transformación.

Las sustancias químicas peligrosas son aquellas que pueden producir daño a la salud de las personas o al medio ambiente, debido a sus propiedades fisicoquímicas, químicas o toxicológicas y a la forma en que se utiliza o se halla presente. Las sustancias utilizadas en la operación, se muestran a continuación en la siguiente tabla. **Ver Anexo 6. Hojas de Datos de Seguridad.**

Nombre comercial	CAS	Estado físico	Unidad	Almacenamiento	Características					
					C	R	E	T	I	B
Gasolina Pemex Magna	8006-61-9	Líquido	Litros	1 tanque 60,000					x	
Gasolina Pemex Premium	8006-61-9	Líquido	Litros	1 tanque 40,000					x	

Tabla 6. Sustancias o productos utilizados.

c) IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LAS EMISIONES, DESCARGAS Y RESIDUOS CUYA GENERACIÓN SE PREVEA, ASÍ COMO MEDIDAS DE CONTROL QUE SE PRETENDAN LLEVAR A CABO

La Estación de Servicio cuenta con zona de abastecimiento de combustible formada por dos isletas de combustible con surtidores multiproducto (Gasolina Magna y Gasolina Premium). **Anexo 7. Manual de Operación y Mantenimiento y Anexo 8. Calendario de Mantenimiento.**

En la cual se efectúa la recepción de combustible y seguido se lleva a cabo el almacenamiento de combustible que pasa a los dispensarios por medio de los tanques de almacenamiento. Después se realiza la venta de combustible y por lo tanto se brinda servicio al cliente en la venta de la misma, así como de aceites y aditivos. A continuación se muestra un diagrama.

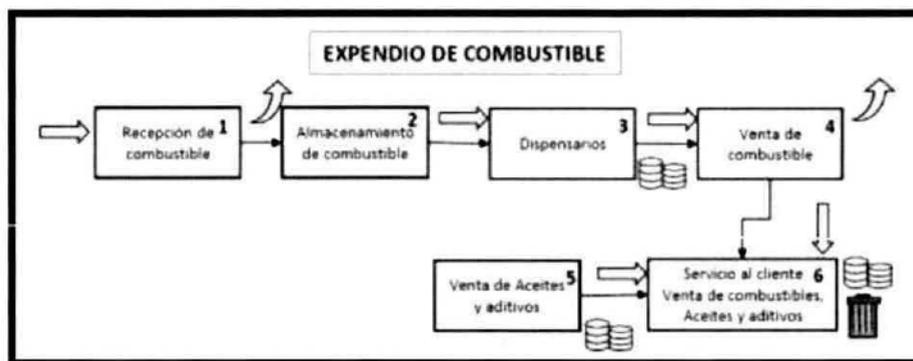


Ilustración 3. Expendio de combustible.

Durante la operación de la Estación de Servicio hay generación de residuos sólidos en el área de venta, en la misma la generación de envases y derrame mínimo (goteo) de combustible durante la operación (carga de combustible a vehículos). A continuación se muestra un diagrama.



Ilustración 4. Generación de residuos peligrosos y almacenamiento.

### 1. Residuos

Residuo	Origen	Generación anual
Residuos de aceite, gasolina, diésel sucios provenientes de la Estación de Servicio.	Trampas de combustibles	600 kg
Residuos de aceite, gasolina, diésel sucios provenientes de la Estación de Servicio (mezcla).	Limpieza de pisos	110 kg
Contenedores vacíos impregnados de residuos peligrosos (de la venta de aceites, lubricantes, aditivos, etc.).	De la venta embalajes de productos, aditivos y lubricantes	780 kg
Sólidos impregnados de sustancias químicas (trapos usados por limpieza y/o revisión de autos, trapos impregnados con grasa, aceite, etc.).	Trapos impregnados	25 kg

Tabla 7. Residuos generados.

#### *Disposición de los residuos*

La disposición de residuos se lleva a cabo por la compañía autorizada en el área de residuos peligrosos, esta actividad se efectúa de tres maneras diferentes: en contenedores de líquidos herméticos, en bolsa ecológica y contenedores de sólidos herméticos, los cuales tienen un destino final con la empresa autorizada para el confinamiento y tratamiento.

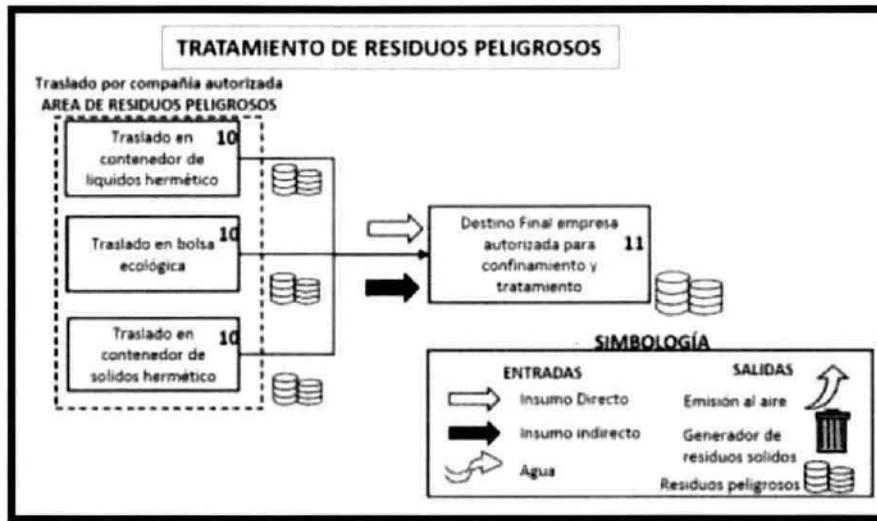


Ilustración 5. Tratamiento de residuos peligrosos.

## 2. Descargas aguas residuales

Se debe señalar las características de las aguas residuales que son generadas durante la operación de la Estación de Servicio.

Se tiene generación de aguas residuales de servicios sanitarios, debido a los clientes así como el personal que labora en la Estación de Servicio. Estas descargas de agua residual se canalizan.

Descarga	Origen	Entidad Emisora	Cantidad	Características
Sanitarios	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inodoro</li> <li>Lavabos</li> <li>Lavaderos</li> </ul>	CESPT (Comisión Estatal de Servicios Públicos de Tijuana)	46 m <sup>3</sup>	Domésticas

Tabla 8. Descargas de aguas residuales.

Si hay generación de agua de escurrimientos de vialidades (zonas de dispensarios), donde además se realiza por día una vez el lavado de esas áreas; las aguas residuales generadas, se conducen de manera independiente tal como se señala NOM-005-ASEA-2015.

*Drenaje*

Pluvial: Captará únicamente las aguas de lluvia resultantes de las diversas techumbres de la Estación de Servicio y las de circulación que no correspondan al área de almacenamiento de combustibles.

Sanitario: Captará únicamente las aguas negras de los servicios sanitarios.

**3. Emisiones a la atmósfera**

Las emisiones generadas durante la etapa de operación, son emisiones fugitivas durante la operación de cargo de gasolina a los vehículos y por los tubos de venteo al momento de estar cargando los tanques de almacenamiento, la cual sin duda no es generada directamente por la operación de la Estación de Servicio y no depende de la misma su control o disminución.

Tipo de combustible	Equipo	Volumen de venta anual	Emisiones evaporativas	Emisiones a la atmósfera	Cantidad emisiones al año
Gasolina Magna	Tubos de venteo y dispensarios	2,330,164 L	5.24 ton COV	Vapores: Benceno Tolueno Xileno Hexano	89.9 kg/año 485.5 kg/año 528.3 kg/año 150.1 kg/año
Gasolina Premium	Tubos de venteo y dispensarios	830,357 L	1.87 ton COV	Vapores: Benceno Tolueno Xileno Hexano	

Tabla 9. Emisiones a la atmósfera.

*Medidas de control*

Los tanques de almacenamiento de combustible cuentan con dispositivos de seguridad tales como válvulas de alivio, indicadores de presión y temperatura, son resguardados para evitar daños por cualquier impacto, además cuentan con un dispositivo de detección electrónica de fugas en el espacio que se encuentra entre la pared del tanque (interno) y la del secundario (externo). Este sistema de control detectará el agua que penetre por la pared secundaria o el producto que se llegara a fugar del contenedor primario.

Septiembre de 2017

En el área de despacho se tienen canaletas de conducción hacia una trampa de grasas y aceites para evitar que cualquier derrame en el sitio sea descargado directamente al drenaje. La limpieza de la fosa se realiza de manera periódica.

La contaminación al suelo no se considera probable debido a las exigencias que se tiene por parte de PEMEX, en cuanto a las instalaciones como son los tanques de doble pared, tuberías especiales, etc. En cuanto a evitar la contaminación del suelo por la disposición de residuos, esto se encuentra normado, además que durante el presente estudio se señalaran las medidas de mitigación a cumplir.

d) DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE Y, EN SU CASO, IDENTIFICACIÓN DE OTRAS FUENTES DE EMISIÓN DE CONTAMINANTES EXISTENTES EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

**1. Características del sistema ambiental**

❖ **Clima**

La clasificación oficial que se asigna al clima de Tijuana es la basada en la escala "Enriqueta García" la cual determina un clima predominante árido, templado y seco (también llamado mediterráneo).

Los tipos climáticos son BSKs (clima templado) que se presenta en la mayor parte del Estado cubriendo un 1103 km<sup>2</sup> el tipo Cs (Templado subhúmedo) ocupa un área de 133.3 km<sup>2</sup> predominando al sureste del Municipio.

*Temperatura*

Para el municipio de Tijuana se tienen temperaturas promedio de 14.6° y 18°C (la máxima es de 23°C) en los meses de agosto y de 10° a 11°C en invierno.

*Precipitación*

En Tijuana, el régimen de lluvias es de noviembre a abril con promedio anual de 203 mm. A causa de las precipitaciones extraordinarias ocurridas en enero de 1993 en Tijuana. El saldo que dejaron estos eventos fue de 40 muertos y la ciudad estuvo paralizada por un mes y los costos materiales ascendieron a millones de dólares. Lo que pudo de manifiesto la vulnerabilidad y deficiencias urbanas en la ciudad.

## ❖ Geología y geomorfología

### *Geología*

Una descripción generalizada del municipio de Tijuana, se describe a continuación: a las unidades cretácicas del basamento les sobreyace la Formación (Fm.) Rosarito Beach del Mioceno, la cual está bien expuesta entre las ciudades de Tijuana y Ensenada. La Fm. Rosarito Beach está formada por derrames basálticos y brechas que tienen interestratificadas arenas con matriz de lodo, tobas, arenas tobáceas, calizas y conglomerados. Con base en su distribución, trama y contenido faunístico el ambiente de depósito de los sedimentos fue interpretado como fluvial, lacustre y de plataforma marina (Ashby, 1989). Durante el Plió-Pleistoceno, en los alrededores de Tijuana, se depositó la Fm. San Diego sobre las tobas de la Fm. Rosarito Beach. Está constituida por arenas finas en la base, arenas y conglomerados en la cima, que fueron depositados en cuencas estructurales de tipo transtensional (Minch et al., 1984). La sobreyace discordantemente la Fm. Lindavista del Pleistoceno-Reciente (Gastil et al., 1975) formada por areniscas y conglomerados que, en el sur de Tijuana, coronan los cerros y las mesetas. La Ciudad de Tijuana está edificada principalmente sobre estas dos últimas formaciones.

### *Geomorfología*

Estas formas terrestres comúnmente están asociadas al tipo de materiales dominantes (suelos o rocas), a sus propiedades físico-químicas y al tipo e intensidad de agentes naturales que se han manifestado a través del tiempo, destruyendo progresivamente y desgastando las masas originales.

La Mesa de Otay ocupa la parte norte y noroeste de la ciudad, destacan sus amplias mesetas, cortadas abruptamente por escarpes altos.

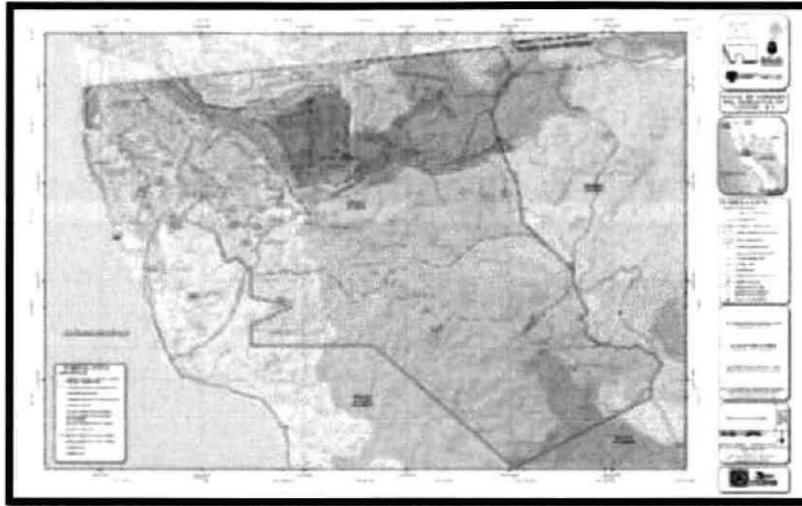


Ilustración 6. Geomorfología de Tijuana (INEGI 2009).

#### ❖ Edafología

Los suelos del Municipio de Tijuana presentan espesores diversos, dependiendo de su posición topográfica. Se pueden encontrar desde ausentes en las partes más altas de las sierras, hasta cercanos a un metro en regiones localizadas en los valles. En cuanto a su estructura, presentan fases líticas y pedregosas de tipo detrítico con espesores escasos y carentes de vegetación, y de composición mayormente sódica. El relieve topográfico de la ciudad ha permitido el desarrollo de seis tipos de suelo: Regosol, Litosol, Xerosol, Vertisol, Fluvisol y Feozem.

##### *Vertisol crómico*

Estos suelos ocupan el 27.5% de la superficie Municipal. Se caracterizan por tener más del 40% de arcilla, dominando la arcilla montmorillonita que al contacto con el agua se expande, con lo que sus poros se cierran y el suelo se vuelve 'chicloso' y se anega con facilidad por drenaje insuficiente; contrariamente, en la época de secas, el suelo se endurece y agrieta (SPP, 1982); se les conoce como suelos expansivos debido a que provocan hundimientos diferenciales y cuarteaduras en las construcciones.

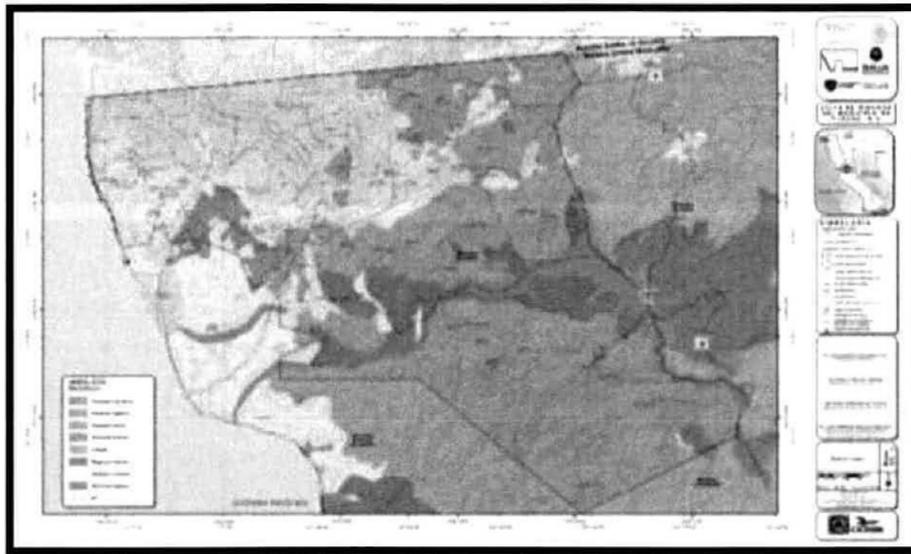


Ilustración 7. Edafología de Tijuana (INEGI escala 1:250,000).

#### ❖ Hidrología superficial.

Tijuana, se encuentra en la Región Hidrológica 1 (RH-1) llamada Baja California Noroeste (Ensenada), que tiene un área de 26,599.50 km<sup>2</sup> y representa el 37.4 % de la superficie estatal. La región está totalmente dentro del Estado de Baja California de acuerdo a las definiciones nacionales. Sin embargo comparte algunas corrientes con los Estados Unidos lo que indica una continuidad más allá de la frontera internacional en la región hidrológica de South Coast.

Las corrientes intermitentes al llevar agua sólo en época de lluvias, captan agua de afluentes secundarios que hacen que en poco tiempo aumenten su caudal, generando así corrientes de acción erosiva y de arrastre, que modela los cauces anualmente. La mayoría de los arroyos tienen escaso potencial hidrológico utilitario (agricultura, doméstico, pecuario, etc.) debido a la escasa precipitación, presentan pendientes de 5%-15%, la mayoría sin delimitación, obras de protección o canalización. En muchos de estos cauces se presenta invasión ilegal.

Los principales ríos son:

- ⚡ Río Tijuana. Canalizado 100% con concreto. Eje vial articulador de la ciudad. Principal zona comercial y de desarrollo urbano.
- ⚡ Arroyo Alamar. En proceso de canalización. Zona de recarga acuífera. Flujo de agua permanente y escaso.
- ⚡ Arroyo Las Palmas. Sin canalización. Recarga de mantos acuíferos. Aporte de agua a la Presa “Abelardo L. Rodríguez”.
- ⚡ Arroyo Matanuco. Recarga de mantos acuíferos. Inicia canalización.
- ⚡ Arroyo El Florido. Recarga de mantos acuíferos. Sin canalización.

#### ❖ Hidrología subterránea.

El agua subterránea se considera como no renovable debido a la escasa precipitación pluvial, y la lenta renovación de las fuentes de agua subterráneas para efectos productivos. De acuerdo a las condiciones geohidrológicas del Estado, todo el territorio se considera como zona de veda a la extracción.

El acuífero está conformado por materiales aluviales en los valles y por conglomerados en las terrazas y lomeríos adyacentes. Su extensión superficial es reducida y su espesor en territorio mexicano es de unos 300 m; en la planicie de San Diego su espesor es menor. A México le corresponde la parte “aguas arriba” del sistema. La extracción de agua subterránea es mayor en territorio mexicano, aunque disminuyó al incrementarse la importación de agua desde la cuenca del Río Colorado para el abastecimiento de Tijuana. La salinidad del agua subterránea aumenta con la profundidad en territorio mexicano y en la planicie costera de San Diego se registra la ocurrencia de intrusión de agua marina en la franja costera (UNESCO-OEA, 2007).

## **2. Medio biótico**

### **❖ Vegetación terrestre y/o acuática.**

De acuerdo a la clasificación que surge de la elaboración del Inventario nacional forestal y de suelos (CONAFOR, 2012). El chaparral es una asociación generalmente densa, de arbustos resistentes al fuego, que se desarrolla sobre todo en laderas de cerros sobre suelos poco fértiles y de textura granular, en climas semicálidos y semifríos con baja humedad, por arriba del nivel de los matorrales de zonas áridas y semiáridas de pastizales naturales y en ocasiones mezclada con los bosques de pino y encino.

### **❖ Fauna terrestre y/o acuática.**

Respecto a la fauna es también un tanto limitada, ya que son especies menores, se tienen aves como: pato golondrino, codorniz de montaña, paloma de collar, huilota, gaviota y pelícano. En mamíferos se tienen: liebre cola negra, conejo audobo, coyote, comadreja y zorrillo. En especies marinas destacan, principalmente, la sardina, anchoveta, atún, lenguado, barrilete, corbina, entre otros.

### *Reservas Ecológicas*

En el municipio de Tijuana no se encuentra ningún área protegida, sin embargo La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, CONABIO, lleva a cabo el Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad que se orienta a la detección de áreas cuyas características físicas y bióticas sean particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad. (DGE-SIDUE, 2006). La zona Santa María-El Descanso se considera una Región Terrestre Prioritaria, ya que se ubica en una zona de clima mediterráneo y constituye uno de los remanentes de matorral costero, además de la presencia de los humedales del Río el Descanso, localizado al suroeste del Municipio.

### **3. Medio socioeconómico**

#### **❖ Demografía**

Tijuana se encuentra dentro de la franja fronteriza de los Estados Unidos de América y México. Por su ubicación geográfica se ha caracterizado por su gran dinamismo económico, ocasionando, entre otros factores, la creciente corriente migratoria que deriva en un elevado crecimiento demográfico. Tan solo durante la segunda mitad del siglo XX la población de la franja fronteriza de México se multiplicó 4.5 veces al pasar de 3.8 millones a 17.4 millones de habitantes entre 1950 y el 2000 respectivamente, siendo Baja California una de las entidades que más incrementó su población durante este periodo, multiplicándose once veces su población. (IMPLAN-Tijuana, 2008).

Tijuana es el tercer municipio más poblado a nivel nacional, concentrando la mitad de la población de Baja California, con un 49.4% del total de la población estatal, equivalente a 1 millón 670 mil 365 personas. Se estima que para 2030 supere los 2 millones de habitantes con una tasa de crecimiento poblacional de 1.02%. La figura 11 muestra el crecimiento poblacional de Tijuana de 1960 a 2010.

#### **❖ Educación**

Dentro de las características educativas de la población de Baja California, destaca que de cada 100 personas entre los 15 y los 24 años de edad, 98 saben leer y escribir; y que poco más del 17% del total de personas mayores a 15 años de edad tienen algún grado aprobado en educación superior, reflejando la capacidad de entendimiento, habilidades y profesionalización que la mano de obra calificada presta para incorporarse rápidamente a las actividades productivas de alta especialización.

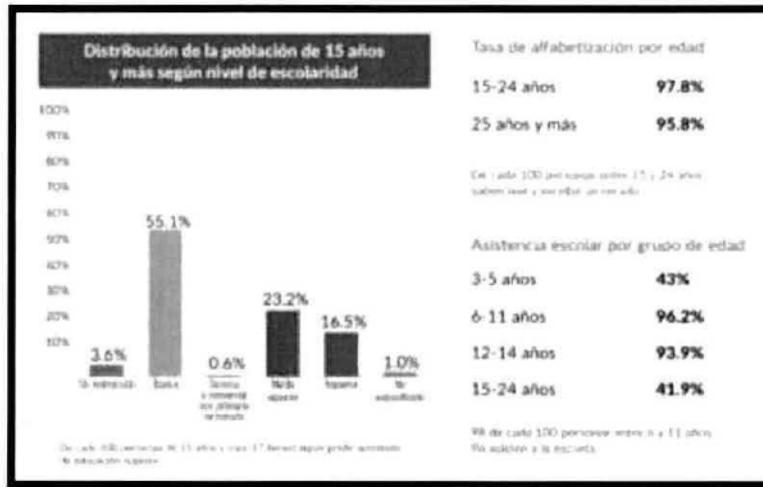


Ilustración 8. Educación en Baja California.

Con base a los datos del censo 2010, en Tijuana el 24% de la población de 15 años y más concluyeron al menos la primaria y el 3.3% no tiene escolaridad o solo cursaron preescolar.

e) IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS O RELEVANTES Y DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES Y MEDIDAS PARA SU PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN

**1. Metodología para evaluar los impactos ambientales**

Para establecer la modificación del espacio actual, se sugiere aportar un valor numérico a cada uno de los indicadores señalados, acorde a la fase de desarrollo del proyecto. Estos valores serán manipulados en la determinación y evaluación de los impactos ambientales del proyecto. Estos valores fueron estipulados a cada indicador, siguiendo la metodología referida por Stover (1972).

<b>Criterio</b>	<b>Impacto a corto plazo</b>	<b>Impacto a largo plazo</b>
Extremadamente benéfico	+5	+10
Muy benéfico	+3	+6
Benéfico	+1	+2
Sin efecto	0	0
Dañino	-1	-2
Muy dañino	-3	-6
Extremadamente dañino	-5	-10

Tabla 10. Metodología para evaluar los impactos ambientales

Para la determinación de la evaluación y descripción de los impactos ambientales del proyecto, se apoyó en el análisis, proceso y ordenación de la información bibliográfica y de los diferentes elementos que componen el proyecto.

Los elementos ambientales que se consideran, fundamentado en el diagnóstico elaborado son:



<b>Actividad realizada</b>	<b>Valor índice ambiental a corto plazo</b>	<b>Valor índice ambiental a largo plazo</b>
Transporte de personal	+5	+10
Abastecimiento de materia prima e insumos	+3	+6
Distribución de producto final	+1	+2
Almacenamiento y recolección de residuos	0	0
Operación de proceso productivo	-1	-2
Mantenimiento de maquinaria y equipo	-3	-6
Descarga de aguas residuales	-5	-10

Tabla 12. Actividades realizadas

## 2. Impactos ambientales generados

### *INDICADORES DE IMPACTO*

La identificación de los indicadores de impactos ambientales para el proyecto, se efectuó un listado para identificar la actividad de operación, para cumplir con los objetivos:

- ✓ Sintetizar datos ambientales existentes
- ✓ Evaluar la vulnerabilidad en la contaminación del ambiente
- ✓ Notificar información sobre la calidad del medio afectado

#### *Calidad del aire*

Referida a las emisiones a la atmósfera, por las posibles emisiones fugitivas y por los tubos de venteo durante la operación de carga y almacenamiento de combustible.

#### *Geología y geomorfología*

Valorado por la cantidad de material extraído y su consecuente modificación de la geología original del sitio.

Septiembre de 2017

*Hidrología superficial*

Valorado por la cantidad de elementos contaminantes y sus límites máximos permitidos.

*Suelo*

Capacidad de material extraído por construcción, superficie compactada, erosión y trastorno de las líneas de drenaje o formas de drenaje natural.

*Vegetación*

Capacidad en la cantidad de especies de flora presentes en la zona que serán afectadas por las actividades del proyecto.

*Fauna*

Capacidad en la cantidad de especies de fauna presentes en la zona que serán afectadas por las actividades del proyecto.

*Paisaje*

Capacidad de la composición del uso de suelo con el ambiente físico y biológico.

*Demografía*

Capacidad en la cantidad de personas que cambian su residencia por motivos de empleo generado a consecuencia de la actividad industrial incrementada.

*Factores socio-culturales*

Capacidad del número de actividades ejecutadas por el personal donde están involucrada la preservación de tradiciones y otras de valor socio-cultural.

*Sector primario*

En la zona puede darse por diversos elementos como son: incremento en la tasa migratoria hacia la región, valor de la tierra en el área de estudio, incrementos de demanda de servicios sociales y salud, incremento en la demanda en el sistema de transporte en el medio, modificación de patrones de empleo y desempleo en la región.

*Sector secundario*

Cantidad de empleados directos e indirectos generados por el proyecto. Ingreso por el pago de impuestos en la zona.

**2.1 Identificación de impactos**

## LISTA INDICATIVA DE INDICADORES DE IMPACTO

- a) Operación y mantenimiento
- b) Abandono del sitio

INDICADORES DE IMPACTO	
Flora y Fauna	Uso de Recursos Naturales
Hidrología Superficial	Suelo
Calidad del Aire	Economía de la Región

Tabla 13. Indicadores de Impacto.

**2.2 Evaluación de impactos ambientales**

La evaluación de los impactos ambientales se efectuó a través de calificaciones de los impactos identificados, que se clasifican dentro de las siguientes categorías.

1. Carácter genérico o naturaleza del impacto. Se refiere al carácter benéfico o adverso con respecto al estado previo a la actividad y/u obra proyectada.

Septiembre de 2017

2. Intensidad del impacto. Se encuentra dada por el efecto del impacto sobre el factor ambiental. Puede ser bajo, alto o medio, dependiendo de la duración y extensión del impacto y si puede o no ser mitigable.
3. Significancia del impacto. La significancia del impacto está en función del recurso afectado, de si el impacto es reversible o irreversible, de su duración e intensidad, así como de si pueden aplicarse o no medidas de mitigación.
4. Tipo de acción de impacto. Indica la forma en que se produce el efecto de la hora o actividad proyectada, sobre los atributos ambientales y este puede ser directo o indirecto.
5. Características del impacto en el tiempo. Si el impacto ocurre y luego cesa, se denomina temporal, si es continuo o intermitente, se considere permanente.
6. Extensión del impacto. Si es puntual o afecta a un superficie mínima o solo afecta el área del proyecto, se denomina localizado, si afecta a una superficie extensa más allá de los límites del proyecto, se clasifican como extensivo o regional.
7. Reversibilidad. Si las características originales del sitio afectado reaparecen después de cierto tiempo, únicamente por la acción de cualquier mecanismo natural, el impacto es reversible, en caso contrario, el impacto se clasifica como irreversible.
8. Medidas de mitigación. Se determinará basándose en la experiencia, la necesidad de implementar medida de mitigación para reducir o evitar las alteraciones causada por la obra o actividad proyectada.
9. Magnitud. Es el valor proporcionado al efecto del impacto ocasionado al ambiente, de acuerdo a los criterios anteriores, de acuerdo a lo siguiente:

Septiembre de 2017

1= Impacto directo, permanente, extensivo.

2= Impacto directo, permanente, localizado.

3= Impacto directo, temporal, extensivo.

4= Impacto directo, temporal, localizado.

5= Impacto indirecto, permanente, extensivo

6= Impacto indirecto permanente, localizado.

7= Impacto indirecto, temporal, extensivo.

8= Impacto indirecto temporal, localizado.

\*\* = Irreversible. \*= Reversible. S=Significativo

s= No significativo.

### CRITERIOS

Con base a los criterios de valoración del impacto que obtienen aplicarse en el Informe Preventivo son diversos y su selección depende en su mayoría del autor y del estudio. A continuación se incorporan algunos de los más utilizados en el estudio.

**Dimensión:** Se refiere al grado de afectación de un impacto concreto sobre un determinado factor. Esta magnitud se suele expresar cualitativamente, aunque puede intentar cuantificarse.

**Signo:** Muestra si el impacto es positivo (+), negativo (-) o neutro (o). En ciertos casos puede ser difícil estimar este signo, puesto que conlleva una valoración que a veces es en extremo subjetiva, como pueden ser los incrementos de población que se generan como consecuencia de la nueva obra.

Septiembre de 2017

**Desarrollo:** Considera la superficie afectada por un determinado impacto. Este criterio puede ser muy difícil de cuantificar, sin embargo cuando su consideración es viable, es recomendable incluirlo pues su definición es de gran ayuda en la valoración de los impactos al ambiente.

**Permanencia:** Este criterio hace referencia a la escala temporal en que actúa un determinado impacto.

**Certidumbre:** Este criterio se refiere al grado de probabilidad de que se produzca el impacto bajo análisis. Es común clasificarlo cualitativamente como cierto, probable, improbable y desconocido.

**Reversibilidad:** Bajo este criterio se considera la posibilidad de que, una vez producido el impacto, el sistema afectado pueda volver a su estado inicial. Muchos impactos pueden ser reversibles si se aplican medidas de mitigación, aunque la inviabilidad de muchos de ellos deriva más que nada del costo que tienen éstas medidas.

**Sinergia:** El significado de la aplicación de este criterio considera la acción conjunta de dos o más impactos, bajo la premisa de que el impacto total es superior a la suma de los impactos parciales.

**Viabilidad de adoptar medidas de mitigación:** Dentro de este criterio se resume la probabilidad de que un determinado impacto se pueda minimizar con la aplicación de medidas de mitigación.

Es muy importante que esa posibilidad pueda acotarse numéricamente para señalar el grado de que ello pueda ocurrir. Por último, cabe destacar que casi en todos los criterios, éstos pueden valorar los impactos de manera cualitativa, sin embargo en otros, es posible llegar a una cuantificación de los mismos.

### **3. Medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales**

La metodología propuesta para la evaluación del impacto ambiental del presente proyecto es una matriz modificada de Leopold (1971).

El método propuesto está relacionado en cierta manera con los elementos ambientales y las actividades implicadas en el desarrollo del proyecto (Wathern, p., 1984). La actual matriz ha sido desarrollada para el proyecto tomando en consideración las condiciones específicas ambientales del predio donde se realizan las actividades. Se ha empleado una matriz filtro antes de la que se presenta a continuación, donde se han estimado los impactos más relevantes por la actividad del proyecto y las medidas de control aplicadas al mismo, con el fin de disminuir las posibles afectaciones.

#### **3.1 Descripción de las medidas preventivas para evitar impactos ambientales**

##### *OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO*

Las actividades que comprenden esta fase son las de operación del equipo, requerimientos de energía y venta de gasolina. Los impactos identificados por factor ambiental son:

##### **Hidrología superficial**

El impacto provocado durante la operación debido a que se generan aguas residuales contaminadas, en poca escala que son emanadas de la actividad del servicio de sanitarios. El impacto generado en este sentido es puntual, negativo, inevitable y poco significativo. Valor ponderado (-2).

Septiembre de 2017

**Suelo**

El impacto generado durante la operación en lo que respecta al suelo, se estima casi impredecible por lo que se originó con mucha anterioridad, la sustitución del suelo original. Esto constata una relación de compactación debida al flujo vehicular. Se establece un impacto puntual, negativo, evitable, irreversible y poco significativo. Valor ponderado (-1).

**Salud**

El impacto generado afectará ocasional y ligeramente a la población beneficiaria de este servicio y por aquella que colinde con la Estación de Servicio o que transite por ella, así como los trabajadores ya que serán alcanzados por emisiones de vapores y humos que afectaran las vías respiratorias y ojos. Se considere puntual, negativo, inevitable, irreversible y poco significativo, debido a que las emisiones se dispersan rápido. Valor ponderado (-2).

**Residuos sólidos y líquidos**

La comercialización de gasolina genera residuos sólidos, que tienen su origen por el mantenimiento y actividades de los empleados de la misma, así como de los usuarios, como son: residuos peligrosos (envases, trapos impregnados). Este impacto será puntual, negativo, inevitable, reversible y poco significativo. Valor ponderado (-1).

**Atmósfera**

El impacto generado radica en la contaminación por emisiones fugitivas en el proceso de carga y por los tubos de venteo en la actividad de suministro a los tanques de almacenamiento. Es de carácter puntual, negativo, inevitable, irreversible y poco significativo. Valor ponderado (-2).

**Empleo y calidad de vida**

El impacto generado es preciso en la generación de empleos permanentes. Es de carácter puntual, positivo, inevitable, reversible y significativo. Valor ponderado (+3).

Factores ambientales	Operación de equipo	Requerimiento de energía	Movimientos vehículos	Residuos sólidos y líquidos	Venta de combustible
Hidrología superficial				-2	
Hidrología subterránea					
Suelo			-1		
Fauna					
Vegetación					
Atmósfera	-2		-2	-2	
Paisaje					
Empleo					+3
Salud	-2	-2	-2		
Calidad de vida					+3
Reforestación					
Residuos	-1		-1	-2	
Ruido					

Tabla 14. Matriz de Factores Ambientales.

### **3.2 Descripción de las medidas de mitigación previstas en el diseño del proyecto y, en su caso, de las propuestas en las condiciones adicionales**

#### *PROGRAMA DE VIGILANCIA Y SUPERVISIÓN AMBIENTAL*

En general las medidas de mitigación que se presentan, requieren de una supervisión o vigilancia ambiental, donde contengan los elementos correspondidos con los medios físicos, biológicos y socioeconómicos, ya que son los principales que componen al ecosistema.

Septiembre de 2017

*Los objetivos del programa de vigilancia ambiental son*

- Verificar la aplicación de las medidas de mitigación.
- Evaluar la suficiencia y eficiencia de las medidas de mitigación.
- Realizar las modificaciones pertinentes al programa, y la implementación de nuevas medidas.
- Determinar inmediatamente las medidas o acciones que eviten un deterioro ambiental.

#### *ACTIVIDADES*

a) Levantamiento de la información: Se vigilará el programa habitualmente durante sus etapas por el personal técnico asignado.

b) Retroalimentación de resultados: Se identificarán plenamente los niveles de impacto ambiental que resulten de las actividades del proyecto y, sí con las medidas de mitigación es suficiente para mitigar impactos, en caso contrario se hará un replanteamiento de las medidas de mitigación requeridas.

Para respaldar lo anterior, se documentarán todos los aspectos. Se asignará un responsable de la conducción de las actividades ambientales del proyecto, el cual estará involucrado en el desarrollo del proyecto.

#### *EL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL CUMPLIRÁ CON LAS SIGUIENTES FUNCIONES*

1. Llevar una bitácora en la que se registre las actividades relacionadas con el proyecto y la ejecución de las medidas de mitigación.
2. Supervisar el cumplimiento de los términos y condicionantes establecidas en el resolutivo del Informe Preventivo que emita la ASEA.
3. Vigilar la elaboración y el cumplimiento de los procedimientos de manejo de residuos en cada una de las etapas del proyecto.

Septiembre de 2017

4. Vigilar la elaboración y el cumplimiento del procedimiento de manejo de sustancias con características peligrosas y de que se cuente con la infraestructura para el manejo seguro de las mismas.
5. Vigilar la elaboración y el cumplimiento del programa de mantenimiento de los equipos y maquinaria relacionados con el proyecto en sus diferentes etapas.
6. Identificar impactos ambientales no establecidos en el Informe Preventivo y proponer las medidas de mitigación necesarias en caso de aplicar.
7. Identificar desviaciones o fallas en la implementación de medidas y proponer medidas correctivas de aplicación inmediata.
8. Retroalimentar al personal operativo encargado sobre las desviaciones en el cumplimiento de las medidas de mitigación con el objetivo de que se implementen los ajustes o medidas correctivas en procedimientos de operación y/o mantenimiento.
9. Supervisar la implementación del programa de monitoreo de emisiones a la atmósfera, análisis de aguas residuales y vigilar que los resultados cumplan con lo establecido en la normatividad, permisos o concesiones.
10. Realizar recorridos de verificación visual a los sitios de exploración relacionados con las medidas y actividades establecidas en el programa de vigilancia ambiental.
11. Programar la implementación de cursos o pláticas de capacitación del personal en temas relacionados con las medidas de mitigación establecidas y vigilar su cumplimiento.
12. Informar a sus superiores sobre requerimientos de recursos humanos, materiales o económicos necesarios para cumplir con las medidas de mitigación y el programa de vigilancia ambiental.

Septiembre de 2017

13. Elaborar y presentar informes habituales de cumplimiento a sus superiores y a las autoridades correspondientes.

#### **4. Supervisión de las medidas de mitigación**

EL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL DEBE CONSIDERAR

##### *Calidad del Aire*

Controlar que la maquinaria utilizada en la operación se encuentre en buenas condiciones, verificando que no presenten fugas o derrames de combustible o aceite.

##### *Calidad del Agua*

Verificar que no presenten escurrimientos de aguas fuera de los sitios designados.

##### *Contaminación del suelo*

Comprobar el manejo adecuado de los residuos que se generen durante el proyecto revisando que no afecten áreas del suelo natural.

*Verificar la aplicación de procedimientos de manejo de sustancias y residuos.*

Verificar visualmente el buen estado físico de los contenedores de combustibles y sustancias manejadas.

#### **PLAZOS DE EJECUCIÓN**

El programa de vigilancia ambiental se ejecutará de manera permanente, ya que las obras se realizarán sobre el sitio de desarrollo del proyecto.

Septiembre de 2017

f) PLANOS DE LOCALIZACIÓN DEL ÁREA EN LA ESTACIÓN QUE SE  
ENCUENTRA EN OPERACIÓN

A continuación se muestran fotografías del proyecto, el cual ya se encuentra  
edificado y se halla en la etapa de operación. También se encuentran los planos  
de la estructura de la Estación de Servicio. **Ver Anexo 9. Planos de  
Localización.**



Ilustración 10. Mapa de microlocalización del proyecto.

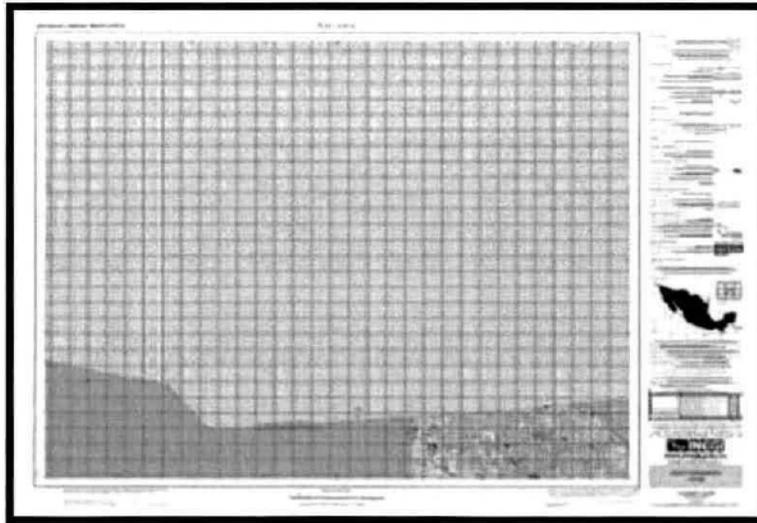


Ilustración 11. Carta topográfica INEGI.

Septiembre de 2017

De acuerdo a la carta topográfica del INEGI a escala de 1: 50 000, el área donde se realizara el proyecto cuenta con carreteras de dos carriles, con líneas de electricidad, escuelas, asistencia médica así como la edificación de viviendas. **Ver Anexo 10. Carta Topográfica.**

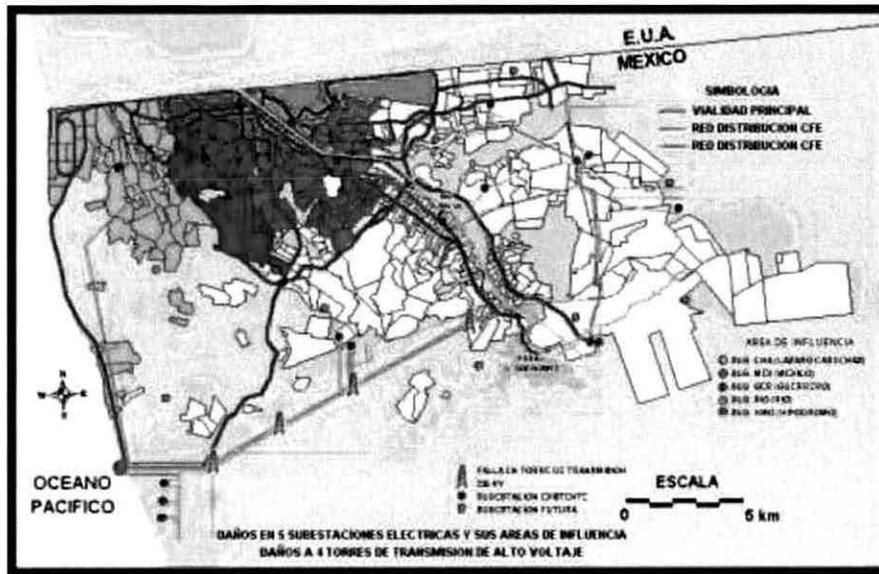
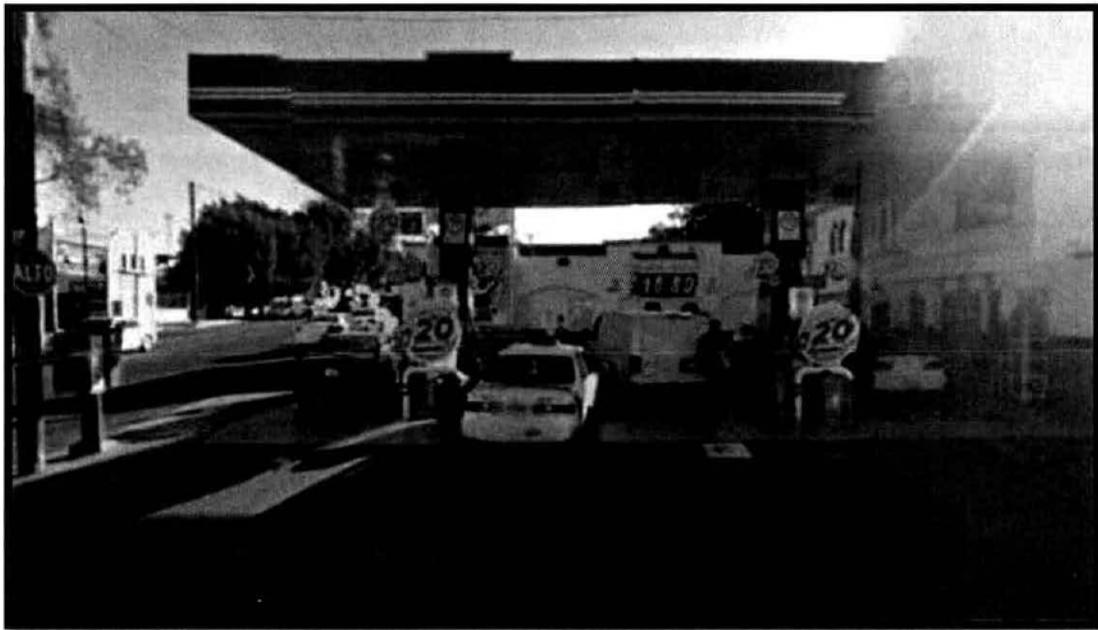
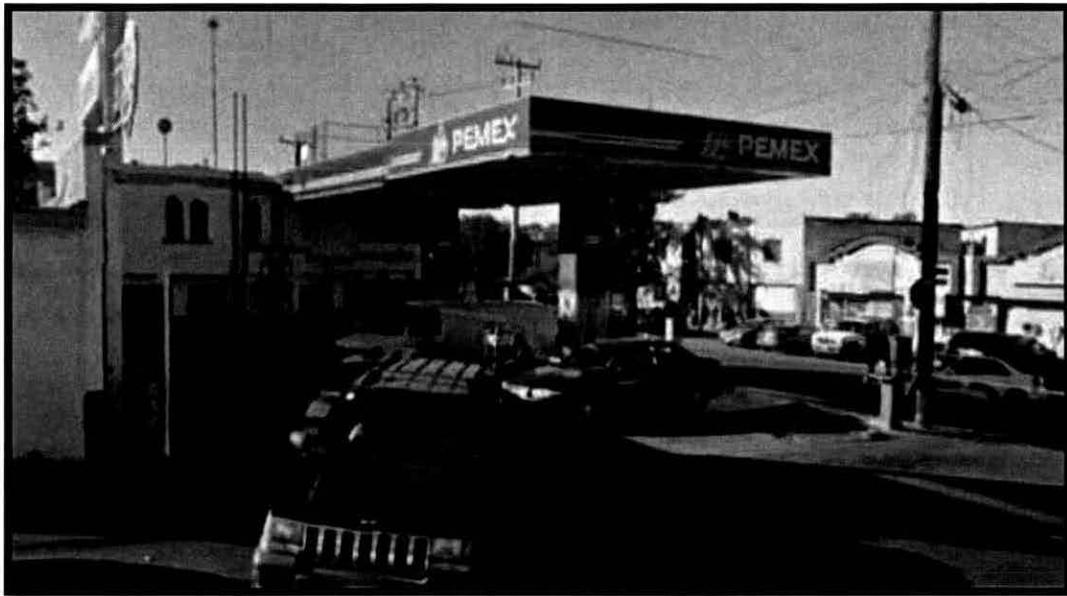
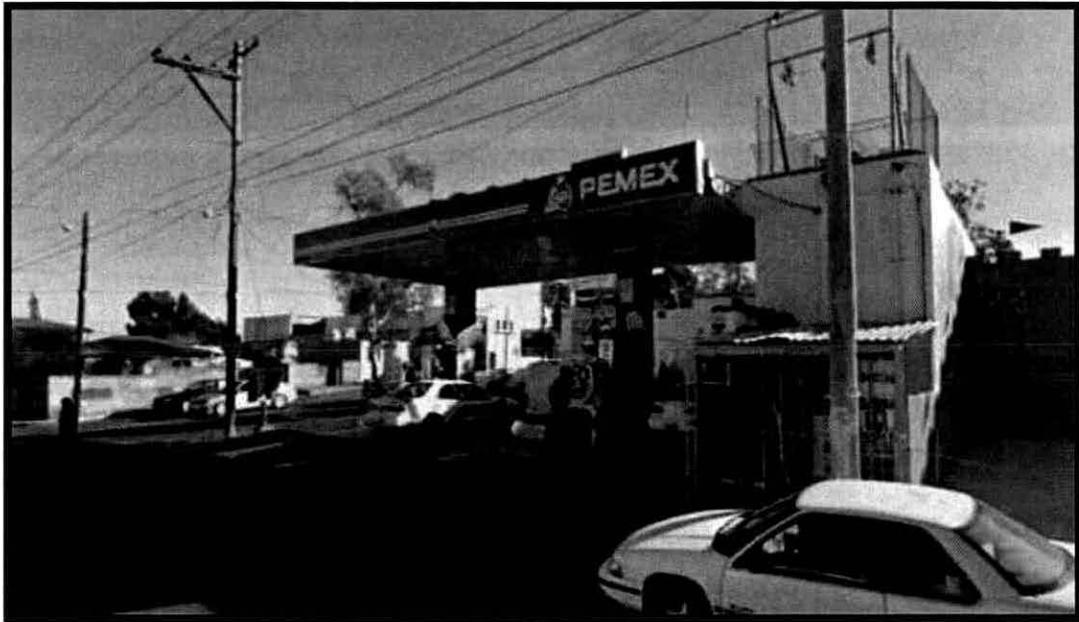


Ilustración 12. Vías de acceso Tijuana.

Como se puede observar en la imagen, están señaladas las vialidades principales de la ciudad y sus áreas de influencia.





Septiembre de 2017

g) CONDICIONES ADICIONALES

La descripción de las condiciones adicionales que se plantearían para la sustentabilidad del ecosistema implicado, así como las medidas de restitución o desarrollo de actividades propensas a la preservación o protección de ecosistemas que requieran de la implementación de dichas actividades.

El progreso del proyecto causara un incremento de establecimientos de servicios, aprovechando las condiciones de la zona. En todo tiempo se deberá ajustar a las regulaciones y disposiciones que son de carácter obligatorio para este tipo de instalaciones.

Septiembre de 2017

h) CONCLUSIONES

De acuerdo con el análisis desarrollado se considera que la Estación de Servicio tiene en su mayoría impactos que son admisibles y no modificables. Por lo tanto, estos tienen un impacto poco significativo hacia el medio ambiente.

El establecimiento se encuentra en una zona urbana y esta es adecuada para realizar operaciones. Las condiciones de seguridad en la edificación fueron aplicadas conforme a la normatividad vigente. Sin embargo, la Estación de Servicio se apegará conforme a la Norma Oficial Mexicana, NOM-005-ASEA-2016, mismas que son vigiladas por las Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA).

En materia socioeconómica habrá buenos resultados por la operación de la Estación de Servicio ya que mejorará la imagen del sitio, generación de empleo así como una demanda económica local. Por lo tanto, se considera factible el desarrollo del proyecto con las medidas de mitigación correspondientes y las que la autoridad competente llegue a considerar necesarias.

## GLOSARIO

**Accidente:** Evento o combinación de eventos no deseados e inesperados que tienen consecuencias como lesiones al personal, daños a terceros en sus bienes o en sus personas al daño al medio ambiente, daños a las instalaciones o alteración a la actividad normal de la operación.

**Aguas residuales:** Las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos municipales, industriales, comerciales, agrícolas, pecuarios, domésticos y en general de cualquier otro uso.

**Almacenamiento de residuos:** Acción de tener temporalmente residuos en tanto se procesan para su aprovechamiento, se entregan al servicio de recolección, o se dispone de ellos.

**Almacenamiento de combustibles:** Es la zona donde se localizan los recipientes de almacenamiento, conectados para el despacho de los vehículos a través del dispensario.

**Bitácora:** Documento de hojas no desprendibles y foliadas, con notas manuscritas o impresas, donde se registran de forma continua, a detalle y por fechas, todas las actividades de mantenimiento y operación.

**CRETIB:** Código de clasificación de las características que contiene los residuos peligroso y que significan: corrosivo, reactivo, explosivo, tóxico, inflamable y biológico infeccioso.

**Descarga:** Acción de depositar, verter, infiltrar o inyectar aguas residuales a un cuerpo receptor.

**Disposición final:** El depósito permanente de los residuos sólidos en un sitio en condiciones adecuadas y controladas, para evitar daños a los ecosistemas.

Septiembre de 2017

**Disposición final de residuos:** Acción de depositar permanentemente los residuos en sitios y condiciones adecuadas para evitar danos al ambiente.

**Emisión contaminante:** La descarga directa o indirecta de toda sustancia o energía, en cualquier de los estados físicos y formas, que al incorporarse o al actuar en cualquier medio altere o modifique su composición o condición natural.

**Generación de residuos:** Acción de producir residuos peligrosos.

**Generador de residuos peligrosos:** Personal física o moral que como resultados de sus actividades produzcan residuos peligrosos.

**Manejo:** Alguna o el conjunto de las actividades siguientes: producción, procesamiento, transporte, almacenamiento uso o disposición final de sustancias peligrosas.

**Manejo integral de residuos sólidos:** El manejo integral de residuos sólidos que incluye un conjunto de planes, normas y acciones para asegurar que todos sus componentes sean tratados de manera ambientalmente adecuada, técnicamente y económicamente factible y socialmente aceptable. El manejo integral de residuos sólidos sin importar su origen, y considera los diversos sistemas de tratamiento como son: reducción en la fuente, reusó, reciclaje, compostaje, incineración con recuperación de energía y disposición final en rellenos sanitarios.

**Material peligroso:** Elementos, sustancias, compuesto, residuos o mezclas de ellos que, independientemente de su estado físico, representen un riesgo para el ambiente, la salud o los recursos naturales, por sus características corrosivas, reactivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosa.

**Medidas de prevención:** Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

**Medidas de mitigación:** Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causará con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

**Proceso:** El conjunto de actividades físicas o químicas relativas a la producción, obtención, acondicionamiento, envasado, manejo y embalado de productos intermedios o finales.

**Residuo:** Cualquier material generado en los proceso de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo genero.

**Residuo peligroso:** Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente.

**Sustancia peligrosa:** Aquella que por sus altos índices de inflamabilidad, explosividad, toxicidad, reactividad, radioactividad, corrosividad o acción biológica puede ocasionar una afectación significativa al ambiente, a la población o a sus bienes.

**Sustancia inflamable:** Aquella capaz de formar una mezcla con el aire en concentraciones tales para prenderse espontáneamente o por la acción de una chispa.

**Tratamiento:** Acción de transformar los residuos, por medio del cual se cambian sus características.

**Verificación:** La constatación ocular o comprobación mediante muestreo, medición, pruebas de laboratorio o examen de documentos que se realizaran para evaluar la conformidad en un momento determinado.

BIBLIOGRAFÍA

ASEA. (s.f.). Recuperado el 18 de Noviembre de 2016, de Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente: <http://www.gob.mx/asea>

Buendía, M. P. (2002). *La evaluación del impacto ambiental y social para el siglo XXI*. España: Fundamentos.

Fernández, C. O. (2013). *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*. México: DOF.

Fernández, C. O. (2015). *NOM-041-SEMARNAT-2015, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible*. México: DOF.

Flores, S. D. (2010). *NOM-059-SEMARNAT-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*. México: DOF.

Garcilazo, L. H. (2014). *Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Tijuana*. México: SEDATU.

*Gobierno del Estado de Baja California* . (s.f.). Recuperado el 23 de Noviembre de 2016, de <http://www.bajacalifornia.gob.mx/portal/index.jsp>

INEGI. (25 de 01 de 1938). *Instituto Nacional de Estadística y Geografía*. Recuperado el 14 de 11 de 2016, de <http://gaia.inegi.org.mx/mdm6/?v=bGF0OjZLjMyMDA4LGxvbjotMTAyLjE0NTY1LHo6MSxsOmMxMTFzZXJ2aWNpb3M=>

Ituarte, J. R. (2006). *NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos*. México: DOF.

León, E. Z. (31 de 10 de 2014). *Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental*. Recuperado el 15 de 11 de 2016, de [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg\\_LGEEPA\\_MEIA\\_311014.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGEEPA_MEIA_311014.pdf)

Septiembre de 2017

Lillo, J. C. (1996). *NOM-045-SEMARNAT-1996, Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.* México: DOF.

Ruiz-Funes, C. S. (2016). *NOM-005-ASEA-2016, Diseño, construcción, operación y mantenimiento de Estaciones de Servicio para almacenamiento y expendio de diésel y gasolinas.* México: DOF.