



<b>INDICE DE CONTENIDOS</b>		<b>P.</b>
<b>I DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO.</b>		
I.1. Nombre del Proyecto .....		5
I.1.1. Ubicación del Proyecto .....		5
I.1.2. Superficie total de predio y del proyecto .....		5
I.1.3. Inversión requerida.....		5
I.1.4. Número de empleos directos e indirectos generados por el desarrollo del proyecto. ....		5
I.1.5. Duración total de Proyecto .....		5
I.2.		
Promovente.....		7
I.2.1. Registro Federal de Contribuyentes de la empresa promovente .....		7
I.2.2. Nombre y cargo del representante legal .....		7
I.2.3. Dirección del Promovente para recibir u oír notificaciones .....		7
I.3. Responsable del Informe Preventivo .....		8
I.3.1. Nombre o Razón Social.....		8
I.3.2. Registro federal de contribuyentes o CURP.....		8
I.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio.....		8
I.3.4. Dirección del responsable técnico del estudio.....		9
 <b>REFERENCIAS, SEGÚN CORRESPONDA, AL O LOS SUPUESTOS DEL ARTÍCULO 31 DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE</b>		
II.1. Normas oficiales mexicanas que regulan las emisiones, las descargas o el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos, ambientales relevantes que puedan producir la actividad.....		10
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 .....		14

II.3. Si la obra o actividad está prevista en un parque industrial que haya sido evaluado por esta Secretaría....	17
<b>ASPECTOS TÉCNICO AMBIENTALES</b>	
III.1 Descripción general de la obra o actividad proyectada.	
a) Localización del proyecto. ....	19
b) Dimensiones del Proyecto.....	21
c) Características del Proyecto.....	23
d) Indicar el uso actual del suelo en el sitio. ....	27
e) Programa de trabajo .....	29
f) Programa de abandono del sitio .....	52
III.2. 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.....	53
III.3. Identificación y estimación de las emisiones, descargas y residuos cuya generación se prevea, así como medidas de control que se pretendan llevar a cabo .....	55
III.4. Descripción del ambiente y en su caso la identificación de otras fuentes de emisión de contaminantes existentes en el área de influencia del proyecto	
III.4.1. Rasgos físicos.....	58
III.4.2. Delimitación y Justificación del Área de Influencia.....	59
III.4.3. Clima.....	62
III.4.4. Fisiografía.....	64
III.4.5. Geología.....	65
III.4.6. Edafología.....	69
III.4.7. Hidrología superficial.....	77
III.4.8. Hidrología Subterránea.....	79
III.4.9. Vegetación.....	84
III.4.10. Fauna.....	84
III.4.11. Paisaje.....	91
III.4.12. Aspectos Demográficos .....	94



III.5 Identificación de los impactos ambientales significativos o relevantes y determinación de las acciones y medidas para su prevención y mitigación	
a) Método para evaluar los impactos ambientales.....	99
b) Identificación, prevención y mitigación de los impactos ambientales .....	122
Conclusiones.....	133
Glosario de términos.....	134
Bibliografía.....	140
Anexos.....	142



# I

## **DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO**



## **I.1. NOMBRE DEL PROYECTO:**

Estación de Servicio tipo suburbana denominada "Servicio ZZVV"

### **I.1.1. UBICACIÓN DEL PROYECTO**

El proyecto se ubica en el N° 59 de la calle carretera Tapalpa-San Gabriel, km 1.2, Tapalpa, Jalisco. coordenadas UTM 628126 m. N, 2205375 m E.

### **I.1.2. SUPERFICIE TOTAL DE PREDIO Y DEL PROYECTO**

La superficie total del predio es de 4,315.34 m<sup>2</sup> y la destinada al proyecto de construcción de la estación de servicio es de 3,029.35 m<sup>2</sup>.

### **I.1.3. INVERSIÓN REQUERIDA**

La Inversión total se contempla en \$8'000,000.00 pesos M.N. pudiendo tener ajustes por las fluctuaciones monetarias.

### **I.1.4. N° DE EMPLEOS DIRECTOS E INDIRECTOS GENERADOS POR EL DESARROLLO DEL PROYECTO.**

En las diferentes etapas de desarrollo del proyecto el personal que será contratado para las actividades de preparación del sitio y construcción, consiste en operadores de retroexcavadora, ayudantes, un supervisor de obra, choferes, pintores, topógrafos, albañiles y técnicos, el personal será contratado en su mayoría del municipio, todas las actividades se realizarán en horario matutino. El número total de empleos está considerado en 30 temporales y 8 permanentes en la etapa de operación.

### **I.1.5. DURACIÓN TOTAL DE PROYECTO.**

La construcción de la obra, de acuerdo al calendario propuesto es de 4 meses (16 semanas promedio), en este se consideran las etapas de preparación del sitio con 1 mes (4 semanas) y construcción con 3 meses (12 semanas), la puesta en operación se dará inmediatamente después de terminada la construcción y las pruebas de arranque. La obra en proyecto, por sus características se construirá en una sola etapa temporal, esto es desde la preparación del sitio hasta la puesta en operación. El programa general de trabajo establecido por la promovente tiene estimado para la construcción de la estación de servicio una duración de 4 meses hasta dejarlo concluido para su operación, como se indica en el siguiente diagrama de Gantt.



Programa general de trabajo por etapa de proyecto

ETAPAS	TIEMPO EN SEMANAS															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Preparación del sitio	x	x	x	x												
Construcción					x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Operación y mantenimiento	Hasta 30-35 años a partir de terminada las actividades de construcción e instalación de equipos															

Este programa de trabajo se presenta desglosado por etapas en los diagramas de Gantt que se presentan a continuación:

Programa de actividades para la etapa de preparación del sitio.

ACTIVIDAD	TIEMPO EN SEMANAS															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Limpieza del terreno	x	x														
Movimientos de tierras	x	x	x													
Nivelación del terreno		x	x	x												
Adecuación de acceso	x	x	x	x												

Programa de actividades para la etapa de construcción.

ACTIVIDAD	TIEMPO EN SEMANAS															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Excavaciones					x	x	x	x	x	x	x					
Cimentación							x	x	x	x	x	x				
Levantamiento de estructuras								x	x	x	x	x	x	x		
Pavimentación							x	x	x	x	x	x	x	x		
Equipamiento													x	x	x	x
Jardinería														x	x	x
Señalización															x	x
Pruebas de arranque															x	x

Programa de actividades para la etapa de operación y mantenimiento.

ACTIVIDAD	TIEMPO
Venta de combustibles y otros	Hasta 30-35 años a partir de la puesta en operación
Actividades de limpieza	Actividades diarias de limpieza durante la operación
Actividades de mantenimiento	Preventivas periódicas y correctivas eventuales

## **I.2. PROMOVENTE**

Servicio ZZVV, S. A. de C. V.

### **I.2.1. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DE LA EMPRESA PROMOVENTE.**

SZZ0008228F0

### **I.2.2. NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL.**

Sergio Ignacio Zamora Vázquez.

Administrador único.

CURP:

[REDACTED]

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

### **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.



**I.3. RESPONSABLE DEL INFORME PREVENTIVO**

**1.3.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL**

INGENIERIA AMBIENTAL INTEGRAL

MARIA EUGENIA GUZMAN ROMERO

**1.3.2. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES O CURP**

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.**

INGENIERIA AMBIENTAL INTEGRAL BIOL. MARIA EUGENIA GUZMAN ROMERO Lic. En Biología Cedula Federal. - 8891018	
 <p>Clave Única de Registro de Población del responsable técnico, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.</p>	<p><b>Biol. María Eugenia Guzmán Romero.</b></p> <hr/>
ING. DAVID LINARES ROMÁN. Cedula Estatal No. 59257 Ing. Mecánico eléctrico Domicilio y teléfono del responsable técnico, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP. Participo: Revisión y edición final.	<p><b>Ing. David Linares Román.</b></p> <hr/>

### **I.3.4 DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO**

#### **INGENIERIA AMBIENTAL INTEGRAL**

**BIOL. MARIA EUGENIA GUZMAN ROMERO**

Lic. En Biología

Cedula Federal. - 8891018

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, AL  
O LOS SUPUESTOS DEL ARTÍCULO 31 DE LA  
LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO  
Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE**



## **II.1. EXISTEN NORMAS OFICIALES MEXICANAS QUE REGULAN LAS EMISIONES, LAS DESCARGAS O EL APROVECHAMIENTO DE RECURSOS NATURALES Y, EN GENERAL, TODOS LOS IMPACTOS, AMBIENTALES RELEVANTES QUE PUEDAN PRODUCIR LA ACTIVIDAD.**

Las políticas y procedimientos establecidos por PEMEX Refinación respecto a la seguridad y protección al medio ambiente, se sustentan en las disposiciones que el gobierno federal ha emitido a través de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Medio Ambiente, así como las que hayan expedido los gobiernos locales en esta materia.

De la misma manera, se han considerado los siguientes ordenamientos oficiales:

- ✓ Ley General Del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
- ✓ Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.
- ✓ Ley de Hidrocarburos
- ✓ Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
- ✓ Reglamento Interior de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
- ✓ Ley General de Salud.
- ✓ Guía Técnica para la Elaboración e Instrumentación del Programa Interno de Protección Civil, emitida por el Sistema Nacional de Protección Civil.
- ✓ Reglamento del servicio de agua y drenaje de la entidad federativa correspondiente.
- ✓ Reglamento para la Prestación de los Servicios de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento del Municipio..
- ✓ Reglamento de Ecología y Protección Ambiental de Tapalpa.
- ✓ Reglamento para el Manejo Integral de los Residuos Sólidos Urbanos de Tapalpa

### **Normas Oficiales Mexicanas que aplican para el desarrollo del proyecto.**

- **NOM-005-ASEA-2016.** Diseño, construcción, operación y mantenimiento de E.S. para almacenamiento y expendio de diésel y gasolinas.
- **NOM-006-CONAGUA-1997.** Fosas sépticas prefabricadas - Especificaciones y métodos de prueba
- **NOM-001-SEMARNAT-1996.,** que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales. Fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 6 de enero de 1997 y entró en vigor el día 7 de enero de 1997. Esta norma se complementa con la aclaración publicada en el mismo medio de difusión del día 30 de abril de 1997.
- **NOM-041-SEMARNAT-1999,** que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.
- **NOM-042-SEMARNAT-1999,** que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos no quemados, monóxido de carbono, óxido de nitrógeno y partículas suspendidas provenientes del escape de vehículos automotores nuevos en planta, así como de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diésel de los mismos con peso bruto vehicular que no exceda los 3,856 Kg.
- **NOM-052-SEMARNAT-1993,** 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.
- **NOM-052-SEMARNAT-2005,** que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.
- **NOM-054-SEMARNAT-1993,** que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la NOM-052-SEMARNAT-1993.
- **NOM-079-SEMARNAT-1994,** que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de los vehículos automotores nuevos en planta y su método de medición.
- **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
- **NOM-059-SEMARNAT-2002,** protección ambiental de 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.



- **NOM-138-SEMARNAT/SS-2003**, que establece los límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización.
- **NOM-OOS-SEMARNAT-SCFI-200S**, relativa los instrumentos de medición-Sistema para medición y despacho de gasolina y otros combustibles líquidos-Especificaciones, métodos de prueba y verificación.

## LEGISLACIÓN LABORAL

A continuación, se presentan algunas disposiciones relativas a las condiciones de seguridad durante el manejo de sustancias inflamables establecidas en las normas de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social.

- **NOM-002-SEMARNAT-STPS-2000**, relativa a las condiciones de seguridad, prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo.
- **NOM-005-SEMARNAT-STPS-1998**, relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.
- **NOM-010-SEMARNAT-STPS-1999**, relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se manejen, transporten, procesen y almacenen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laborar.
- **NOM-017 -STPS-2001**, relativa a los equipos de protección personal-selección, uso y manejo de los centros de trabajo.
- **NOM-022-STPS-1999**, relativa a la electricidad estática en los centros de trabajo condiciones de seguridad de higiene.
- **NOM-025-STPS-1999**, relativa a las condiciones de iluminación en los centros de trabajo.
- **NOM-026-STPS-1998**, relativa a los colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.

## LEGISLACIÓN EN MATERIA DE PROTECCIÓN CIVIL A NIVEL ESTATAL Y MUNICIPAL:

- Ley Estatal de Protección Civil del estado de Jalisco.
- Reglamento de la Ley de Protección Civil del Estado de Jalisco en materia de Seguridad y Prevención de Riesgos en Establecimientos de Venta, Almacenamiento y Autoconsumo de Gasolinas y Diésel.
- Reglamento de Protección Civil Tapalpa.
- Norma oficial mexicana **NOM-003-SEGOB-2011**, “Señales y avisos de protección civil-colores, formas y símbolos a utilizar.

## **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.**

Para el municipio de Tapalpa no se cuenta con un Ordenamiento Ecológico Local, pero existe un existe el Plan de Desarrollo Urbano 2015-2018 para el municipio de Tapalpa, que tiene como:

- **Visión.**  
Ser un municipio líder en la región, que brinde a sus habitantes un estilo de vida digna, a través de servicios públicos eficaces, oportunidades de trabajo y desarrollo productivo, ofreciendo progreso en educación, salud y seguridad, promoviendo la historia y cultura, abriendo las fronteras del turismo, que nos posicione como un destino turístico de primer nivel, ofertando servicios únicos y de calidad regidos por los valores que nos hacen Tapalpenses.
- **Misión.**  
Conformar un Gobierno Abierto que coordine y garantice a los ciudadanos estabilidad en los servicios, comprometiéndolos a trabajar unidos Gobierno y sociedad, involucrándolos en los asuntos públicos, uniendo esfuerzos para lograr satisfacer una participación activa que nos lleve a un desarrollo en la gestión municipal obteniendo resultados eficaces, basados en una política de mejora continua.

De manera supletoria, el Municipio de Tapalpa, Jalisco se apega a lo que para ello prevea el Reglamento de Zonificación del Estado de Jalisco en los artículos 17º fracción V inciso f punto I donde se especifica que para cumplir los objetivos de los planes regionales, programas municipales de desarrollo urbano, planes de desarrollo urbano de los centros de población y de los planes parciales de desarrollo urbano y los de urbanización, se establece la siguiente clasificación de áreas, según su índole ambiental y el tipo de control institucional que al respecto se requiera, así como el artículo 144 fracción X y artículo 185 que especifica que los proyectos de obras de urbanización o edificación de predios donde se propongan localizar y operar estaciones de servicios o gasolineras se formularán, autorizarán y ejecutarán, sujetándose a las normas de usos y destinos del suelo que señalen los planes o programas de desarrollo urbano, donde en su caso se precisaren la compatibilidad entre los usos y destinos permitidos, y las disposiciones aplicables a los usos y destinos condicionados. Esas normas de urbanización y edificación deberán de observar y ser congruentes con las “Especificaciones generales para proyecto y construcción de Estaciones de Servicio” vigentes,



expedidas por Petróleos Mexicanos-Refinación, en todo aquello que no se opongan al reglamento de la Ley de Protección Civil del Estado de Jalisco, en materia de seguridad y prevención de riesgos en establecimientos de venta, almacenamiento y autoconsumo de gasolina y diesel. Cuando por razones de funcionamiento vial se ubiquen, en vías de doble sentido, una estación frente a otra, se considerarán como una sola estación para los efectos de autorizar su localización.

Por lo que la Dirección de Desarrollo Urbano a través de su director, C. Tec. Alberto Rubio Estrada, expide Factibilidad de Uso de Suelo para obra de edificación nueva "estación de rústico a servicio Distrital Servicios de Combustibles mediante dictamen UDS DOPMT/UDS 10/2012. Con fecha de fecha 28 de marzo de 2012.

### **Planes de ordenamiento ecológico del territorio a nivel estatal**

El proyecto de construcción y puesta en marcha de la Estación de Servicio, que se ubicará en el predio marcado con el número 59 del km. 1.2 de la Carretera Tapalpa -San Gabriel, en Municipio de Tapalpa Jalisco, y que de acuerdo a lo que se establece en el Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Jalisco, Publicado en El Periódico Oficial "El Estado de Jalisco", el día 28 de julio del año 2001 y de su Reforma el día 27 de julio de 2006, el cual establece criterios para los diferentes usos de suelo:

Acuacultura (Ac), Agricultura (Ag), Área Natural (An), Asentamientos Humanos (Ah), Flora y Fauna (Ff), Forestal (Fo), Industria (In), Infraestructura (If), Minería (Mi), Pecuario (P), Pesca (Pe) y Turismo (Tu), los criterios ecológicos aplicables se describirán en el presente estudio, así como las políticas territoriales de Conservación, Protección, Aprovechamiento, Restauración, Promoción, Restricción y Regulación para cada criterio.

Concretamente la zona donde se ubica el Proyecto de la Estación de Servicio CT-, se localiza en la UGA Ag4 044 A (Agrícola) con límite de sustentabilidad (4) alto, número de identificación (044) y con política (A) aprovechamiento, con uso compatible para el sector pecuario y condicionado para los sectores acuacultura, Turismo, Infraestructura y asentamientos humanos.





**Tabla donde se muestran los criterios de Industria para la Unidad de Gestión Ambiental**

POLÍTICA	UGA	CRITERIO Nº	DESCRPCIÓN DEL CRITERIO	COMO GARANTIZA EL PROYECTO EL CUMPLIMIENTO DEL CRITERIO DE LA UGA
APROVECHAMIENTO	044	1	En la construcción de infraestructura carretera considerar el respeto de los recursos y valores paisajísticos.	<b>Para este proyecto se considera respetar los recursos y valores paisajísticos de la zona.</b>
		2	Considerar la infraestructura como parte del fomento al patrimonio arquitectónico, y no como un detrimento.	<b>La estación de servicio estará sujeta a los alineamientos arquitectónicos que indique Pemex y el municipio.</b>
		13	Incorporar infraestructura para la disposición de basura en vías de comunicación con el propósito de no afectar el paisaje y a la vida silvestre.	<b>En proyecto contempla incorporar contenedores para diversos tipos de residuos en las diferentes etapas de la obra.</b>
		15	Establecimiento de pequeñas agroindustrias considerando los productos locales.	No aplica
		17	Recuperar conocimientos endógenos para el aprovechamiento de potenciales innovación o microregionales	

### **II.3. SI LA OBRA O ACTIVIDAD ESTÁ PREVISTA EN UN PARQUE INDUSTRIAL QUE HAYA SIDO EVALUADO POR ESTA SECRETARÍA**

El proyecto de construcción y operación de Estación de Servicio no se construirá dentro de un parque industrial.

# III

## ASPECTOS TÉCNICO AMBIENTALES

### III.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA O ACTIVIDAD PROYECTADA.

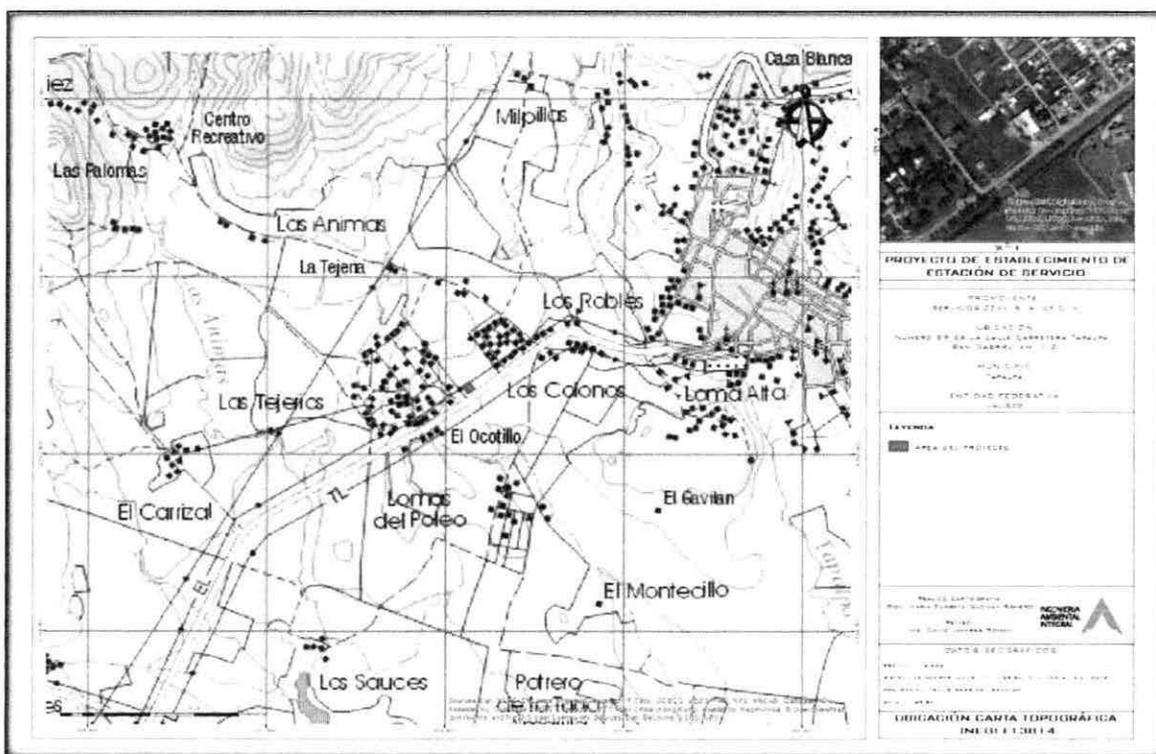
#### a) Localización del Proyecto:

El área de proyecto se ubica sobre el municipio de Tapalpa ubicado en el suroeste del estado de Jalisco en la región administrativa N° 11, con un porcentaje territorial del 0.507 % y su extensión territorial es de 406.32 km<sup>2</sup>, en las coordenadas 19°36'49" a 20°05'54" de latitud norte y 103°36'20" a los 103°54'00" de longitud oeste, se localiza a 130 kms de la capital del estado, los municipios colindantes son: al norte con Atemajac de Brizuela y Chiquilistlán, al este con Techaluta de Montenegro y Amacueca, al sur con San Gabriel, Sayula y Tonaya.

El área de proyecto se ubica en el predio marcado con el número 59 de la calle carretera Tapalpa- San Gabriel km. 1.2



Vista de imagen donde se muestra el polígono del proyecto



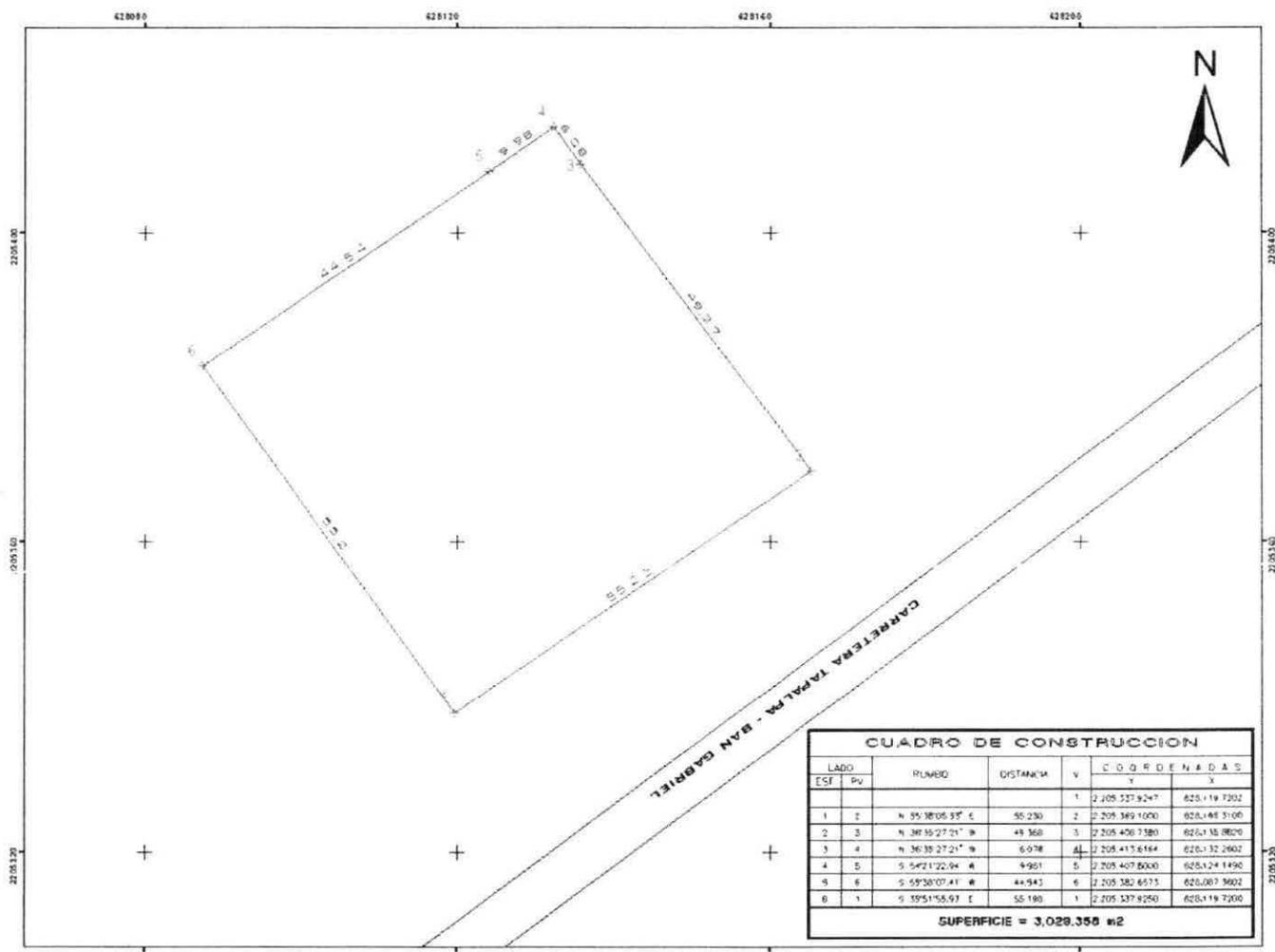
Vista de los planos de ubicación del proyecto





**b) Dimensiones del Proyecto.**

La superficie total del predio es de 4,315.34 m<sup>2</sup>, la destinada para el proyecto de construcción de la estación de servicio es de 3,029.35 m<sup>2</sup>. Tal y como se muestra a continuación en el plano de dimensiones con su respectivo cuadro de construcción de la superficie destinada para el proyecto.



Plano del polígono de proyecto donde se establecerá la Estación de Servicio



La estación se divide en áreas de despacho, área de almacenamiento, área administrativa, zona de circulación, zona de estacionamiento, área comercial y áreas verdes.

El siguiente cuadro muestra la distribución de las áreas en la Estación de Servicio.

<b>CUADRO DE AREAS</b>		
<b>DEPENDENCIA:</b>	<b>AREA (m )<sup>2</sup></b>	<b>PORCENTAJE:</b>
EDIFICIO: planta baja	108.79	3.60%
AREAS DE DESPACHO	173.46	5.73%
TIENDA DE CONVENIENCIA	104.00	3.43%
ESTACIONAMIENTO	89.90	2.97%
BANQUETAS	120.62	3.98%
AREA CIRCULACIONES.	1,777.13	58.66%
AREA VERDE.	396.43	13.09%
AREA ALMACENAMIENTO Y DESCARGA	244.36	8.07%
• CTO. DE SUCIOS	7.27	0.23%
• RESIDUOS PELIGROSOS	7.39	0.24%
SUMA	3,029.35	100%
<b>SUPERFICIE DE ESTACION: 3,029.35 m2</b>		

<b>EDIFICIO: planta baja</b>		
	<b>AREA (m )<sup>2</sup></b>	<b>PORCENTAJE:</b>
• LOSAS CON VOLADOS	126.40	4.17%
• DENSIDAD MURO EDIF.	15.40	0.51%
• W.C. PUBLICOS H	12.20	0.40%
• W.C. PUBLICOS M.	16.80	0.55%
• PASILLO W.C.	3.32	0.11%
• ESCALERA	2.60	0.09%
• FACTURACION	9.00	0.30%
• AREA DE SERVICIO	10.79	0.36%
• CTO. MAQUINAS.	10.40	0.34%
• CTO. ELECTRICO.	5.92	0.20%
• BAÑO DE EMPLEADOS	10.98	0.36%
• BODEGA DE LIMPIOS	11.38	0.38%
TOTAL:	108.79	3.60%
<b>EDIFICIO: planta alta</b>		
	<b>AREA (m )<sup>2</sup></b>	<b>PORCENTAJE:</b>
• PLANTA ALTA	81.28	2.68%
• LOSAS CON VOLADOS	85.38	2.62
• DENSIDAD MURO EDIF.	10.80	0.35%
• W.C. OFICINAS	2.40	0.08%
• RECEPCION	8.78	0.29%
• SALA DE ESPERA	11.12	0.37%
• CTO.VELADOR	12.42	0.41%
• ESCALERA	3.80	0.12%
• OFICINA	31.96	1.06%
TOTAL:	81.28	2.68%



### c) Características del Proyecto

#### Descripción General de la obra o actividad proyectada

##### Tipo de actividad

La actividad central del proyecto será la de recepción, almacenamiento y venta de gasolina Magna, gasolina Premium y combustible Diésel.

##### Procesos y operaciones.

No se realizarán procesos de transformación.

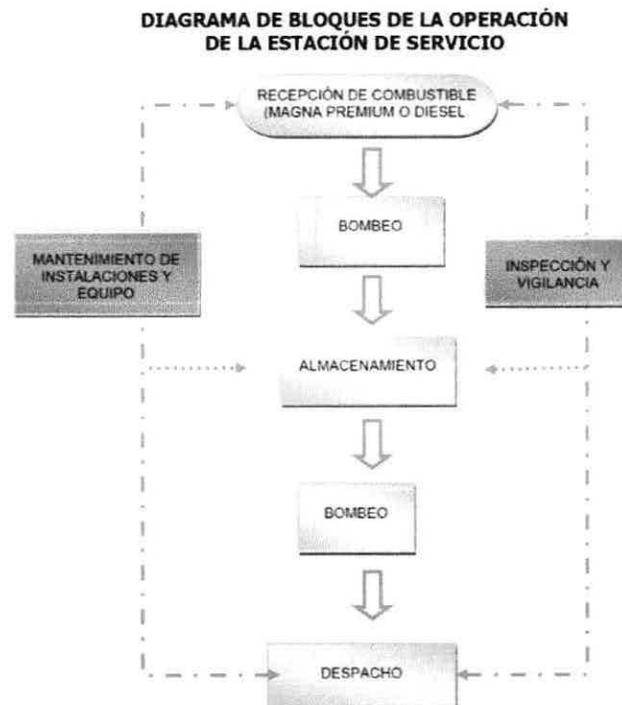
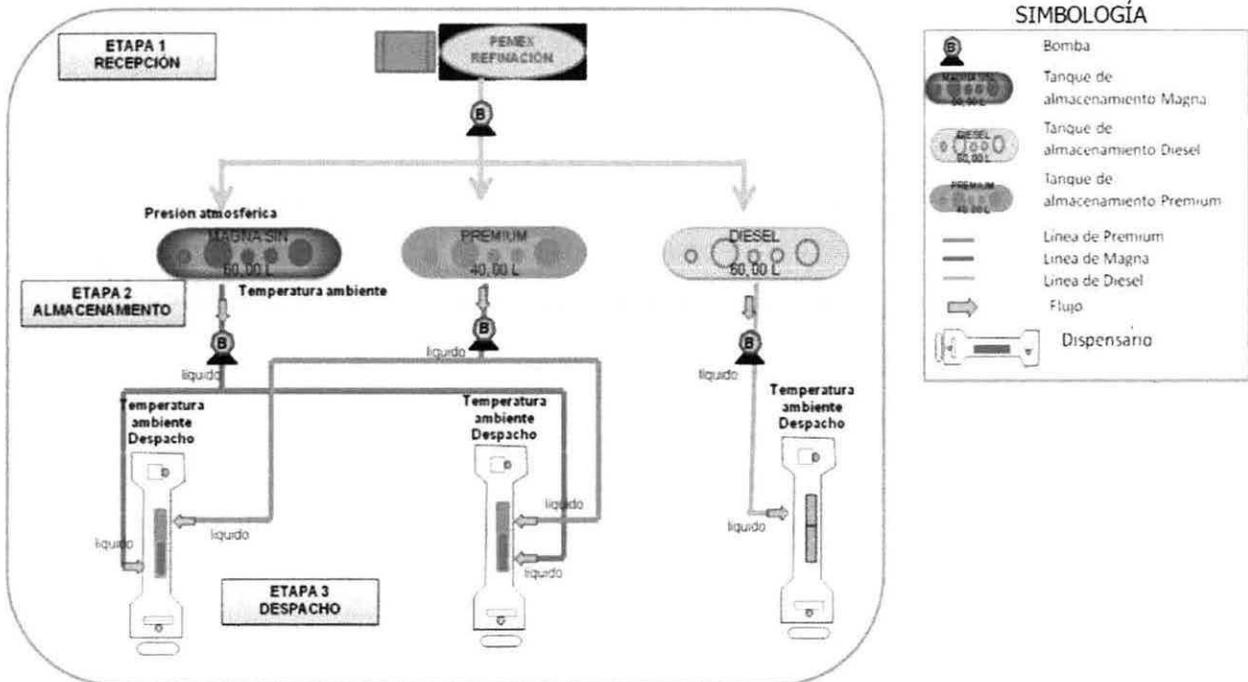




DIAGRAMA DE FLUJO DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO.



### Las operaciones que se realizarán en la estación de servicios consisten en:

- 1.- Suministro de los combustibles mediante pipas de PEMEX de 25,000 litros de capacidad.
- 2.- Descarga directa de la pipa al tanque de almacenamiento.
- 3.- Almacenamiento de combustibles en 3 tanques subterráneos de 60,000 litros de capacidad c/u .
- 4.- Despacho de los diferentes combustibles a los clientes.

### Periodicidad de la operación.

El suministro de los combustibles por parte de PEMEX se realizará de acuerdo a la demanda, programándose el abasto mediante la lectura de los instrumentos instalados para el efecto, con la anticipación pertinente.

La operación de la estación de servicio se realizará ininterrumpidamente durante las 24 horas el día, los 365 días del año, en tres turnos de 8 horas cada uno, con horarios de 8:00 a 16:00 horas, 16:00 a 24:00 horas y 24:00 a 8:00 horas.

### Capacidad de diseño de los equipos que se utilizarán.

- Tanques de almacenamiento (3) con capacidad de 60,000 litros cada uno

- 3 motobombas para combustible de 1.5 H.P.
- Un compresor de aire de 5 H.P.
- Un equipo hidroneumático de 6 gal/1 H.P.
- Un transformador eléctrico de 75 KVA.

### **Servicios que se requieren para el desarrollo de las operaciones.**

Los principales servicios que se requieren para la operación del proyecto están disponibles en la zona como:

**Energía eléctrica:** Que se tomará a partir de la línea de CFE que se encuentra paralela a la carretera Tapalpa-San Gabriel sobre la colindancia este este del terreno propuesto para la construcción de la E. S.

**Agua potable:** Toda vez que en el área existe red de agua potable, esta será gestionada ante Le H, Ayuntamiento de Tapalpa para su integración al predio y a su vez será almacenada cisternas de 10,000 litros de capacidad cada una.

**Drenaje:** el drenaje de la estación de servicio se conectará a la red municipal de drenaje, tal y como lo establezca la autoridad municipal.

**Vías de comunicación:** El predio para el establecimiento de la estación de servicio en proyecto tiene hacia el frente sur la carretera asfaltada de dos carriles Tapalpa-San Gabriel.

**Líneas de teléfono:** Se encuentran disponibles en la periferia del sitio de proyecto al ser un área suburbana.

### **En el desarrollo de las operaciones de la estación, se contará con innovaciones para:**

El manejo seguro de los combustibles: PEMEX establece para sus franquicias, normas y sistemas de seguridad en todas las operaciones de suministro, almacenamiento, manejo y despacho que previenen la ocurrencia de derrames accidentales y/o algún siniestro.

Evitar las emisiones a la atmósfera, principalmente vapores de combustibles: las políticas para la operación de las franquicias de PEMEX establecen que éstas deben operar estrictamente bajo las normas establecidas por el propio organismo, mismas en las que se aplican las técnicas y tecnologías más avanzadas.



Por lo que respecta a materiales contaminantes, podemos considerar a los combustibles, mismos que se manejarán bajo las estrictas normas de seguridad establecidas por PEMEX.

En la construcción y operación de la estación de servicio no se utilizarán o aprovecharán recursos naturales, el gasto de energía corresponderá a suministro de CFE, la operación demanda agua en bajos volúmenes, para servicios domésticos y sanitarios, dispensarios para el sistema de enfriamiento de autos y en la misma proporción genera aguas servidas, en estos aspectos la operación es convencional.

Puntos y equipos de las operaciones en donde se pudieran generar contaminantes o sean de riesgo.

El sistema de manejo de los combustibles dentro de las instalaciones es totalmente automatizado y con sistemas de seguridad en diversos puntos.

Los puntos que se pudieran considerar de emisión de contaminantes son en donde intervienen actividades manuales, estos son: el sitio de llenado de los tanques, que por algún error en la inserción de las válvulas de abasto pudieran generar un derrame y/o riesgo de accidente, en este punto se cuenta con dispositivos de seguridad y contención de derrames. El otro punto es el despacho de combustibles, en donde el riesgo es el mismo, las cantidades que eventualmente se fugarían son mínimas.

Eventualmente se presentaría fugas en los tanques de almacenamiento incidiendo en la estructura contenedora de los tanques en este sitio de inmediato sería detectada por los equipos de detección automáticos instalados para tal fin.

#### **Sistemas para reutilizar el agua.**

el proyecto de construcción de la estación de servicio no contempla la reutilización de agua, solo el aprovechamiento eficiente del recurso, bajo instalación de muebles de baño de bajo consumo de agua, equipados con fluxómetros y/o con dispositivos sensores electrónicos de operación, con lo que se consigue un uso adecuado y controlado.



Asimismo, en la red de drenaje aceitoso, que corresponde a la zona de almacenamiento y zona de islas de despacho, se construirá una trampa de grasas y combustibles, misma que tendrá mantenimiento periódico y que las aguas tratadas serán conducidas a la red de drenaje municipal.

#### **Sistemas para la cogeneración y/o recuperación de energía.**

Por las características propias del proyecto no se contempla la utilización de estos sistemas.

#### **d) Uso actual del suelo en el sitio seleccionado.**

El uso actual del suelo en el sitio del proyecto es totalmente rústico, sin actividad alguna dentro del mismo, en las colindancias en los diferentes puntos cardinales son:

- Al norte, colinda directamente con una fracción de terreno de la misma propiedad seguido de un área semiurbana con algunas fincas construidas y en su mayoría predios baldíos.



Vista hacia el norte donde se aprecia el área de proyecto



Vista del área de influencia norte con calle en zona semiurbana



- Al sur, colinda con la carretera libre Tapalpa - San Gabriel, y contiguo predio rústico de propiedad particular.

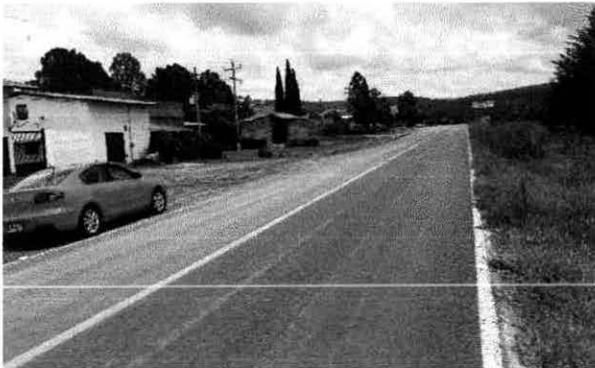


Vista del área de influencia sur



Imagen del predio con vista al sur

- Al este colinda con lotes baldíos y mancha urbana de Tapalpa colonia Los Colomos y carretera a Tapalpa - San Gabriel.



Vista hacia el este observando la carretera y parte del fraccionamiento "Los Colonos"



Vista de las fincas ubicadas en la zona de influencia este del proyecto

- Al oeste, colinda con predio rústico, seguido de cabañas, fincas y un desarrollo turístico denominado La Tejería.



Vista en sentido este-oeste donde se aprecia el área de proyecto



e) Se realizará un programa de trabajo en el cual se incluya una descripción de las actividades a realizar en cada una de las etapas del proyecto presentando en forma esquemática (Diagrama de Gantt) el cronograma de las diferentes etapas en que consta el proyecto

Programa general de trabajo por etapa de proyecto

ETAPAS	TIEMPO EN SEMANAS															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Preparación del sitio	x	x	x	x												
Construcción				x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Operación y mantenimiento	Hasta 30 años a partir de terminada las actividades de construcción e instalación de equipos															
Abandono																

A continuación, se describirán las características de cada una de las etapas.

### Preparación del sitio.

La construcción de la Estación de Servicio requiere de obra civil para realizar el desbroce, despalme y para la nivelación del terreno a nivel de piso de la carretera, el material edáfico retirado será depositado en el mismo terreno, para ser usado posteriormente en la construcción y áreas jardinadas. Estas obras se realizarán de acuerdo a los estándares y especificaciones dictados por la Dirección de Obras Públicas del municipio de Tapalpa y de PEMEX.

El material e despalme que se removerá será de 300 m<sup>3</sup>, el cual se utilizará en las parcelas adyacentes, una parte se almacena para su uso en las áreas jardinadas de la estación de servicio que cubrirán 3,96.43 m<sup>2</sup> equivalente al 13% de la superficie total del proyecto.

### Recursos Naturales a afectar

El sitio seleccionado para la construcción de la estación de servicio, es un predio que mantiene un uso rústico, en el no existe vegetación relevante, solo herbáceas sin componentes arbustivos o arbóreos.



Las actividades a desarrollar son el despalme total de la capa de entre 0.20 - 0.30 mts de espesor de suelo tipo Luvisol districo; no habrá desvío de cauces puesto que no existen sobre el predio.

El predio será nivelado al de piso de la Carretera Tapalpa-San Gabriel, en la zona donde se colocarán los tanques de almacenamiento de combustible se realizará una excavación para la construcción de la fosa de concreto armado donde serán instalados, para posteriormente cerrarla, por lo que no habrá afectación al factor ambiental relieve, dado que quedará nivelado a nivel de piso con el resto de las instalaciones.

El factor agua se refiere la demanda durante la etapa de preparación será de aproximadamente 850 m<sup>3</sup>, volumen requerido para la nivelación y compactación del terreno (conformación), y la cual será suministrado a través de pipas de particulares en el municipio de Tapalpa.

Con base en el programa de obra y las particularidades del proyecto, se llevará a cabo una serie de actividades de preparación del sitio consistentes en:

ETAPA	ACCIONES	IMPACTO PROBABLE	DESCRIPCIÓN
<b>PREPARACIÓN DEL SITIO</b>	<b>DESMONTE</b>	<b>PERDIDA DE COBERTURA VEGETAL</b>	Con la finalidad de preparar el área que será sujeta de aprovechamiento para la construcción de la estación de servicio, se eliminará vegetación presente en el área correspondiente a 3,029.35 m <sup>2</sup> de proyecto (herbáceas).
	<b>DESPALME</b>	<b>DESPLAZAMIENTO DE LA FAUNA LOCAL</b>	La pérdida de vegetación principal zona de refugio y hábitat de especies de fauna, principalmente aves, insectos y algunos roedores, obligará a las especies a desplazarse a otras zonas del área de estudio del proyecto.
	<b>NIVELACION DEL TERRENO</b>	<b>ELIMINACIÓN DEL HORIZONTE FERTIL</b>	Se realizará el retiro del horizonte A1 del componente edáfico, el cual da sustento a la vida vegetal, esto para dar paso a la nivelación y formación de terraplenes.
	<b>OPERACIÓN DE MAQUINARÍA Y TRANSITO DE VEHÍCULOS</b>	<b>REDUCCIÓN DE INFLTRACION DE AGUA</b>	El retiro de la cubierta vegetal y el despalme ocasionará una reducción importante a la infiltración del agua al subsuelo.
		<b>AUMENTO DE PARTÍCULAS</b>	Consiste en la emisión de cualquier tipo de partículas, (polvos, humos, gases) por el uso de vehículos y maquinaria pesada debido a los trabajos de retiro del material fértil y nivelación del terreno.
		<b>GENERACIÓN DE RUIDO</b>	La generación de ruido estará dada por la operación de la maquinaria que se encargue de las labores de preparación del sitio, lo que perturbará las condiciones actuales del lugar con relación al ruido.



**Programa de utilización de maquinaria y equipo.**

Equipo	Cantidad	Tiempo empleado en la obra	Horas de trabajo diario	Decibles emitidos	Emisiones a la atmósfera (g/s) <sup>2</sup>	Tipo de Combustible
Camión Internacional volteo de 7m <sup>3</sup>	1	120 días	4	67		Diesel
Pipa 12,000 lt		120 días	1	67		Diesel
Grúa para la instalación de tanques y faldón	1	2	6	68		Diesel
Equipo de soldadura eléctrica	1	60	6		No aplica	Energía eléctrica
Vibrocompactador	1	30	5	66	No aplica	Energía eléctrica
Retroexcavadora	1	120	6	67		Diesel
Motoconformadora	1	120	6	68		Diesel
Revolvedora R-10 con capacidad de un saco de	1	60	6	62	No aplica	Energía eléctrica

**Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.**

**Generación de Residuos (Preparación)**

Tipo de Residuo	Clasificación	Volumen (m <sup>3</sup> )	Peso (kg)	Otro
Sólidos urbanos	Envases de pet, latas de aluminio, papel.	0.4	40	
Manejo Especial	Escombros	30		
Peligrosos	No aplica			
Emisiones a la atmósfera				
Agua Residual	Sanitario portátil	2.0		
Otros				



**Etapas de construcción.**

ETAPA	ACCIONES	IMPACTOS	DESCRIPCIÓN
FASE DE CONSTRUCCIÓN	EXCAVACIONES DE FOSA DE ALMACENAMIENTO DE TANQUES, CIMIENTOS Y TRINCHERAS.	<b>ALTERACIÓN DEL FLUJO HIDROLÓGICO</b>	Debido a la operación de la maquinaria para la nivelación y conformación de terraplenes se modificará la topografía natural y dará como consecuencia la alteración del flujo pluvial.
		<b>COMPACTACIÓN DEL SUELO INCREMENTO DE RUIDO.</b>	Las actividades llevadas a cabo por la maquinaria pesada provocarán compactación del suelo. El trabajo de la maquinaria pesada y tránsito de vehículos pesados traerá como consecuencia el incremento sonoro en la zona del proyecto.
	CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES Y MONTAJE DE ESTRUCTURAS.	<b>AUMENTO DE PARTÍCULAS.</b>	La operación de la maquinaria y el tránsito de los vehículos generarán un incremento de partículas, (polvos, humos, gases).
		<b>GENERACIÓN DE RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL</b>	La generación de productos de desecho que no sean tengan características CRETIB se generarán a lo largo de las diferentes etapas del proyecto como es el caso de escombros, cartón, plásticos y embalajes
	IMPEMEABILIZACIÓN DEL SUELO MEDIANTE PAVIMENTACIÓN Y ASFALTADO.	<b>PERDIDA DE LA INFILTRACIÓN DEL AGUA</b>	Debido a que el proyecto será cubierto en una gran superficie por asfalto y pavimentos de concreto, el sitio reducirá en un considerablemente el área natural de infiltración de agua.
		<b>GENERACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS</b>	Fortuitamente se pudieran presentar eventualidades de algún servicio a la maquinaria presente en el sitio, esto conlleva la generación de este tipo de residuos como lo son: Estopas impregnadas con aceite gastado, filtros, diésel, envases de aceite, líquido de frenos, etc.
	OPERACIÓN DE MAQUINARIA PESADA, EQUIPOS Y TRANSITO DE VEHICULAR	<b>GENERACIÓN DE RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL</b>	En la construcción se generarán residuos de manejo especial como es el caso de escombros, empaques de cementos, residuos de embalaje, etc.



### **Características de la fosa para los tanques de almacenamiento.**

Se construirá de concreto armado de 125 m<sup>2</sup>, cumpliendo con lo establecido en el artículo 21 del Reglamento que dice “Las estaciones de servicio con tanques de almacenamiento de tipo subterráneos y superficial confinado, deberán contar con un sistema de protección basado en fosa de contención impermeabilizada, construida de acuerdo a las condiciones del terreno donde se instalarán dichos tanques, de tal manera que evite el intercambio de líquidos entre el interior y el exterior”.

### **Las características de la construcción de la fosa se describen en los siguientes párrafos:**

#### **Trazo y nivelación.**

Se trazará y se nivelará con un equipo topográfico, que consiste en una Estación Total Marca Trimble modelo 3600DR 5” de precisión.

#### **Excavación**

Este proceso se realizará con una máquina excavadora marca Caterpillar 320, a una profundidad de 5 metros, de acuerdo al estudio de mecánica de suelos realizado para la estación de servicio.

#### **Base**

Consiste en que el material excavado se enriquecerá con cemento portland a razón de 2% en peso y se compactará al 95% de su PVSM en la prueba ASSTO Estándar. Posterior se construirá una plantilla de concreto con un f'c=100 kg/cm<sup>2</sup> y 5 cm de espesor.

#### **Fosa de concreto armado**

Se construirá una fosa de concreto armado para la colocación de los tres tanques de almacenamiento de doble pared.

#### **Las dimensiones de la fosa serán:**

- 5 m de alto por 4.12 de ancho y 30.15 m de largo.
- Espesor del piso de concreto es de 0.20 m y un f'c de 200 kg/cm<sup>2</sup>
- Espesor de la losa de concreto del techo será de 0.20 m, y un f'c de 250 kg/cm<sup>2</sup>
- Los muros de la fosa son de concreto, con terminado impermeabilizado.



**RELLENO AL INTERIOR Y AL EXTERIOR DE LA FOSA DONDE SE ALBERGARÁN LOS TRES TANQUES DE COMBUSTIBLE.**

En el interior de la fosa se rellenará con gravilla de 3/4 y en el fondo arena en un espesor de 30 cm sin compactar, y en el cajón entre la fosa construida y el terreno natural se rellenará con materiales propios del lugar.

Capacidad nominal	Diam. int.max. (mm)	Longitud Exterior (mm)	Tanques
60,000 lt	2,900	9,140	1 (Magna)
60,000 lt	2,900	9,140	1 (Premium)
60,000 lt	2,900	9,140	1 (Diésel)

**Tipos y cantidades de materiales que se emplearan en la construcción de la fosa:**

**Fosa de contención de los tanques de almacenamiento**

MATERIAL	UNIDAD	MATERIAL
Cemento	Kg	37,000
Curacreto aditivo	Lt.	460
Varilla de 1/2"	Kg	1250.00
Varilla de 1"	Kg.	290.00
Varilla de 3/8" p/ancla	Kg.	470.00
Alambre recocido	Kg.	1,400.00
Arena	m <sup>3</sup>	430
Tanques de almacenamiento	Piezas	3

**Losa y tapa de concreto en fosa de los tanques**

MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD
Cemento p/concreto Fc'200 kg/cm <sup>2</sup>	m3	50
Curacreto	Lt.	140
Varilla de 3/8"	Kg	8,500.00
Alambre recocido p/amarres	Kg.	450.00

\*Incluye la losa inferior y tapa de la fosa de los tanques de almacenamiento



## Características de la construcción

**Cimentación:** Se utilizará material pétreo, libre de arcilla o elementos orgánicos, mortero de cementos-cal-arena en una proporción 1:1:10, y en caso de que la cimentación sobresalga de la superficie, se utilizara mortero de cemento-arena en proporción 1:3 con terminado sin rastrear a plomo y regla, el junteo de la piedra no deberá de presentar huecos sin mortero.

**Muros:** Muros de tabique de hormigón de  $F'N= 100 \text{ Kg/cm}^2$  de  $11 \times 14 \times 28 \text{ cm}$ .

**Dalas y castillos:** Se utilizarán castillos y dalas ARMEX con  $F_y=5000 \text{ Kg/cm}^2$ , la varilla corrugada de resistencia de  $F_y= 4,200 \text{ Kg/cm}^2$ , la arena no deberá contener un mínimo del 6% de arcilla, la grava será de roca triturada con agregados máximos de  $3/4"$  y sin presencia de arcillas, el revestimiento del concreto será de 10-12 cm, la resistencia de este será de  $140 \text{ Kg/cm}^2$ .

**Anclaje de castillos:** Los castillos estarán ahogados en una base de concreto  $f'c= 200 \text{ Kg/cm}^2$  de  $0.25 \times 0.25 \times 0.40 \text{ cm}$ , como mínimo y deberán de quedar completamente alineados y plomeados.

**Compactación:** La compactación se realizará con un rodillo vibratorio y está deberá de ser al 95% prueba proctor y las capas de relleno no excederán de 15.00 cm.

**Techos y entrepisos del área administrativa:** Losas y Trabes de concreto  $F'c=100 \text{ Kg/cm}^2$  reforzadas con acero  $F_y= 4,200 \text{ Kg/cm}^2$ , aligeramiento con bloque hueco de jalcreto 15-20-40, cimbra de tipo común. Cubiertas con hormigón de pómez de 10 cm.

**Techumbres:** Las columnas que se utilicen para soportar las cubiertas son metálicas. El cálculo de las secciones se hará considerando las cargas que tenga que soportar teniendo una sección de  $0.40 \times 0.40 \text{ m}$ .

La cubierta será de lámina, la cual estará dispuesta en tabletas unidas a hueso entre ellas. Esta estructura ira suspendida de la estructura principal con el objeto de presentar un plafón limpio, libre de cualquier elemento estructural y contando con una pendiente del 1% en ambos sentidos.



**Firmes de suelo de cemento:** El suelo cemento deberá de ser mejorado con una proporción de 1:10, la mezcla estará libre de material orgánico y al instalarse se hará en capas no mayores de 15 cm, las cuales se compactarán con rodillo vibratorio o placa vibratoria, introduciendo agua.

**Piso de concreto en zona de despacho:** Los pisos serán colados con juntas de dilatación o construcción y acabado con rallado de brocha, la resistencia del concreto será de 200 Kg/cm<sup>2</sup>, con un espesor promedio de 8.00 cm, y la base estará compactada al 90% prueba proctor, con una pendiente general del 2% hacia el drenaje.

**Instalación sanitaria:** Tuberías, y conexiones de cobre tipo M y L soldable, así como tubería galvanizada en alimentación.

**Guarniciones y banquetas:** Guarnición de concreto F'c= 200 Kg/cm<sup>2</sup> tipo I colada en sitio. Banquetas de concreto F'c= 150 Kg/cm<sup>2</sup> de 8 cm de espesor.

**Red de drenaje y alcantarillado:** Tubería de poliuretano con un diámetro de 6", con un pendiente del 1%, la pendiente del piso hacia los recolectores será de 1%, los pozos de vista se construirán de mampostería de tabique con brocal y tapa de concreto. Los recolectores de líquidos tales como registros areneros y trampa de aceite y combustibles se construirán con concreto armado.

El área de circulación se proveerá cinco rejillas pluviales, así como 8 rejillas debidamente distribuidas en la zona de las islas y sobre el costado de la fosa de tanques, cuya función principal es contener posibles derrames de combustibles.

Este sistema de drenaje evitará la acumulación de aguas pluviales y aceitosas, estas pasaran por la trampa de combustible con capacidad de 1.30 m<sup>3</sup>. Las aguas negras recolectadas en los servicios sanitarios se conectarán directamente al drenaje municipal de Tapalpa

Se contará con un sistema colector de aguas pluviales que conectan los bajantes de las aguas pluviales de las techumbres y techos, están van a un registro pluvial y se descargará el drenaje municipal.

Las aguas sanitarias van por una red única y se conectarán a la red de drenaje del municipio de Tapalpa.



El proyecto en ningún momento se mezclarán los drenajes que contengan aguas aceitosas con las aguas negras y pluviales.

**Red de agua potable:** Tuberías de PVC clase RD-41 con válvulas de FoFo y juntas de tipo Gibaull. Cajas de válvulas de tabique con tapas de FoFo atraques de concreto simple tomas individuales en la zona administrativa y sanitaria, la zona de servicios de aire y agua tendrá una sola toma.

**Fosa de los tanques de almacenamiento:** La losa- piso será de concreto  $f'c = 200 \text{ Kg/cm}^2$  reforzado de acero y los muros serán de concreto armado e impermeabilizados con cemento e impermeabilizado para garantizar su total impermeabilización interior y exterior.

Una vez que se realice el trazo se procederá a realizar la nivelación en la parte inferior de la fosa para el desplante de la losa base, realizándolo con suelo-cemento en proporción 1:10, para posteriormente construir la losa base con concreto premezclado armado, de acuerdo a los datos estructurales.

Una vez realizada la impermeabilización del interior de la fosa, se colocará relleno compactado con material geológico seleccionado entre la parte exterior de la fosa y la pared encajonante. Para asentar el tanque de almacenamiento se colocará una cama de arena cernida y una vez colocado el tanque, y el sistema mecánico-eléctrico hacia los dispensarios, se procederá a rellenar la fosa con grava seleccionada y finalmente se construirá la losa-techo con una losa de concreto armado.

**Pozos de Observación:** En caso de falla de los dispositivos de prevención contra derrames y de detección de fugas de cualquiera de los tres tanques de almacenamiento, se instalarán los dispositivos que detecten la presencia de hidrocarburos en el interior de la fosa antes que éstos migren fuera de ésta, se describen a continuación las características.

El pozo de observación permite detectar la presencia de vapores de hidrocarburos en el subsuelo. Se construirán 2 dos pozos en las esquinas de la fosa de los tanques de almacenamiento.

En este caso el nivel del agua subterránea NO se fue identificada en el estudio de mecánica de suelos.



El pozo de observación constará en un tubo de PVC, de 6" de diámetro con ranuras de 1mm láser (0.039"), los pozos están sellados y asegurados para prevenir la introducción accidental o deliberada de productos, agua u otros materiales.

Los 2 dos pozos de observación quedarán identificados, sellados de acuerdo a lo especificado en la normatividad de PEMEX y de la Unidad Estatal de Protección Civil, además de asegurados para prevenir la introducción accidental o deliberada de productos, agua u otros materiales. La identificación de los pozos será con su registro y cubierta metálica y un triángulo equilátero pintado de negro al centro de dicha cubierta.

De acuerdo con las Especificaciones Técnicas de PEMEX-Refinación, los pozos de observación deben ajustarse al siguiente diagrama.

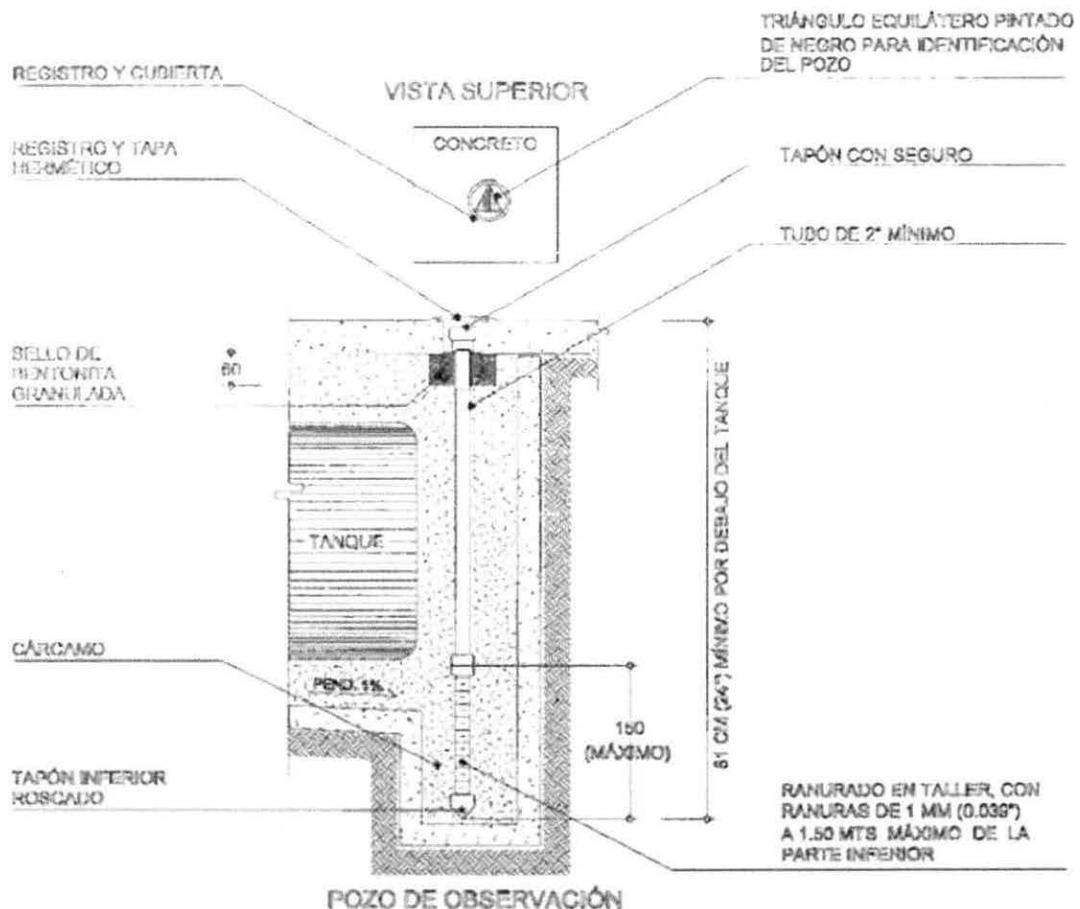


Diagrama del pozo de observación. Tomado del Manual de especificaciones Técnicas de PEMEX, 2006.

**Pozos de Monitoreo:** Se instalarán cuando el nivel freático más cercano a la superficie (somero) esté a menos de 15.00 metros de profundidad. Si el nivel de las aguas subterráneas está arriba del nivel de excavación de las fosas de tanques, los pozos de monitoreo se sustituyen por pozos de observación.

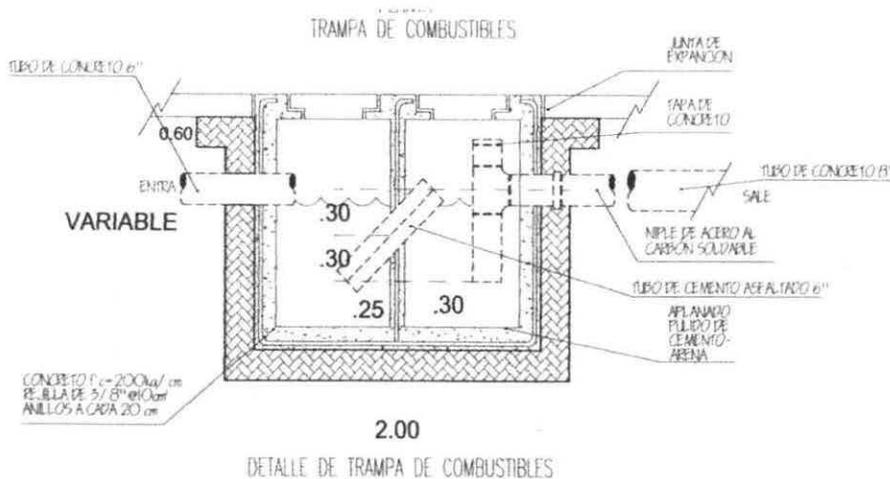
De acuerdo al estudio de mecánica de suelos el nivel de aguas freáticas NO fue identificado en el predio a la profundidad de exploración de 15.00 m, por lo que solicitamos NO aplique la colocación de pozos de monitoreo en forma de Delta en la estación, esto de acuerdo al artículo 36 del Reglamento de la Ley de Protección Civil del Estado de Jalisco en materia de Seguridad y Prevención de Riesgos en Establecimientos de Venta, Almacenamiento y Autoconsumo de Gasolinas y Diésel.

**Equipo hidroneumático:** La estación contará con un equipo hidroneumático de 6 galones y 1 hp de capacidad para generar presión al agua a utilizar en sanitarios,

**Sistemas de suministro de agua potable, drenaje y alcantarillado.**

La empresa promovente del proyecto será la encargada de llevar a cabo las gestiones de factibilidad correspondientes ante el H. Ayuntamiento de Tapalpa con la finalidad de incorporarse a la red de agua potable y alcantarillado, para realizar la toma de agua potable y la descarga de aguas grises a la red de drenaje municipal, la cual se ubica en la cercanía a la estación de servicio.

El agua aceitosa se capturará a través de un sistema de rejillas-tubería-trampa de combustible, está con una capacidad de 1.30 m<sup>3</sup> y que se estará localizará en el límite este del predio.

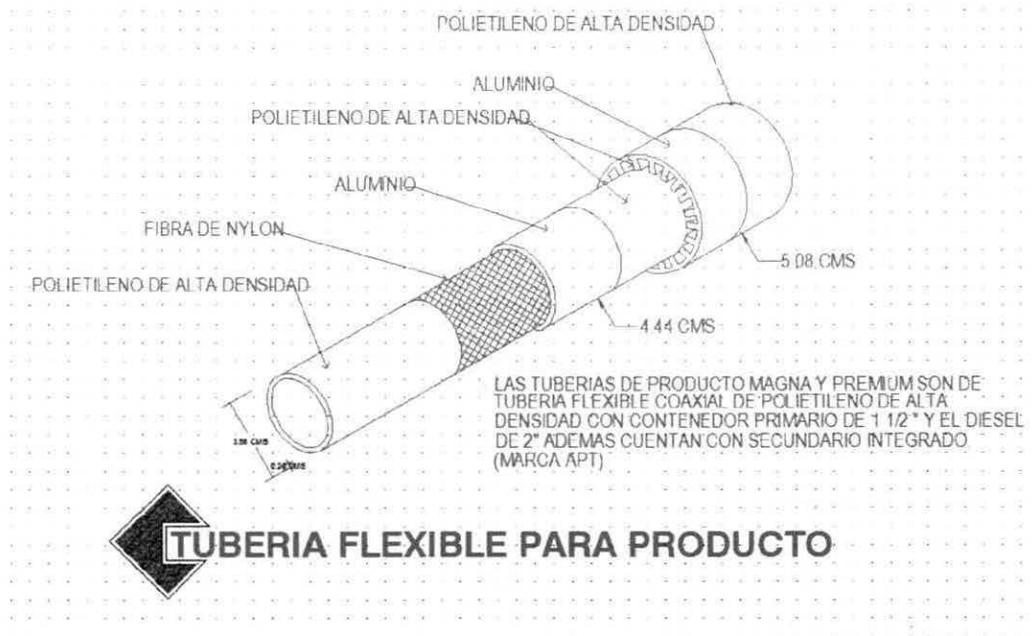


Con lo que se cumple el artículo 59 del Reglamento referido, “Todas las estaciones de servicio deberán disponer de drenaje y albañales propios y exclusivos para la conducción de aguas aceitosas, conectados directamente a una trampa de combustibles, grasas y aceites, que deberá tener la capacidad de retención del evento máximo probable por derrame, antes de conectarse al albañal de aguas sanitarias y pluviales, así como a la red de drenaje público, conforme se determine en el correspondiente estudio de riesgo aprobado por la Unidad Estatal de Protección Civil”

**Instalación tuberías del sistema de bombeo y flujo de combustibles y recuperación de vapores:**

Las tuberías a instalar en la estación cumplirán con el criterio de triple doble pared, y tendrán las siguientes características:

1. Tubería (flexible) terciaria coaxial de polietileno de alta densidad con contenedor primario de 2” Ø, además del secundario, ambas integradas a tubería terciaria de 4” Ø para la distribución de los combustibles desde los tanques hacia los dispensarios correspondientes.



Características de la tubería para el transporte de producto desde los tanques a los dispensarios correspondientes.



## **2. Tubería sencilla de fibra de vidrio de 3” para el sistema de recuperación de vapores de gasolinas y diésel.**

**3. Tubería de venteo.** La tubería para el venteo es de cedula 40 acero al carbón de 3” de diámetro, este queda 4.00 m por encima del nivel de piso terminado, con ello se cumple con lo referido en las secciones 3.7.1. y 3.7.2 del código NFPA-30, esta tubería está conectada a su sección subterránea la cual cuenta con una pendiente del 1% hacia los tanques de almacenamiento. La parte superior de esta tubería tiene colocada una válvula de venteo, la cual permite ventear libremente los gases de la gasolina y el diésel a la atmósfera, de acuerdo con el código 30 de la Asociación para Protección contra Incendios de E.U.A.

El objetivo de la tubería de triple pared es el preservar el subsuelo de la contaminación por fuga de combustibles, el sistema para el manejo del producto estará constituido por las tuberías que parten de la descarga de la bomba sumergible, localizada en cada tanque de almacenamiento, hasta el dispensario del producto correspondiente, formando parte integral de este sistema las conexiones y accesorios requeridos para su operación segura y eficiente.

El sistema de recuperación de vapores que se instalará, consta del conjunto de tuberías descrito y especificado en el plano mecánico (M-1 y M-2), accesorios y conexiones que se interconectan entre los dispensarios, el tanque de almacenamiento del mismo producto y la línea de ventilación. Las tuberías que conforman este sistema, cubren las dos etapas de recuperación de vapores:

- La primera etapa comprende la recuperación de los vapores existentes en el tanque de almacenamiento en el momento de ser llenado con producto, enviándolo al auto-tanque mediante una manguera de retorno.
- La segunda etapa comprende la recuperación de los vapores generados en el momento de despachar el combustible directamente a los vehículos, utilizando para este efecto el siguiente equipo, los dispensarios contarán con pistolas y mangueras con tubería recuperadora de vapor.

Cada pistola despachadora contará con una capucha de material flexible y resistente a los hidrocarburos, la cual sella la entrada del tanque del vehículo al momento de suministrarle el producto.



### **Instalación eléctrica:**

El equipo eléctrico a instalar en la estación tomará en cuenta el tipo de áreas peligrosas en que se encuentran en el interior de la estación de servicios, como lo es la zona de los dispensarios y de los tanques de almacenamiento.

Las áreas localizadas en los dispensarios y en los tanques de almacenamiento, el equipo y las instalaciones eléctricas son a prueba de explosión, empleándose en su instalación tubo conduit rígido metálico roscado de pared gruesa, los receptáculos y clavijas de los aparatos e instrumentos cuentan con un elemento para conectarse a tierra.

Las áreas localizadas a 6.0 m, de los dispensarios y tanques de almacenamiento, el equipo y las instalaciones eléctricas son a prueba de explosión, junto con los receptáculos, clavijas, extensiones de alumbrado y todo el equipo que posea contactos o dispositivos capaces de producir arco eléctrico, así como altas temperaturas.

Los materiales de las canalizaciones que quedan en las áreas antes descritas, están dentro de un tubo metálico rígido de pared gruesa roscado de tipo 2, calidad A, de acuerdo a lo norma NOM-B-208-1984.

La sección transversal de tubo es circular con un diámetro de 1/2"; en las instalaciones enterradas se usó un tubo metálico protegido con recubrimiento de concreto de 5.0 cm.

Los conductores tienen una cubierta de aluminio hermética a los líquidos y a los gases (tipo A.I.S.), utilizándose de diversos calibres. Las cajas de registro se colocarán fuera de las áreas de peligro descritas, son a prueba de explosión con una varilla de cobre para conectar a tierra, tipo Copperweld de 2.5 m de longitud.

Tanto la instalación eléctrica de alimentación, a los motores como la del alumbrado, tendrán un desconectador independiente de tal forma que permite sacar de operación áreas definidas sin ocasionar paro total de la estación de servicio.

Para el caso de incendio se contará con cinco interruptores de golpe para casos de emergencia, estos se colocarán uno en la zona de almacenamiento, 5 en el área de despacho de gasolinas y diésel, uno en el área de la oficina, uno en el ingreso y otro en el interior de la oficina de facturación, estos servirán para desconectar la

fuerza de energía de todos los conductores del circuito de alimentación de los equipos, inclusive el conductor de tierra, centro de carga Q o 1 marca SQD.

El sistema de tierras físicas, se compone de un sistema de varillas copperweld de 2.50 m de longitud, a la que se le colocará una conexión de paso en posición “T”, donde se coloca el cable desnudo, otras varillas tienen un conector soldable tipo “LA”, a estos dos sistemas se conectan con el cable desnudo que viene de las diferentes instalaciones de la estación como lo será el área del tanque de almacenamiento, la techumbre, los dispensarios, el cuarto eléctrico, la acometida eléctrica, el sistema de venteo y la grapa para conectar a tierra los auto-tanques que abastezcan a los tanques de la estación.

El proyecto del sistema contempla colocar varillas interconectadas y preparadas con un compuesto químico similar a un gel llamado “PeruGem” cuya ficha técnica es la siguiente.

#### Información Técnica:

PERU GEM es un cemento altamente conductor, que forma un electrodo compacto en unión con una varilla de cobre con amplia capacidad de absorber y aterrizar eficientemente corrientes tipo impulsional, de falla, estáticas y fuga, el conjunto compacto posee una mayor área de contacto con la tierra ofreciendo una menor resistencia respecto a los demás productos, y años de duración sin alteraciones en la resistencia.

PERU GEM se utiliza a nivel Nacional en el diseño y construcción de puestas a tierras físicas para aplicaciones: industriales, telecomunicaciones, minería, salas de computación, industria de gas, Instituciones Públicas, Hospitales y donde el objetivo final sea obtener una resistencia baja.

PERU GEM se comercializa en presentaciones de 15 Kg. embolsado de fácil transporte y maniobrabilidad que directamente se utiliza en la puesta a tierra en polvo o mezcla con agua formando un lodo. La configuración y método de utilización depende del diseño elaborado.

#### Tecnología PERU GEM

La tecnología PERU GEM está diseñada y preparada para proveer sistemas de seguridad para seres humanos en proximidad en situaciones de descarga eléctrica en condiciones de falla.

- Atenuar los potenciales transferidos desde tierra (IEEE – 4.2.6 Std 142 – 1991) Ley de Lenz
- Las puestas a tierra tratadas con PERU GEM ofrecen una muy baja impedancia para:

- Tierras físicas de protección y seguridad entre masas metálicas con el propósito de cancelar gradientes de potencial entre ellas y tensiones de toque. (IEEE – 2.4.6 Std 142 – 1991 )
- Tierra electrónica de referencia o de referencia “ 0 “ ( cero Lógico ) , para la correcta y eficiente operación de equipo electrónico sensible y delicado
- (IEEE – 5.1 – 5.2 Std 142 – 1991)
- Drenar corrientes tipo impulsionales (rayo)
- (IEEE - 3.3.4.6 Std 142 – 1991. ANSI/ NFPA 78 – 1989)
- Protección catódica (anticorrosivo y antioxidación) para lograr una larga vida útil de la estructura de cobre para obtener estabilidad e interacción con la, tierra.
- Optimizar y asegurar la operación eficiente de dispositivos de protección para la prevención de fallas a tierra en el sistema (IEEE – 2.2.7. Std142 – 1991).
- Neutralizar y evitar peligrosos gradientes de potencial electrostático.
- (IEEE – 4.4.5 Std.142 – 1991).

### Áreas Verdes

Dentro del proyecto de construcción de la Estación de Servicio, se destinará para áreas verdes una superficie de 396 m<sup>2</sup> que corresponde al 13 % de la superficie total, las cuales se ubicarán sobre 5s jardineras identificadas en el plano de distribución como A, B, C, D y E a ubicarse en los costados norte, sur y oeste del terreno y las dos últimas sobre el centro del sitio de proyecto

Las áreas verdes se diseñarán en base a las características climáticas y tipos de plantas ornamentales aptas para la región.

Se proyecta que las áreas jardinadas tengan pasto en por lo menos el 50% de sus superficies.

Se deberá evitar la plantación de árboles de raíces profundas y de larga extensión cerca de las estructuras, pavimentos, tanques de almacenamiento y tuberías u otros elementos que puedan ser susceptibles a deformaciones.

Para el mantenimiento de las áreas verdes, se instalará un sistema de riego manual o automatizado, el cual puede ser independiente de las demás redes de distribución de agua potable.



El mantenimiento de las áreas de jardín, se hará dentro del programa de mantenimiento y se contratará a un jardinero para estas labores.

Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

Generación de Residuos (Periodo de construcción)				
Tipo de Residuo	Clasificación	Volumen (m3)	Peso (kg)	Otro
Sólidos Urbanos	Envases de pet, latas de aluminio, papel.	2.0	200	
Manejo Especial	Escombros	3	1,360	
Peligrosos	No aplica			
Emisiones a la atmósfera	Excavaciones (PM 10) Camiones (emisiones de gases)			6.0 Kg/día CO 0.03 Kg/día COV 0.08 Kg/día NOx 0.53 Kg/día PM 0.04 Kg/día
Agua Residual	Sanitario portátil	10.0		
Otros				



**Etapa de operación y mantenimiento.**

Dado la naturaleza del proyecto, las acciones correspondientes a la operación y mantenimiento son:

<b>Fases</b>	<b>Acciones</b>	<b>Posibles impactos</b>
<b>OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>	<b>Descarga de combustible en los tres tanques de almacenamiento</b>	<b>Incremento de emisión de gases</b>
	<b>Suministro de combustible a los vehículos que los soliciten</b>	<b>Emisión de olores.</b> <b>Emisión de ruido Probabilidad de ocurrencia de un incidente o una emergencia</b>
	<b>Operación y mantenimiento de oficina, servicios sanitarios y tienda de conveniencia</b>	<b>Descarga de aguas residuales</b> <b>Generación de residuos</b> <b>Generación de empleos</b>
	<b>Mantenimiento a los equipos de la estación.</b>	<b>Generación de residuos</b>
	<b>Áreas Jardinadas</b>	<b>Conservación y reforestación.</b> <b>Generación de empleo.</b> <b>Regeneración de la infiltración de aguas pluviales.</b>

**Equipos a utilizar en la etapa de operación.**

La Estación de Servicio de tipo suburbana, que de acuerdo a PEMEX se define como aquella gasolinera que se ubica cercana a un área urbana, este es un establecimiento destinado para la venta al menudeo de gasolinas y diésel al público en general. Suministrándolos directamente de depósitos debidamente confinados (acorde a la norma) a los tanques de almacenamiento de los vehículos automotores, así como de aceites y grasas lubricantes al menudeo.

Los equipos con los que operará para el proceso de distribución de gasolinas y diésel desde los tanques de almacenamiento a los dispensarios son:



3 tres tanques subterráneos de doble pared con capacidad de 60,000 lt, para gasolina Magna, construido bajo criterios UL-58.

Una bomba sumergible en cada tanque de almacenamiento para la extracción del combustible y enviarlo al dispensario correspondiente.

Válvula de corte de bola de bronce de 2" en la bomba sumergible.

Tubería de producto son de tipo flexible triaxial de polietileno de alta densidad con contenedor primario de 2", para la distribución de los combustibles de los tanques hacia los dispensarios correspondientes. La tubería terciaria será de tipo flexible de polietileno de alta densidad de 4"Ø.

Tubería sencilla de fibra de vidrio de 3" marca Smith Fiberglass para el sistema de recuperación de vapores de gasolinas (las conexiones serán de la misma marca).

Tubería de acero al carbón cedula 40 para ventilación de gasolinas y diésel de 3" Ø.

3 islas tipo hueso de perro: dos para gasolinas y uno para diésel.

Dos dispensarios cuádruples para suministro de gasolina Magna y gasolina Premium.

Un dispensario doble para suministro de diésel.

Contenedor (tina) de derrames para cada dispensario.

Válvula Shut-Off en la base de cada dispensario.

**Válvula de corte (Break Away) en cada dispensario.**

Detectores de fugas locales en cada sección del tanque de almacenamiento, equipados con un transmisor de señal de fuga conectada a un registrador indicador de nivel de tablero, el cual en caso de fuga se emite una señal de alarma de bajo nivel, además de una alarma luminosa y sonora colocada en el tablero de control.

### **Equipo y dispositivos de seguridad a instalar para la prevención de incidentes.**

Válvula de corte rápido en cada dispensario. Cada manguera llevará instalada una válvula de corte (breakway) a 30 cm del cuerpo del dispensario, en caso de su desprendimiento del cuerpo del dispensario, su función es retener el producto en ambos lados del punto de ruptura, impidiendo el derrame de combustible.

Cada dispensario cuenta con dos válvulas de corte rápido o Shut-Off, que se ubican en cada línea de producto y se ubican dentro del contenedor, con su zona de fractura colocada a ½" del nivel de superficie del basamento. Estas válvulas cuentan con un doble seguro en ambos lados de la válvula.

Contenedor para cada dispensario. La parte baja del dispensario cuenta con un contenedor hermético de polietileno no corrosivo y macizo, con una costilla estructural para prevenir la deformación causada por el suelo, este tiene la función de atrapar cualquier fuga de combustible que se suceda por el fallo de la tubería, conexiones o de las válvulas shut-off colocadas en este. El contenedor debe estar limpio y libre de cualquier relleno a fin de facilitar su inspección y mantenimiento. Para este fin la base del contenedor tiene una inclinación que termina en un canal, donde se coloca el sensor de líquidos, que en caso de fuga este enviará la alarma al VeederRoot.

### **Tanques de doble pared.**

Válvula de Presión o Sobrellenado del tanque. Está diseñada para cerrar el paso del combustible cuando el nivel del mismo está alrededor del 90% de la capacidad del tanque. Llegado a este punto una pequeña válvula de by-pass permitirá el vaciado de la manguera del auto-pipa hasta que el nivel del líquido esté próximo de la capacidad del tanque subterráneo, en este momento la válvula de by-pass cierra completamente el paso del combustible. Se tiene la capacidad de activar una alarma de sobrellenado mediante la consola de control al que estarán conectadas las instalaciones en la estación de servicio. Este módulo tendrá un zumbador audible y una luz exterior para advertir de un caso de exceso de llenado o de alarma de alta del producto.

### **Contenedor de derrames con conexión a rosca**

Sera de la serie OPW, está diseñado para prevenir que el combustible penetre en el suelo alrededor de la conexión de descarga, en el caso de sobrellenado contiene el producto derramado y ayuda a prevenir la contaminación del suelo y del agua subterránea.

Detector mecánico de fuga en línea o bomba sumergible. Su función es que al perder presión se acciona la válvula y suspende el flujo de combustible, esta válvula siempre estará a una presión de 50 PSI.

### **Tubería de venteo**

La tubería para el venteo es de cedula 40 acero al carbón de 3" de diámetro, este queda 4.00 m por encima del nivel de piso terminado, con ello se cumple con lo referido en las secciones 3.7.1. y 3.7.2. del código NFPA-30, esta tubería está conectada a su sección subterránea la cual cuenta con una pendiente del 1% hacia los tanques de almacenamiento. La parte superior de esta tubería tiene colocada una válvula de una válvula de venteo, la cual permite ventear libremente los gases de la gasolina y el diésel a la atmósfera, de acuerdo con el código 30 de la Asociación para Protección contra Incendios de E.U.A.

### **Sensores de Líquidos para dispensarios**

Diseñado para detectar la presencia de líquido en el espacio de contención de cada dispensario. El sensor utiliza la tecnología de flotador, se activa en presencia de agua o de combustible y proporciona una condición de alarma. Una condición de alarma también se producirá si el cable está roto.

### **Sensor Intersticial (Agua/Combustible)**

El sensor intersticial discriminante utiliza una tecnología óptica de estado sólido para detectar la presencia de líquido en el espacio anular del tanque, y las sondas conductoras para distinguir el tipo de fluido (agua o hidrocarburos). La detección de líquido se traducirá en una condición de alarma. Lo mismo para una rotura en el mal funcionamiento del cable o del sensor.

### **Sensor de fuga para cada tanque.**

Este posee efectividad certificada para el control de Inventarlos y detección de gasolina y diésel.

- Alta precisión en medición mediante tecnología magnetoestrictiva.
- Pruebas de fugas rápidas y precisas
- La sonda MAG PLUS 1 certificada por tercerías excede los estándares de funcionalidad de la EPA de los Estados Unidos para pruebas volumétricas de fuga en tanque de 0.1 GPH
- La sonda MAG PLUS 1 es compatible con los sistemas VeederRoot con DECF para Detección Estadística Continua de Fugas.

- La sonda MAG certificada por tercerías excede los estándares de funcionalidad de la EPA de los Estados Unidos para Medición Automática de Tanques
- Este sensor es compatible con gasolina, diésel y otros líquidos aprobados

#### Equipo Gilbarco

Este permite tener un conjunto de aplicaciones para la administración del combustible, así como tener medidas de seguridad para la detección de fugas en el tanque, entre estas características están:

- Medición constante del inventario.
- Detección rápida de perdidas dentro del tanque de 0.1 GPH.
- Opción CSLD para detección continua de pérdidas en líneas durante las 24 horas.
- Detección de pérdidas de contenedores de tuberías intersticiales.
- Alarmas programables.

#### Contenedor de descarga de combustibles

Diseño de una sola pieza con fibra de vidrio inyectado y moldeado, lo cual aumenta la integridad del sellado y de la vida del producto diseñado para resistir deformaciones causadas por la existencia de agua en el terreno o de los esfuerzos generados por el relleno de material geológico (arena o grava) colocado en la zona de descarga remota al tanque.

Tiene paredes planas de gran amplitud para instalar las botas de acceso.

El contenedor se ajusta a la altura debido a la existencia de un diseño especial en donde las costillas sirven para ajustar la altura del contenedor en la sección superior.



El tiempo estimado de uso de los equipos es de aproximadamente 30 años, duración garantizada por los fabricantes contra corrosión externa causada por el subsuelo, falla estructural, aun así, todo el equipo y operación de la estación será objeto de una constante revisión con pruebas de hermeticidad en su tanque, líneas de suministro, dispensarios, así como del estado físico general que guardan. Pero de acuerdo con las especificaciones de PEMEX Refinación, cada 15 años se debe de proceder al cambio de los tanques de almacenamiento.

Las revisiones a la estación son realizadas por técnicos especializados de una empresa de tercería, así como de técnicos de PEMEX y personal del área de inspección de la Unidad Estatal de Protección Civil y Bomberos del estado.

Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

<b>Generación de Residuos (Operación) Mensual</b>		<b>Volumen</b>	<b>Peso</b>	<b>Otro</b>
<b>Tipo de Residuo</b>	<b>Clasificación.</b>	<b>(m3)</b>	<b>(kg)</b>	
<b>Sólidos Urbanos</b>				
<b>Manejo Especial</b>	<b>Envases de pet, latas de aluminio, papel</b>	<b>1.6</b>	<b>320</b>	
<b>Peligrosos</b>	<b>Lodos aceitosos y envases que contuvieron aceite y anticongelante.</b>		<b>30</b>	
<b>Emisiones a la atmósfera</b>	<b>Variable.</b>			
<b>Agua Residual</b>	<b>Sanitarios.</b>	<b>30</b>		
<b>Otros</b>				

### **Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto**

Entre las obras y servicios de apoyo con que contará la obra, se encuentran la edificación de una caseta de lámina la que se utilizará como oficina y área de trabajo para el ingeniero residente y jefe de obra. Se contará con 1 baño portátil para uso de los empleados durante la fase de construcción.

Con respecto al suministro de materiales de construcción, estos harán la compra a proveedores de materiales de construcción de la zona.



## Etapa de abandono del sitio

En el caso que se deseara abandonar las instalaciones sería dentro de 30-35 años y las acciones correspondientes serían:

Fases	Acciones	Impactos	Medidas de prevención, mitigación o compensación
ABANDONO DEL SITIO	Desmantelamiento de cada tanque de almacenamiento y equipos de despacho de combustible	Perdida de fuentes de empleo	Indemnización de los trabajadores de acuerdo a la Ley del trabajo. (M)
	Limpieza del terreno	Generación de Residuos	Elaboración e implementación de un plan de abandono (M). Aplicación del programa de manejo de residuos (M).
	Restitución del área	Disponibilidad el terreno	Comercialización del predio y colocación de una malla para delimitar el terreno para evitar que se depositen residuos en él (M)

## Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos

Durante el desarrollo del presente Estudio de Impacto ambiental se ha establecido que en cada una de las etapas se tendrán sitios y contenedores especiales (tambos metálicos en la etapa de construcción y un contenedor por clasificación primaria de los residuos con capacidad  $.2 \text{ m}^3$  en la etapa de operación) para el almacenamiento temporal de los residuos que se generen, que serán separados en orgánicos, inorgánicos y residuos peligrosos (en su caso) y posteriormente se recolectarán por empresas autorizadas por la SEMADET y SEMARNAT, para que los transporte y les dé disposición final.

En este momento no es posible el proporcionar los nombres de las Empresas que prestarán los servicios de recolección, transporte y disposición de los diferentes residuos, se conocerán durante la etapa de la construcción de las instalaciones, y durante la operación.

Con esta serie de actividades de empresas a contratar se corrobora que en las instalaciones de la Estación de Servicio se tendrá un manejo y disposición final adecuada de los diferentes residuos sólidos y líquidos que se generen por las operaciones ordinarias de la Empresa.



### **III.2. 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**

Sustancia Peligrosa: Aquélla que por sus altos índices de inflamabilidad, explosividad, toxicidad, reactividad, radiactividad, corrosividad o acción biológica pueden ocasionar una afectación significativa al ambiente, a la población o a sus bienes.

Durante la operación de la estación de servicio se utilizarán en almacenamiento y despacho los combustibles que son: gasolina Magna, gasolina Premium y combustible Diesel. Estos serán almacenados en tres tanques de 60,000 litros para un total de 180,000 litros.

En la Estación de Servicio se manejará combustible Magna Sin, Premium y Diesel, estas sustancias se encuentran consignadas en el segundo listado de actividades altamente riesgosas con características de inflamabilidad y explosividad, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 4 de mayo de 1992 y el volumen que manejará la Estación no rebasará la cantidad de reporte indicada en dicho listado, por lo que su actividad no se considera altamente riesgosa.



## Materiales y sustancias

Nombre comercial	Nombre técnico	CAS <sup>1</sup>	Estado físico	Tipo de envase	Etapa o proceso en que se emplea	Cantidad de uso mensual	Cantidad de reporte	Características CRETIB	IDLH	TLV	Destino o uso final	Uso que se da al material sobrante
								<b>C R E T I B</b>				
Gasolina Pemex Magna	Gasolina Magna Sin	8006-61-9	Líquido	Metálico	Trasiego y venta	60,000 litros		x x			Venta al público	No sobra
Gasolina Pemex Premium	Gasolina Magna Premium	8006-61-9	Líquido	Metálico	Trasiego y venta	40,000 litros		x x			Venta al público	No sobra
Diésel	Diésel	68334-30-5	Líquido	Metálico	Trasiego y venta	60,000 litros		x x			Venta al público	No sobra

1.- CAS: ChemicalAbstractService

2.- CRETIB: Corrosivo, Reactivo, Explosivo, Tóxico, Inflamable, Biológico-Infecioso.

3.- IDLH: Inmediatamente peligroso para la vida o la salud (Immediately of Life or Health)

4.- TLV: Valor límite de umbral

**Materiales o sustancias tóxicas**

No aplica

**Explosivos**

No aplica.

**Materiales radioactivos**

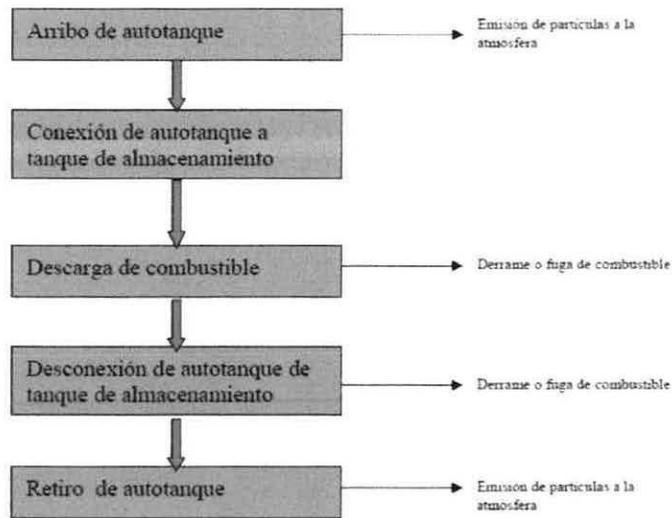
No aplica

**III.3. IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LAS EMISIONES, DESCARGAS Y RESIDUOS CUYA GENERACIÓN SE PREVEA, ASÍ COMO MEDIDAS DE CONTROL QUE SE PRETENDAN LLEVAR A CABO**

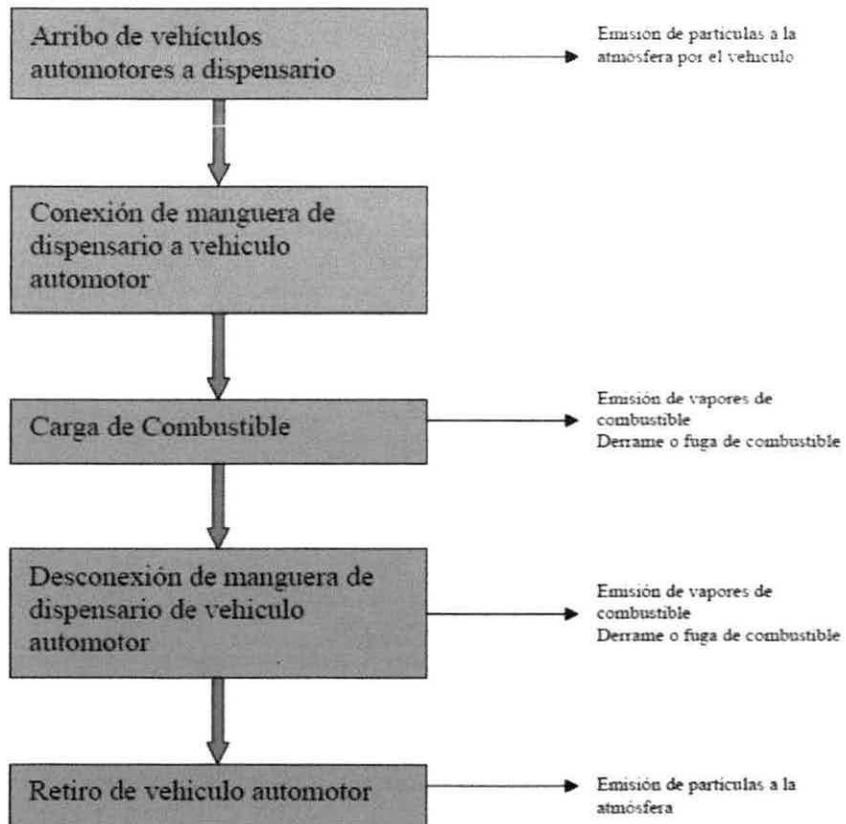
Las actividades de la empresa bajo evaluación corresponden a la de una Estación de Servicio tipo carretero destinado para la venta de combustibles, en este caso gasolinas y diésel al público en general, así como la venta de aceites y otros servicios complementarios.

En esta no existen procesos de producción o transformación de materias primas únicamente se recibe gasolinas y diésel, mismos que son almacenados temporalmente y posteriormente distribuido al consumidor.

Diagrama de proceso de descarga de combustible del autotanque al tanque de almacenamiento, donde se indican los puntos de emisión de partículas contaminantes a la atmósfera y de posible derrame o fuga de combustible.



Proceso de carga de combustible a vehículos automotores en el área de dispensario



## **Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.**

### **Residuos sólidos domésticos.**

Se generarán desechos sólidos domésticos por los usuarios, como envases y empaques de los diversos materiales en venta durante la operación como: papel, cartón, vidrio, plástico, éstos se depositarán en contenedores con tapa que serán recolectados por el servicio de aseo público para su disposición final en el Relleno Sanitario de Tapalpa

### **Residuos líquidos.**

Se generarán residuos líquidos principalmente del personal y de los usuarios en los sanitarios, los cuales se conducirán y controlarán mediante la red de drenaje sanitario, mismos que se canalizarán hacia la red de agua potable del municipio

### **Emisiones a la atmósfera.**

Durante la etapa de operación y mantenimiento se generarán emisiones de humos, gases, polvo, partículas y ruido a la atmósfera, producto del tránsito de los vehículos de los usuarios.

### **Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.**

Para el acopio y almacenamiento temporal de los residuos se contará con un cuarto de almacenamiento (cuarto de desperdicios), en donde estarán clasificados en residuos de manejo especial y peligrosos, de donde se tomarán para su disposición en el camión recolector de aseo público del municipio en el caso de los residuos de manejo especial y la entrega a una empresa especializada y debidamente autorizada ante Semarnat en el caso de los residuos peligrosos.



### III.4.2 Delimitación y Justificación del Área de Influencia:

El área de influencia se define como el espacio geográfico que será afectado por los impactos ambientales que generará el proyecto. En este contexto se tomaron en cuenta las afectaciones que se pudieran presentar sobre los componentes ambientales, considerando un buffer de influencia en un radio de 200 metros del perímetro del área de proyecto, esto en virtud de ser un proyecto que generará impactos ambientales muy puntuales y el alcance de los mismos no superará el límite de área establecida como de influencia.

Para delimitar el sistema ambiental y área de influencia del proyecto Estación de Servicio "ZZVV.", se analizaron diversos criterios ambientales (edafología, geología, cuencas hidrológicas, topografía, uso de suelo y vegetación, económico, social), así como observaciones directas en campo, fotografías satelitales y análisis de la literatura especializada en esos factores.

Los componentes ambientales del área de influencia al proyecto, han recibido impactos producto de las actividades antrópicas que actualmente se desarrollan como es el caso de la ocupación habitacional y de servicios hoteles y/o alojamiento temporal.

Para la delimitación del espacio geográfico del área de influencia se consideró los siguientes aspectos y las medidas de mitigación que se darán a los impactos ambientales a generarse:

- El predio del proyecto no se sitúa dentro de un corredor de vida silvestre.
- El área de la cuenca visual, delimitada por la topografía y geomorfología de la zona.
- El aumento del movimiento vehicular que se generara por las obras.
- La generación de partículas por circulación vehicular.
- Los cuerpos y corrientes de agua cercanos
- El área donde existan áreas urbanas de baja densidad.
- La zona agrícola de temporal ó de cultivos protegidos.
- La zona urbana de la población de Tapalpa.
- Los tipos de vegetación que se pudieran ver afectados.
- La fauna presente en el área.
- Los tipos de suelo de la zona.

- No habrá afectación hacia el componente Flora, ya que el sitio presenta un uso de suelo rústico, por lo cual se no serán retirados ejemplares arbóreos o arbustivos, solo vegetación ruderal.
- En las áreas verdes, serán incorporados los ejemplares arbustivos y de ornato no invasoras.
- En cuanto a ruido, el horario de construcción de la Estación de Servicio será durante el día, para así evitar molestias a los habitantes de la zona durante la noche, aun cuando el proyecto se encuentra en una zona predominantemente comercial e industrial.
- La descarga de aguas residuales se realizará al drenaje municipal presente en el área de influencia la proyecto.
- Los residuos peligrosos y no peligrosos serán almacenados en contenedores proporcionados por la empresa encargada de su recolección, por lo que NO se realizará el tiro de basura sobre el suelo natural. Aquellos residuos que sean factibles de reutilizar o reciclar, se contemplará su valorización en el Plan de Manejo de Residuos, siempre que, se clasifique como gran generador.
- La Estación de Servicio contará con piso de concreto en las áreas de despacho y tanques de almacenamiento para evitar cualquier infiltración hacia el subsuelo por un posible derrame de hidrocarburos.
- Además, se realizará la impermeabilización de la fosa de contención de los tanques, con lo cual se impedirá una infiltración hacia el subsuelo en esta zona.
- Aunado a lo anterior, la Estación de Servicio contará con dispositivos que permitan prevenir una contaminación por hidrocarburos en caso de un posible derrame, tales como: pozos de observación en la fosa de tanques de almacenamiento, sistema de control de inventarios, etc.
- Las medidas de seguridad que serán adoptadas van ligadas a las características de los equipos utilizados para el cumplimiento de las especificaciones de PEMEX. De ahí que tanto el tanque, las tuberías, válvulas y bombas cumplan con ciertos estándares de calidad, además de contar con nuevos dispositivos de control para el monitoreo de hidrocarburos.

A continuación, se describen los usos de suelo en los 4 puntos cardinales señalando los usos de suelo.

- Al norte, colinda directamente con una fracción de terreno de la misma propiedad, seguido de un área semiurbana con algunas fincas construidas y predios baldíos rústicos que van desde pocos metros cuadrados hasta varias hectáreas.
- Al sur, colinda con la carretera libre Tapalpa - San Gabriel, contiguo a este se ubican ranchos y predio rústicos de propiedad privada.
- Al este colinda una ferretería, fincas, lotes baldíos y mancha suburbana de la colonia Los Colomos y carretera a Tapalpa -San Gabriel.
- Al oeste, colinda con una casa de campo predio rústico, seguido de cabañas, fincas y un desarrollo turístico denominado La Tejería.



Vista del mapa de área de influencia en un radio a 200 metros

### III.4.3 Clima.

Para la caracterización del clima de área de estudio correspondiente al sistema ambiental donde se ubicará el proyecto se tomaron los datos tabulados del periodo 1981-2010 de la estación meteorológica N° 14142 denominada Tapalpa, ubicada en la en la cabecera municipal, en el municipio de Tapalpa, a 1.3 kilómetros al norte del sitio de proyecto, en las coordenadas 19° 56' 42'' Latitud Norte, 103° 45' 29'' Longitud Oeste, a una altura de 2,060 msnm.

Los datos históricos de estaciones climatológicas ubicadas más cercanas, indica que la mayor parte del municipio de Tapalpa (80.1%) tiene clima templado subhúmedo de acuerdo a la clasificación hecha por Köppen

Los climas predominantes del área de estudio del proyecto correspondiente al sistema ambiental de acuerdo al Sistema de Clasificación Climática de Köppen (modificado por E. García, 1975), corresponde al tipo:

C (w1) Templado, subhúmedo, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C. Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

C (w2) Templado, subhúmedo, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C. Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T mayor de 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5 al 10.2% del total anual.

#### Precipitación.

La precipitación media normal anual para el municipio de Tapalpa, Jalisco; es de 875.4 mm. El promedio de los días con lluvia se presenta de 90.2, siendo junio, julio, agosto, septiembre y octubre, los meses que presentan más días con lluvia.

#### Temperatura.

La temperatura media anual del área de estudio es de 16.1°C: la temperatura promedio máxima anual es de 23.7 °C., y mensual en el mes de mayo con 31.0 °C. La temperatura diaria máxima registrada es de 37°C en el 09 del mes de mayo en el año 1985.

La mínima media anual promedio de 8.3°C. la temperatura mínima mensual se reporta en el mes de febrero de 1998 con -0.5°C., la mínima diaria registrada se presentó en el mes de febrero del 1998 con -6.0°C.

### **Granizadas.**

Para el área de estudio la susceptibilidad por granizadas severas es de 6.8 por año siendo más susceptibles en los meses de junio, julio y agosto, sin embargo, para el caso este fenómeno, las estructuras contempladas para la Estación de Servicio consideran la resistencia a este fenómeno.

### **Heladas.**

De acuerdo con los registros establecidos en las estaciones cercanas el promedio anual de días con heladas es de 4.7 y se manifiestan en los meses de enero, junio y julio.

### **Frecuencia de Neblina.**

Para la zona de estudio se presentan en promedio 4.2 días al año con niebla, presentándose con mayor frecuencia en los meses junio y julio.

### **Tormentas Eléctricas.**

En el área de estudio se presentan un promedio de 48.9 tormentas eléctricas al año siendo los meses con mayor incidencia junio a septiembre.

### **Conclusiones**

Con la información registrada, se manifiesta que el área de proyecto presenta ligera susceptibilidad a peligros hidrometeorológicos como, tormentas severas, heladas, nevadas y granizo. Lo anterior de acuerdo a los datos históricos reportados por el SMN, SITEL, la SEMADES y el CENAPRED.

Por lo tanto se concluye que existen condiciones meteorológicas adversas que se presentan históricamente en el sitio de estudio, por lo que las técnicas constructivas de la estación, deberán contemplar las medidas necesarias para evitar daños y riesgos por estos fenómenos.

#### **III.4.4 Fisiografía y geomorfología.**

La zona de estudio se encuentra localizada en la provincia denominada Faja Volcánica Transmexicana, la cual se caracteriza por tener numerosos estratovolcanes y otras estructuras volcánicas complejas. Se trata de una cadena montañosa compuesta totalmente de lavas y materiales piroclásticos, así como aluvión y depósitos de origen lacustre del Paleógeno-Neógeno y Cuaternario, hacia las partes bajas de los valles.

Las principales unidades fisiográficas del estado surgieron entre los periodos Oligoceno y Mioceno y fueron producto de una serie de fenómenos volcánicos y tectónicos, que dieron como resultado numerosas emisiones de rocas ígneas. De esta manera se formaron las principales sierras: Madre Occidental, de Tapalpa, La Primavera, Las Galeras, La Mojonera, los Verdines, el Cañón del Río Grande Santiago y diferentes fosas tectónicas que con el tiempo ocuparon los lagos de Sayula, Atotonilco, San Marcos, Zacoalco, Cajititlán y Chapala.

De manera particular, el área de estudio (sistema ambiental) se encuentra inserta en su totalidad superficie sobre el suroeste de la subprovincia sierras de Jalisco. Esta subprovincia inserta totalmente en el estado de Jalisco, está constituida por dos tipos básicos de topoformas generales: montañas y mesetas.

La subprovincia de las Sierras de Jalisco presenta los siguientes sistemas de topoformas: Gran Sierra Volcánica Compleja o Grandes Estrato-Volcanes, Sierra de Laderas Abruptas, Sierra de Laderas Tendidas, Sierra de Laderas Tendidas con Llanos, Sierra Compleja, Escudo-Volcán Aislado, Meseta Lávica, Mesetas Lávicas asociadas con cañadas, Mesetas Escalonadas asociadas con lomeríos, Mesetas Pequeñas con lomeríos, Lomerío Suave asociado con cañadas, Valle de Laderas Escarpadas, Valle de Laderas Tendidas, Valle de Laderas Tendidas asociado con lomeríos, Cañón y Pequeño Llano Aislado.

De manera puntual las topoformas presentes en el sistema ambiental se conforma por valles de laderas teñidas, volcanes aislados, sierra volcánica de laderas teñidas y sierra volcánica con estrato-volcanes aislados. Para el área de proyecto como de influencia. La topoforma presente es Valle de Laderas Teñidas.

### **Geomorfología**

La geomorfología refleja la acción de agentes internos (tectonismo y vulcanismo) y externos (erosión).

La expresión morfológica de esta región está dominada en la porción norte por la presencia de sierras rematadas por mesas basálticas, en tanto que hacia los flancos oriental y occidental se presentan sierras escarpadas. Entre las principales elevaciones topográficas podemos mencionar los cerros Alcantarilla, Zacate, El Divisadero, La Huerta, La Palma, El Otate Chino, La Peña de San Pablo, Tablón y La Vieja.

Las zonas bajas se restringen únicamente a los pequeños y estrechos valles aluviales que se localizan a lo largo de los principales ríos y arroyos y a la zona en la que se localizan las depresiones topográficas que almacenan los escurrimientos superficiales.

### **III. 4.5 Geología**

Las rocas más antiguas que se observan son ígneas intrusivas a las que se les ha determinado una edad cretácica, estas rocas volcánicas se pueden observar en las sierras de la Laja y Tapalpa (figura 2), subyaciendo a rocas sedimentarias marinas compuestas por calizas y areniscas, presentan un espesor aproximado de 500 m.

Los derrames basálticos y la mayoría de rocas que se extienden en toda la Faja Volcánica Transmexicana se caracterizan por su alta permeabilidad que varía en un amplio rango, controlado principalmente por su grado de fracturamiento, la presencia de tubificaciones en los derrames y la intercalación de material escoriaéreo.

### **Geología estructural.**

El Graben Chapala-Tepic constituye la terminación occidental del Eje Neovolcánico. Las manifestaciones volcánicas recientes se alinean con una orientación NW-SE, en una franja que se extiende desde Tepic, hasta Guadalajara. A la altura del Lago de Chapala cambian las direcciones tectónicas y adquieren un sentido Este-Oeste. Los límites del graben están constituidos por la secuencia volcánica Oligo-Miocénica, presente al nivel del río Grande de Santiago, así como en ambos lados de Lago de Chapala.

La zona del Graben de Colima se comunica al norte con la depresión de Chapala, a la altura de la Laguna de San Marcos. Con respecto a la disposición general del Eje Neovolcánico Transmexicano, el Graben de Colima se diferencia por su orientación Norte-Sur. Aquí la actividad volcánica fue mayor; sin embargo, de un lado y



otro del graben se desarrollaron numerosos aparatos volcánicos más pequeños que cubrieron los terrenos volcánicos oligomiocénicos.

Los principales rasgos estructurales presentes en las rocas que afloran dentro de los límites del área de estudio son las fracturas y fallas que afectan a las rocas volcánicas que cubren la mayor extensión.

### **Estratigrafía**

Las rocas que afloran en esta región son de tipo ígneo extrusivo y sedimentarias, cuyo registro estratigráfico comprende del Paleógeno-Neógeno al Reciente.

**Tobas del paleógeno-neógeno.** - Este grupo de roca está constituido por tobas pumicíticas poco consolidadas, conformadas por vidrios volcánicos cuya coloración varía de gris amarillento a café grisáceo oscuro.

**Basaltos y piroclastos del cuaternario-pleistoceno.** - Los basaltos cubren la mayor superficie de exposición en el acuífero. Se caracterizan por presentarse en forma de derrames de lava en todas direcciones, con variaciones estructurales desde compacta a vesicular, de textura afanítica y coloración gris oscura. Dentro de esta misma clasificación podemos situar a conos volcánicos compuestos por materiales piroclásticos de diferentes tamaños que comprenden cenizas y arenas.

**Aluvion del cuaternario.** - Constituidos por materiales limosos, arenosos, gravas, arcillas plásticas, cantos rodados de acarreo y suelos.

La estratigrafía del área del proyecto y de influencia corresponde a basalto y lutita arenisca.

### **Geología del subsuelo.**

En el subsuelo del valle las rocas consolidadas y no fracturadas abajo del nivel regional de saturación forma barreras para el flujo de agua subterránea, como los derrames andesíticos que funcionan como basamento geohidrológico. En el caso de los valles tectónicos, este basamento se puede encontrar a cientos de metros de profundidad. Los derrames de rocas no fracturadas intercaladas con relleno aluvial en diferentes profundidades forman acuíferos locales independientes en rocas adyacentes.

En las partes más bajas de la cuenca, los acuíferos alojados en derrames volcánicos fracturados están cubiertos por depósitos lacustres y aluviales de menor permeabilidad, que los confinan. Este tipo de acuífero se caracteriza por un coeficiente de almacenamiento bajo, debido a su virtual incompresibilidad.

Los piroclastos presentan alta porosidad, aunque su permeabilidad sea baja; en la zona de saturación funcionan como acuitardos, los cuales a escala regional pueden producir o transmitir grandes cantidades de agua a los acuíferos adyacentes. Estos materiales abundan en la base de los volcanes aunque con un espesor menor, son menos porosos y más permeables que los que se localizan en la parte superior.

Ampliamente distribuidos en la superficie se encuentran los depósitos lacustres del Plioceno Tardío, muy porosos y de baja permeabilidad, que forman acuitardos de algunos metros de espesor que almacenan grandes volúmenes de agua.

Los materiales aluviales no consolidados, gravas, arenas y sedimentos finos, están ampliamente expuestos en los valles y forman acuíferos someros. Su permeabilidad y transmisividad varía de acuerdo con el tamaño del grano y del espesor. El coeficiente de transmisividad de los acuíferos aluviales oscila entre  $5 \times 10^{-4}$  y  $5 \times 10^{-2}$  m<sup>2</sup>/s. Los mayores espesores de materiales aluviales y la presencia de sedimentos más gruesos, está asociada a los cauces y paleocauces de los ríos y arroyos, en tanto que hacia las pequeñas planicies de inundación predominan los clásticos de granulometría media a fina, cuya permeabilidad es moderada a baja.

Cuando estos estratos más permeables se encuentran en la parte superior de la secuencia estratigráfica, el agua infiltrada se incorpora al sistema local. Los flujos de lava basáltica, y los gruesos paquetes de piroclastos que forman el mayor volumen de las rocas volcánicas jóvenes, constituyen excelentes áreas de recarga y rápidamente transmiten el agua a profundidad, alimentando los niveles más profundos.

#### **Presencia de fallas y fracturamientos de la zona de estudio.**

En la zona norte del sistema ambiental a 3 km al noreste de la zona de proyecto se ubican dos fracturas con sentido de oeste a este, y de sur a norte la cual no representa riesgo alguno para el proyecto ya que se ubica a una distancia lejana, quedando totalmente fuera del área de influencia del proyecto tal y como se aprecia en el mapa de composición geológica del sistema ambiental.



### III.4.6 Edafología.

A nivel de tipos de suelo se encuentra en orden de abundancia encontramos dos tipos de suelo en el sistema ambiental, el Phaeozem, seguidos de los Vertisol. De acuerdo con la Base Referencial Mundial de Suelos (WRB 2007) editada por la FAO-ISSS-ISRIC, documento básico que utiliza actualmente el INEGI en la serie II, para la clasificación del recurso suelo en la república mexicana a escala 1: 250,000.

A continuación, se mencionan las características generales de los tipos de suelo encontrados para el sistema ambiental.

**LUVISOLES.** Los Luvisoles son suelos que tienen mayor contenido de arcilla en el subsuelo que en el suelo superficial como resultado de procesos pedogenéticos (especialmente migración de arcilla) que lleva a un horizonte subsuperficial *árgico*. Los Luvisoles tienen arcillas de alta actividad en todo el *horizonte árgico* y alta saturación con bases a ciertas profundidades.

#### Descripción resumida de Luvisoles

*Connotación:* Suelos con una diferenciación pedogenética de arcilla (especialmente migración de arcilla) entre un suelo superficial con menor y un subsuelo con mayor contenido de arcilla, arcillas de alta actividad y una alta saturación con bases a alguna profundidad; del latín *luere*, lavar.

*Material parental:* Una amplia variedad de materiales no consolidados incluyendo till glaciario, y depósitos eólicos, aluviales y coluviales.

*Ambiente:* Principalmente tierras llanas o suavemente inclinadas en regiones templadas frescas y cálidas (e.g. Mediterráneas) con estación seca y húmeda marcadas.

*Desarrollo del perfil:* Diferenciación pedogenética del contenido de arcilla con un bajo contenido en el suelo superficial y un contenido mayor en el subsuelo sin lixiviación marcada de cationes básicos o meteorización avanzada de arcillas de alta actividad; los Luvisoles muy lixiviados pueden tener un horizonte eluvial *álbico* entre el horizonte superficial y el horizonte subsuperficial *árgico*, pero no tienen las *lenguas albelúvicas* de los Albeluvisoles.

**REGOSOLES.** Los Regosoles forman un grupo remanente taxonómico que contiene todos los suelos que no pudieron acomodarse en alguno de los otros GSR. En la práctica, los Regosoles son suelos minerales muy débilmente desarrollados en materiales no consolidados que no tienen un horizonte *mólico* o *úmbrico*, no son

muy someros ni muy ricos en gravas (*Leptosoles*), arenosos (*Arenosoles*) o con materiales *flúvicos* (*Fluvisoles*). Los Regosoles están extendidos en tierras erosionadas, particularmente en áreas áridas y semiáridas y en terrenos montañosos.

### **Descripción resumida de Regosoles**

*Connotación:* Suelos débilmente desarrollados en material no consolidado; del griego *rhegos*, manta.

*Material parental:* material no consolidado de grano fino.

*Ambiente:* Todas las zonas climáticas sin permafrost y todas las alturas. Los Regosoles son particularmente comunes en áreas áridas (incluyendo el trópico seco) y en regiones montañosas.

*Desarrollo del perfil:* Sin horizontes de diagnóstico. El desarrollo del perfil es mínimo como consecuencia de edad joven y/o lenta formación del suelo, e.g. debido a la aridez.

**PHAEOZEMS,** Los Phaeozems acomodan suelos de pastizales relativamente húmedos y regiones forestales en clima moderadamente continental. Los Phaeozems son muy parecidos a Chernozems y Kastanozems pero están más intensamente lixiviados. Consecuentemente, tienen horizonte superficial oscuro, rico en humus que, en comparación con Chernozems y Kastanozems, son menos ricos en bases. Los Phaeozems pueden o no tener carbonatos secundarios, pero tienen alta saturación con bases en el metro superior del suelo.

### **Descripción resumida de Phaeozems**

*Connotación:* Suelos oscuros ricos en materia orgánica; del griego *phaios*, oscuro, y ruso *zemlja*, tierra.

*Material parental:* Materiales no consolidados, predominantemente básicos, eólicos (loess), till glaciario y otros.

*Ambiente:* Cálido a fresco (e.g. tierras altas tropicales) regiones moderadamente continentales, suficientemente húmedas de modo que la mayoría de los años hay alguna percolación a través del suelo, pero también con períodos en los cuales el suelo se seca; tierras llanas a onduladas; la vegetación natural es pastizal como la estepa de pastos altos y/o bosque.

*Desarrollo del perfil:* Un horizonte *mólico* (más fino y en muchos suelos menos oscuro que en los Chernozems), principalmente sobre horizonte subsuperficial *cámbico* o *árgico*.

**LEPTOSOLES.** Los Leptosoles son suelos muy someros sobre roca continua y suelos extremadamente gravillosos y/o pedregosos. Los Leptosoles son suelos azonales y particularmente comunes en regiones montañosas.

**Descripción resumida de Leptosoles**

*Connotación:* Suelos someros; del griego *leptos*, fino.

*Material parental:* Varios tipos de roca continua o de materiales no consolidados con menos de 20 por ciento (en volumen) de tierra fina.

*Ambiente:* Principalmente tierras en altitud media o alta con topografía fuertemente disectada.

Los Leptosoles se encuentran en todas las zonas climáticas (muchos de ellos en regiones secas cálidas o frías), en particular en áreas fuertemente erosionadas, *Desarrollo del perfil:* Los Leptosoles tienen roca continua en o muy cerca de la superficie o son extremadamente gravillosos. Los Leptosoles en material calcáreo meteorizado pueden tener un *horizonte mólico*.

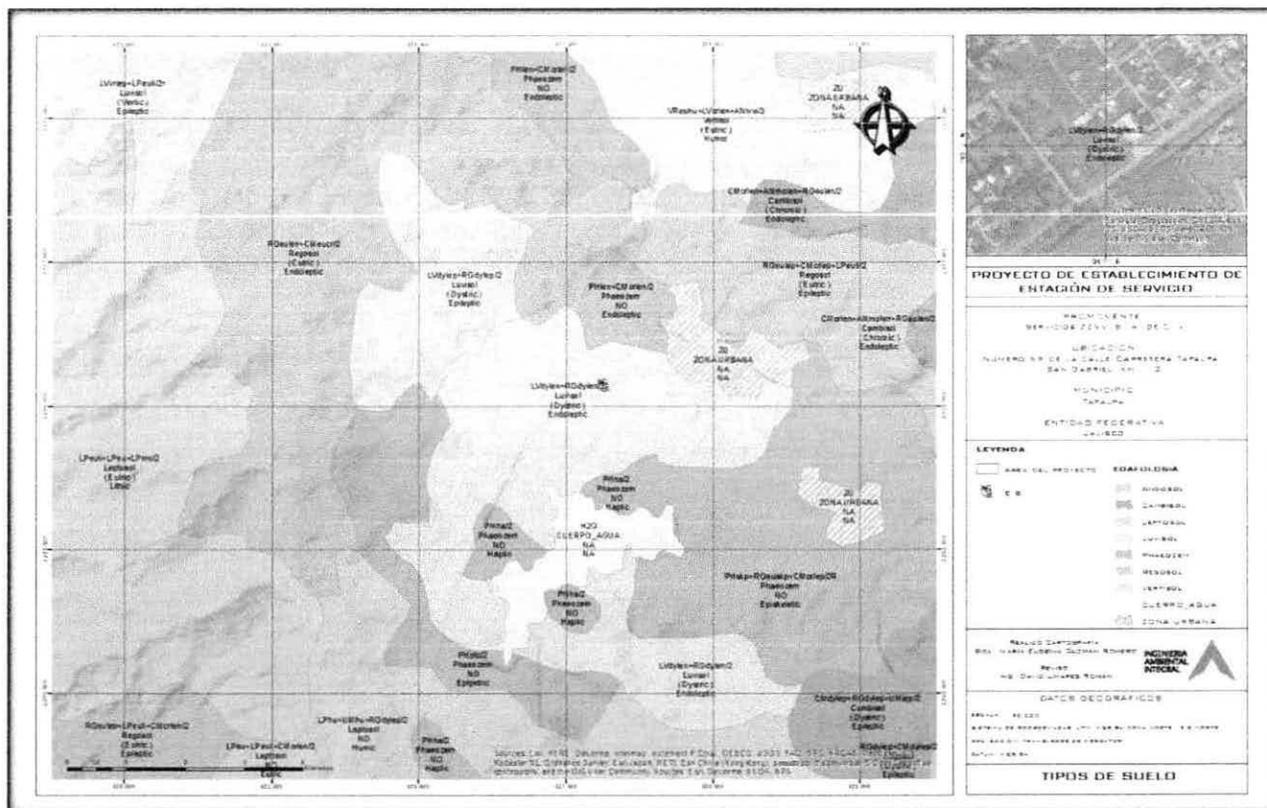


Imagen de mapa temático de los tipos de suelo del sistema ambiental



El tipo de suelo ubicado en el área del proyecto y su zona de influencia encontramos suelo con clave LV (dy lep + RG dy lep /2)

Grupo de suelo 1			Grupo de suelo 2			
LV	dy	Lep	+	RE	dy	Lep
Luvisol	Dístrico	Endoléptico		Regosol	Dístrico	Endoléptico

**Clase textual 2 (media)**

**Estratigrafía del suelo del área de proyecto:** El estudio de mecánica de suelo llevado a cabo sobre el área de proyecto mediante la exploración y análisis del subsuelo se realizó mediante la supervisión de 3 (Tres) sondeos con equipo de penetración estándar (penetración cuasiestática de cono dinámico) en base a la Norma ASTM-D-1586, previamente localizados en la zona de estudio; asimismo, se realizó un sondeo del Tipo Pozo a Cielo Abierto. Y tomados como representativos del terreno existente, del área en estudio. asimismo, se realizó un sondeo del Tipo Pozo a Cielo Abierto. Y tomados como representativos del terreno existente, del área en estudio

#### **CARACTERISTICAS ESTRATIGRAFICAS, PROPIEDADES DEL SUBSUELO Y RESULTADOS DEL ANALISIS.**

El sondeo No. SPT-01 se efectuó a partir de la superficie del Terreno Existente, hasta una profundidad de – 15.00 m.

DE 0.00 A –1.20 m. En esta exploración se presenta al inicio una formación de Limo Arcilloso de alta plasticidad y resistencia en estado seco, de color café. Con estado de la compacidad relativa floja y media, humedad natural del orden de 17.6 a 22.8 % que es cercana y superior a la óptima del material, esto debido a la presencia escurrimientos superficiales por el temporal de lluvia, sin formación de espejo de agua, medidos durante el desarrollo de los trabajos. Basado en el SUCS el material es del tipo (MH).

DE –1.20 A –4.20 m. Encontramos una Arena Limosa, con finos de mediana plasticidad y resistencia en estado seco, de color café, con presencia de Gravas y cantos rodados. Con estado de la compacidad relativa media y densa; humedad natural del orden de 19.3 a 25.5 % que es cercana y superior a la óptima del material, esto debido a la presencia de escurrimientos superficiales a la profundidad de -2.40 m, sin la formación de espejo de agua, medidos durante el desarrollo de los trabajos. Basado en el SUCS el material es del tipo (SM).



DE -4.20 A -15.00 m. Se presenta una formación de Roca sedimentaria con cierto grado de alteración, que al atacarse se obtendrá una Arena Limosa de mediana plasticidad y resistencia en estado seco, de color café. Con estado de la compacidad relativa densa; y humedad natural del orden de 20.2 a 23.6 % que es cercana a la óptima del material. Basado en el SUCS el material es del tipo (SM/Fcm).

El sondeo No. SPT-02 se efectuó a partir de la superficie del Terreno Existente, hasta una profundidad de -15.00 m.

DE 0.00 A -1.20 m. En esta área se presenta al inicio una formación de Limo Arcilloso de alta plasticidad y resistencia en estado seco, de color café. Con estado de la compacidad relativa floja y media, humedad natural del orden de 18.1 a 23.5 % que es cercana y superior a la óptima del material, esto debido a la presencia escurrimientos superficiales por el temporal de lluvia, sin formación de espejo de agua, medidos durante el desarrollo de los trabajos. Basado en el SUCS el material es del tipo (MH).

DE -1.20 A -4.20 m. Encontramos una Arena Limosa, con finos de mediana plasticidad y resistencia en estado seco, de color café, con presencia de Gravas y cantos rodados. Con estado de la compacidad relativa media y densa; humedad natural del orden de 20.4 a 23.8 % que es cercana y superior a la óptima del material, esto debido a la presencia de escurrimientos superficiales a la profundidad de -2.40 m, sin la formación de espejo de agua, medidos durante el desarrollo de los trabajos. Basado en el SUCS el material es del tipo (SM).

DE -4.20 A -15.00 m. Se presenta una formación de Roca sedimentaria con cierto grado de alteración, que al atacarse se obtendrá una Arena Limosa de mediana plasticidad y resistencia en estado seco, de color café. Con estado de la compacidad relativa densa; y humedad natural del orden de 19.7 a 25.3 % que es cercana a la óptima del material. Basado en el SUCS el material es del tipo (SM/Fcm).

El sondeo No. SPT-03 se efectuó a partir de la superficie del Terreno Existente, hasta una profundidad de -15.00 m.

DE 0.00 A -1.80 m. En este sondeo se presenta al inicio una formación de Limo Arcilloso de alta plasticidad y resistencia en estado seco, de color café. Con estado de la compacidad relativa floja y media, humedad natural del orden de 19.4 a 24.8 % que es cercana y superior a la óptima del material, esto debido a la presencia escurrimientos superficiales por el temporal de lluvia, sin formación de espejo de agua, medidos durante el desarrollo de los trabajos. Basado en el SUCS el material es del tipo (MH).

DE -1.80 A -5.40 m. Encontramos una Arena Limosa, con finos de mediana plasticidad y resistencia en estado seco, de color café, con presencia de Gravas y cantos rodados. Con estado de la compacidad relativa media y densa; humedad natural del orden de 21.3 a 25.9 % que es cercana y superior a la óptima del material, esto debido a la presencia de escurrimientos superficiales a la profundidad de -2.40 m, sin la formación de espejo de agua, medidos durante el desarrollo de los trabajos. Basado en el SUCS el material es del tipo (SM).

DE -5.40 A -15.00 m. Se presenta una formación de Roca sedimentaria con cierto grado de alteración, que al atacarse se obtendrá una Arena Limosa de mediana plasticidad y resistencia en estado seco, de color café. Con estado de la compacidad relativa densa; y humedad natural del orden de 20.8 a 25.3 % que es cercana a la óptima del material. Basado en el SUCS el material es del tipo (SM/Fcm).

Además, en ninguno de los sondeos realizados se encontró el nivel de aguas freáticas, ni rasgo de presencia de salitre.

Analizando los resultados obtenidos mediante las pruebas de Laboratorio que se ejecutaron y por la inspección visual realizada durante la ejecución de los Sondeos, se puede decir que el subsuelo se define por formaciones de Limos Arcilloso, Arenas Limosas, y formación de Roca sedimentaria, que al atacarse se obtendrán Arenas Limosas; con finos de mediana a alta plasticidad y resistencia en estado seco, de color café. Con estado de la compacidad relativa floja, media y densa; humedad natural cercana y superior a la óptima; observándose escurrimientos a las profundidades de -1.20 y -2.40 m, sin formación de espejo de agua, medidos durante el desarrollo de los trabajos. Asimismo, se observa gravas y canto rodado. Además, a las profundidades estudiadas no se localizó el nivel de aguas freáticas.



Imágenes de los sondeos realizados para el estudio de mecánica de suelos en el interior del predio



### Erosión actual del predio Manifestada en Ton/ha/año

Para conocer la erosión actual del suelo en el predio se utilizó la metodología FAO/UNEP/UNESCO (1979), la cual considera para evaluar erosión 4 grupos de factores: climáticos, edáficos, topográficos y humanos.

Se utilizaron los datos Normales Climatológicos 1980-2010 del Servicio Meteorológico Nacional de la estación 00014142 Tapalpa.

	Precipitación												TOTAL
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	
<b>P</b>	41.1	15.8	8.1	11.2	44.7	167.2	184.7	125.3	137.0	92.0	31.9	16.4	<b>875.4</b>
<b>P<sup>2</sup></b>	1689.21	249.56	65.61	125.44	1998.09	27955.84	34114.09	15700.09	18769	8464	1017.61	207.36	110355.9

R1= P<sup>2</sup>/P R1=126.06

Los valores de erosión se determinan mediante la ecuación:

$$\text{Erosión actual (R)} = R_1 \times C_{\text{UNIDAD}} \times C_{\text{TEXTURA}} \times C_{\text{PENDIENTE}} \times C_{\text{USO}}$$

Sustituyendo valores tenemos:

<b>Erosión actual (R)</b>	<b>R<sub>1</sub> = índice de Erosividad de la Lluvia</b>	<b>C<sub>U</sub> = Clase de Unidad de Suelo</b>	<b>C<sub>T</sub> = Textura de Suelos</b>	<b>C<sub>P</sub> = Pendiente de Suelo%</b>	<b>C<sub>U</sub> = factor de Uso</b>
	126.06	1	0.3	3	.2
	R = 101.251 x 1 x 0.3 x 3 x .2				
	R = 22.2 ton/ha/año				

El resultado de 22.2 ton/ha/año indica una clase de degradación actual moderada, lo que es un reflejo de las condiciones actuales sitio de proyecto y su área de influencia.

Los valores de Riesgo de Erosión, se determinan mediante la ecuación:

$$R (\text{Riesgo de erosión}) = R_1 \times C_{\text{UNIDAD}} \times C_{\text{TEXTURA}} \times C_{\text{PENDIENTE}} \times C_{\text{USO}}$$

Para el caso del valor de erosividad en la etapa de preparación y construcción tenemos:

Sustituyendo valores tenemos:

<b>Erosión actual (R)</b>	<b>R<sub>1</sub> = índice de Erosividad de la Lluvia</b>	<b>C<sub>U</sub> = Clase de Unidad de Suelo</b>	<b>C<sub>T</sub> = Textura de Suelos</b>	<b>C<sub>P</sub> = Pendiente de Suelo%</b>	<b>C<sub>U</sub> = factor de Uso</b>
	126.06	1	0.3	2	1



$$R = 101.251 \times 1 \times .3 \times 2 \times 1$$

$$R = 75 \text{ ton/ha/año}$$

**Conclusiones:** La erosión hídrica puede aumentar hasta en un 100% si la etapa de preparación y construcción se realiza en temporal de lluvia. Así mismo debido a que el suelo del área de proyecto será cubierto con concreto, asfalto y zonas jardinadas una vez terminada la construcción de la estación de servicio, no existirá erosión del recurso sobre esta área.

### III.4.7 Hidrología superficial

El área de estudio se encuentra localizada sobre:

Clave de subcuenca compuesta	RH16Bb
Clave de Región Hidrográfica	RH16
Nombre de Región Hidrográfica	ARMERÍA - COAHUAYANA
Clave de Cuenca	B
Clave de Cuenca Compuesta	B
Nombre de Cuenca	R. ARMERÍA
Clave de Subcuenca	b
Nombre de Subcuenca	R. Tuxcacuesco
Tipo de Subcuenca	EXORREICA
Lugar a donde drena (principal)	RH16Ba R. Armería

#### Microcuenca:

El área de estudio que circunscribe a la superficie que integra el Sistema Ambiental, el área de influencia y el área del proyecto corresponde a la Microcuenca Buena Vista, la cual cuenta con una extensión territorial de 61.86 km<sup>2</sup>, con alturas que varía desde los 1920 -2540 metros sobre el nivel del mar.

#### Cuerpos de Agua

El área de estudio se ubica en su totalidad en la Región Hidrológica 16 formando por una pequeña cuenca cerrada. Su drenaje es radial, con arroyos perennes e intermitentes que en épocas de lluvias descargan sus aguas hacia las partes bajas del valle, para almacenarse finalmente de manera natural en la Presa *El Nogal*.

Las corrientes superficiales que se presentan en el área de estudio están formadas por arroyos perenes e intermitentes estos últimos que se alimentan sólo en época de lluvias, estos escurrimientos presentan patrones de drenaje déntrico, subdentríco y subparalelo entre los que se pueden mencionar los ríos: Tapalpa; los arroyos: El Carrizalillo, Las Animas, y la Hacienda; además existen pequeños manantiales que brotan en la sierra y que abastecen de agua a varias localidades.

En la parte más baja de la cuenca se localiza una depresión topográfica que aloja los escurrimientos superficiales, conocida como El Nogal.

Durante los estudios técnicos en campo, no se observó presencia de escurrimientos y cuerpos de agua, perennes en de la zona de influencia (200 metros de radio), del área de proyecto. solo se identifican corrientes intermitentes o de temporal sobre el costado este.

Entre los cuerpos de agua más cercanos a la zona del proyecto se reconocen se encuentra: el arroyo Las Animas a 1.1 km al oeste, El Carrizalillo a 2.0 km al oeste y La Presa el Nogal ubicada a 2.0 km, al sur, a 500 metros al este del sitio del proyecto, por el costado sur el inicio de una corriente intermitente con dirección de flujo de Norte a sur y el cual conduce sus aguas a la presa el nogal.

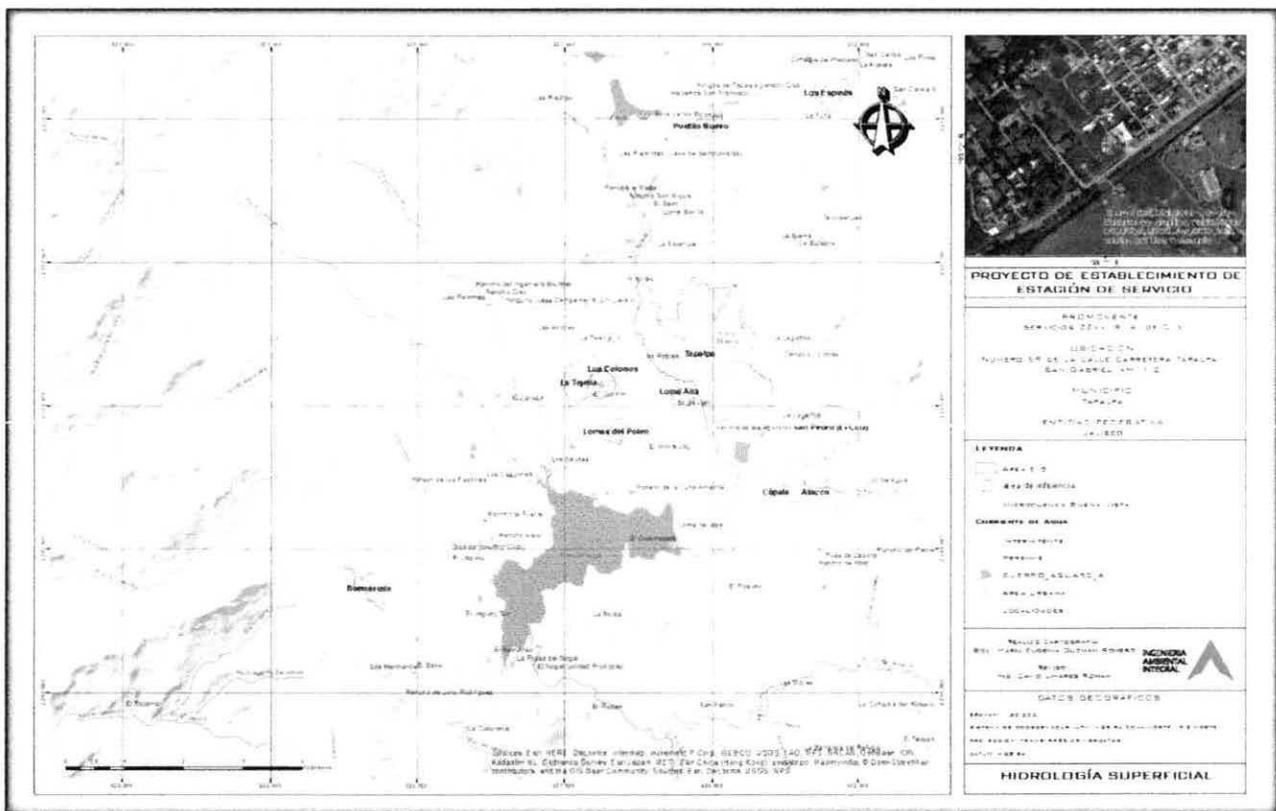


Imagen del mapa de hidrología superficial del sistema ambiental

**Conclusiones:** El desarrollo de la estación de servicio no afectará cuerpos de agua, en ninguna de las fases del proyecto aunadas a las medidas de seguridad para evitar derrames de combustibles y la colocación de biodigestores para el tratamiento de las aguas residuales del proyecto evitarán en todo momento afectación a recurso hídrico.

### III.4.8 Hidrología Subterránea.

Se refiere al acuífero, cualquier formación geológica o conjunto de formaciones geológicas hidráulicamente conectadas entre sí, por las que circulan o se almacenan aguas del subsuelo que pueden ser extraídas para su explotación, uso o aprovechamiento y cuyos límites laterales y verticales se definen (Ley de Aguas Nacionales, 2013).

Para fines de administración del agua subterránea, el país se ha dividido en 653 acuíferos, cuyos nombres oficiales fueron publicados en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 20 de abril de 2015 y de acuerdo con la CONAGUA (2015), actualmente 202 están sobreexplotados.

Dentro de los límites del estado de Jalisco, se identifican un total de 59 acuíferos y de acuerdo con la última publicación del DOF el 20 de diciembre de 2015, de estos 59; 26 están sobreexplotados y 33 sub-explotados (DOF; 2015).

Para efectos de publicación de disponibilidad de aguas subterráneas en acuíferos del país, el Diario Oficial de la Federación considera: Sub-explotados aquellos acuíferos en los que existe un volumen disponible de aguas subterráneas para nuevas concesiones por parte de la CONAGUA. Sobre-explotados aquellos acuíferos en los que no existe un volumen disponible de aguas subterráneas para nuevas concesiones por parte de la CONAGUA

El área de estudio se encuentra sobre el acuífero Tapalpa, definido con la clave 1421 en el Sistema de Información Geográfica para el Manejo del Agua Subterránea (SIGMAS) de la CONAGUA, se localiza en la porción sur del Estado de Jalisco, entre los paralelos 19° 50' y 20° 03' de latitud norte y los meridianos 103° 39' y 103° 49' de longitud oeste. Tiene una superficie aproximada de 256 km<sup>2</sup>.

Colinda al norte y oeste con el acuífero Autlán, al este con Lagunas y al sur con el acuífero Jiquilpan, todos ellos en el estado de Jalisco.

Geopolíticamente se encuentra, casi en su totalidad, dentro del municipio Tapalpa y una muy pequeña porción al sureste del acuífero en el municipio Sayula.



## **Hidrogeología.**

### **Tipo de acuífero**

De acuerdo con esta información de la geología superficial y la escasa información de la geología del subsuelo, podemos afirmar que el acuífero se encuentra constituido, en su parte superior, por los depósitos granulares de diferente granulometría que rellenan los subálveos de los ríos y la pequeña llanuras aluviales; en tanto que la porción inferior está conformada por roca volcánicas, principalmente basaltos y tobas que presentan permeabilidad secundaria por fracturamiento: lo que indica que es un **acuífero libre**.

Estas mismas rocas volcánicas, cuando se encuentran inalteradas, y la secuencia de lutitas y areniscas, conforman el basamento y las fronteras al flujo subterráneo del acuífero que actualmente se explotan. Se desconoce el espesor de este acuífero, pero dependiendo del grado y profundidad del fracturamiento, puede variar decenas de metros.

Los pocos aprovechamientos que existen en el acuífero se localizan en el material aluvial que conforma los cauces de ríos y arroyos que conducen hacia la presa El Nogal. Algunos otros aprovechamientos se localizan en roca basáltica alterada y fracturada. Los afloramientos de estas rocas y las tobas funcionan como las principales zonas de recarga al acuífero.

### **Usos de las aguas subterráneas en el municipio.**

De acuerdo con el Registro Público de Derechos del Agua (REPDA), en 2008, se tiene concesionado un volumen total de **1.2 hm<sup>3</sup> anuales**, de los cuales 0.6 (50%) se destina al uso agrícola, 0.1 (8.3%) para satisfacer el uso doméstico y los 0.5 hm<sup>3</sup> restantes (41.7%) se utilizan para uso público urbano. Existen 53 aprovechamientos, de los cuales 18 son para uso agrícola, 14 para uso doméstico y 21 para uso público-urbano.

### **Recarga Total media anual (Rt)**

La recarga total media anual (Rt), corresponde con la suma de todos los volúmenes que ingresan al acuífero, en forma de recarga vertical 12.3 hm<sup>3</sup>, más la recarga inducida 0.2 hm<sup>3</sup>. Por lo que su volumen total es de **12.5 hm<sup>3</sup>/año**.

### **Descarga natural comprometida (DNCOM)**

La descarga natural comprometida se determina sumando los volúmenes de agua concesionados de los manantiales y del caudal base de los ríos que está comprometido como agua superficial, alimentados por el

acuífero, más las descargas que se deben conservar para no afectar a los acuíferos adyacentes; sostener el gasto ecológico y prevenir la migración de agua de mala calidad hacia el acuífero.

Para el caso del acuífero Tapalpa, la descarga natural comprometida corresponde a la descarga de los manantiales, que es de **1.7 hm<sup>3</sup>/año**

### **Volumen concesionado de aguas subterráneas (VCAS)**

El volumen anual de extracción, de acuerdo con los títulos de concesión inscritos en el Registro Público de Derechos de Agua (REPGA), de la Subdirección General de Administración del Agua, al **30 de septiembre de 2008 es de 1'243, 052 hm<sup>3</sup>/año.**

### **Disponibilidad de aguas subterráneas (DAS)**

La disponibilidad de aguas subterráneas, constituye el volumen medio anual de agua subterránea disponible en un acuífero, al que tendrán derecho de explotar, usar o aprovechar los usuarios, adicional a la extracción ya concesionada y a la descarga natural comprometida, sin poner en peligro a los ecosistemas.

Conforme a la metodología indicada en la norma referida anteriormente, de acuerdo con la expresión 3, se obtiene de restar al volumen de recarga total media anual, el valor de la descarga natural comprometida y el volumen de aguas subterráneas concesionado e inscrito en el REPGA.

$$DAS = Rt - DNCOM - VCAS \text{ (3). } DAS = 12.5 - 1.7 - 1.243052. \text{ DAS} = \mathbf{9.556948}$$

El sistema ambiental está mayormente constituido geo hidrológicamente por material consolidado con posibilidades bajas de recarga por presentar baja permeabilidad o espesores y áreas reducidas no siendo susceptibles de contener agua económicamente explotable, dichas zona está orientada al sur del sistema ambiental.

Para las partes planas del territorio del sistema ambiental en la cual se ubica el área de influencia, la geohidrología se presenta como material no consolidado con posibilidades bajas de recarga hidrológica, por presentar condiciones de permeabilidad y transmisibilidad favorables, que permiten su infiltración.

Para el sitio de proyecto y su área de influencia se presenta material consolidado con posibilidades bajas de recarga hidrológica, por lo que no se considera viable establecer pozos de absorción en el área debido a las características geohidrológicas que presenta esta zona.

### **Aprovechamientos Subterráneos.**

Para el área de estudio se pudo determinar por medio del registro de la Comisión Nacional del Agua, existen 45 concesiones de aprovechamientos subterráneos, en su mayoría en la parte baja de la microcuenca en el área de influencia de 3 kilómetros alrededor de la presa el nogal

### III.4.9 Vegetación.

De acuerdo con el uso de suelo y vegetación serie V del Inegi, el área de estudio está representada por los siguientes tipos de vegetación:

- Bosque de pino (BP)
- Bosque de pino-encino. (BPQ)
- Bosque de encino-pino. (BQP)
- Pastizal inducido (PI)
- Agricultura de Temporal Anual (AT)
- Así como vegetación en estado sucesional de bosque tropical caducifolio.

#### **Bosque de pino (BP)**

Comunidades vegetales que se localizan en las cadenas montañosas de todo el país, desde baja California hasta Chiapas y una pequeña población en Quintana Roo. Las áreas de mayor importancia se localizan en la Sierra Madre Occidental y el Eje Neovolcánico. Los climas donde se desarrolla son templado y semicálido subhúmedos con lluvias en verano, con una temperatura media anual que varía de los 6 a 28° C. y una precipitación anual que oscila entre 350 a 1 200 mm. Se localiza desde los 150 m de altitud hasta los 4 200 m en el límite altitudinal de la vegetación arbórea. Con una pendiente que va de los 10 a 75%, se les puede encontrar en diferentes exposiciones, pero prefieren las que están orientadas hacia el norte. Los pinares se establecen sobre rocas ígneas, gneis y esquistos, así como lutitas, areniscas y calizas, aunque sobre estas últimas con mucho menos frecuencia. Se localizan sobre suelos cambisoles, leptosoles, luvisoles, phaeozems, regosoles, umbrisoles, entre otros.

Estos bosques están dominados por diferentes especies de pino con alturas promedio de 15 a 30 m, los pinares tienen un estrato inferior relativamente pobre en arbustos, pero con abundantes gramíneas, esta condición se relaciona con los frecuentes incendios y la tala inmoderada. Los árboles de pino poseen hojas perennifolias, con una época de floración y fructificación heterogénea, debido a las diferentes condiciones climáticas que presenta. Las especies más comunes son pino chino (*Pinus leiophylla*), pino (*P. hartwegii*), ocote blanco (*P. montezumae*), pino lacio (*P. pseudostrobus*), pino (*P. rudis*), pino escobetón (*P. devoniana* (*P. michoacana*)), pino chino (*P. teocote*), ocote trompillo (*P. oocarpa*), pino ayacahuite (*P. ayacahuite*), pino (*P. pringlei*), *P. duranguensis*, *P. chihuahuana*, *P. engelmannii*, *P. lawsoni*, *P. oaxacana*.

### **Bosque de Pino-Encino (BPQ).**

Son comunidades vegetales características de las zonas montañosas de México. Se distribuyen en la Sierra Madre Oriental, Sierra Madre Occidental, Eje Neovolcánico y Sierra Madre del Sur. En climas templados, semifríos, semicálidos y cálidos húmedos y subhúmedos con lluvias en verano, con temperaturas que oscilan entre los 10 y 28° C y una precipitación que va de los 600 a los 2 500 mm anuales. Su mayor distribución se localiza entre los 1 200 a 3 200 m, aunque se les puede encontrar a menor altitud. La exposición puede presentarse desde plana hasta aquellas que están orientadas hacia el norte, sur, este y oeste. Se establecen en sustrato ígneo y menor proporción sedimentaria y metamórfica, sobre suelos someros, profundos y rocosos como cambisoles, leptosoles, luvisoles, regosoles, entre otros. Alcanzan alturas de 8 hasta los 35 m, las comunidades están conformadas por diferentes especies de pino (*Pinus* spp.) y encino (*Quercus* spp.); pero con dominancia de las primeras. La transición del bosque de encino al de pino está determinada (en condiciones naturales) por el gradiente altitudinal. Son árboles perennifolios y caducifolios, la floración y fructificación es variable durante todo el año. Estas mezclas son frecuentes y ocupan muchas condiciones de distribución. Algunas de las especies más comunes son pino chino (*Pinus leiophylla*), pino (*P. hartwegii*), ocote blanco (*P. montezumae*), pino lacio (*P. pseudostrobus*), pino (*P. rudis*), pino escobetón (*P. devoniana* (*P. michoacana*)), pino chino (*P. teocote*), ocote trompillo (*P. oocarpa*), pino ayacahuite (*P. ayacahuite*), pino (*P. pringlei*), *P. duranguensis*, *P. chihuahuana*, *P. engelmannii*, *P. lawsoni*, *P. oaxacana*, encino laurelillo (*Quercus laurina*), encino (*Q. magnoliifolia*), encino blanco (*Q. candicans*), roble (*Q. crassifolia*), encino quebracho (*Q. rugosa*), encino tesmolillo (*Q. crassipes*), encino cucharo (*Q. urbanii*), charrasquillo (*Q. microphylla*), encino colorado (*Q. castanea*), encino prieto (*Q. laeta*), laurelillo (*Q. mexicana*), *Q. glaucoides* y *Q. scytophylla*.

### **Bosque de Encino-Pino (BQP)**

Comunidad que se distribuye principalmente en los sistemas montañosos del país, concentrándose la mayor parte en: Sierra Madre Occidental, Eje Neovolcánico y Sierra Madre del Sur y en menor proporción Sierra Madre Oriental, Cordillera Centroamericana, Sierras de Chiapas y Guatemala, Llanura Costera del Golfo Norte, Mesa del Centro y Península de Baja California. Se desarrolla en climas templados, semifríos, semicálidos, y cálidos húmedos y subhúmedos con lluvias en verano, con una temperatura que oscila entre los 10 y 28° C y una precipitación total anual que varía desde los 600 a 2 500 mm, en cuanto a la altitud oscila desde los 300 y 2,800 m. La exposición puede presentarse desde plana hasta aquellas que están orientadas hacia el norte, sur, este y oeste. El sustrato donde se desarrolla esta comunidad es de origen ígneo como tobas y riolitas y sedimentarias como las calizas principalmente, se establecen en suelos como leptosoles, luvisoles, regosoles,

phaeozem y en menor proporción los durisoles y umbrisoles. Estas comunidades están conformadas por encinos (*Quercus* spp.), y en proporción algo menor de pinos (*Pinus* spp.). Se desarrolla principalmente en áreas de mayor importancia forestal, en los límites altitudinales inferiores de los bosques de pino-encino. Estas comunidades muestran menor porte y altura que aquellos donde domina el pino sobre el encino con una altura de 8 a 35 m. Son árboles perennifolios y caducifolios, la floración y fructificación es variable durante todo el año. Las especies más representativas en estas comunidades son encino laurelillo (*Quercus laurina*), encino nopis (*Q. magnoliifolia*), encino blanco (*Q. candicans*), roble (*Q. crassifolia*), encino quebracho (*Q. rugosa*), encino tesmolillo (*Q. crassipes*), encino cucharo (*Q. urbanii*), charrasquillo (*Q. microphylla*), encino colorado (*Q. castanea*), encino prieto (*Q. laeta*), laurelillo (*Q. mexicana*), *Q. glaucoides*, *Q. scytophylla*, pino chino (*Pinus leiophylla*), pino (*P. hartwegii*), ocote blanco (*P. montezumae*), pino lacio (*P. pseudostrobus*), pino (*P. rudis*), pino escobetón (*P. devoniana* (*P. michoacana*)), pino chino (*P. teocote*), ocote trompillo (*P. oocarpa*), pino ayacahuite (*P. ayacahuite*), pino (*P. pringlei*), *P. duranguensis*, *P. chihuahuana*, *P. engelmannii*, *P. lawsonii*, y *P. oaxacana*.

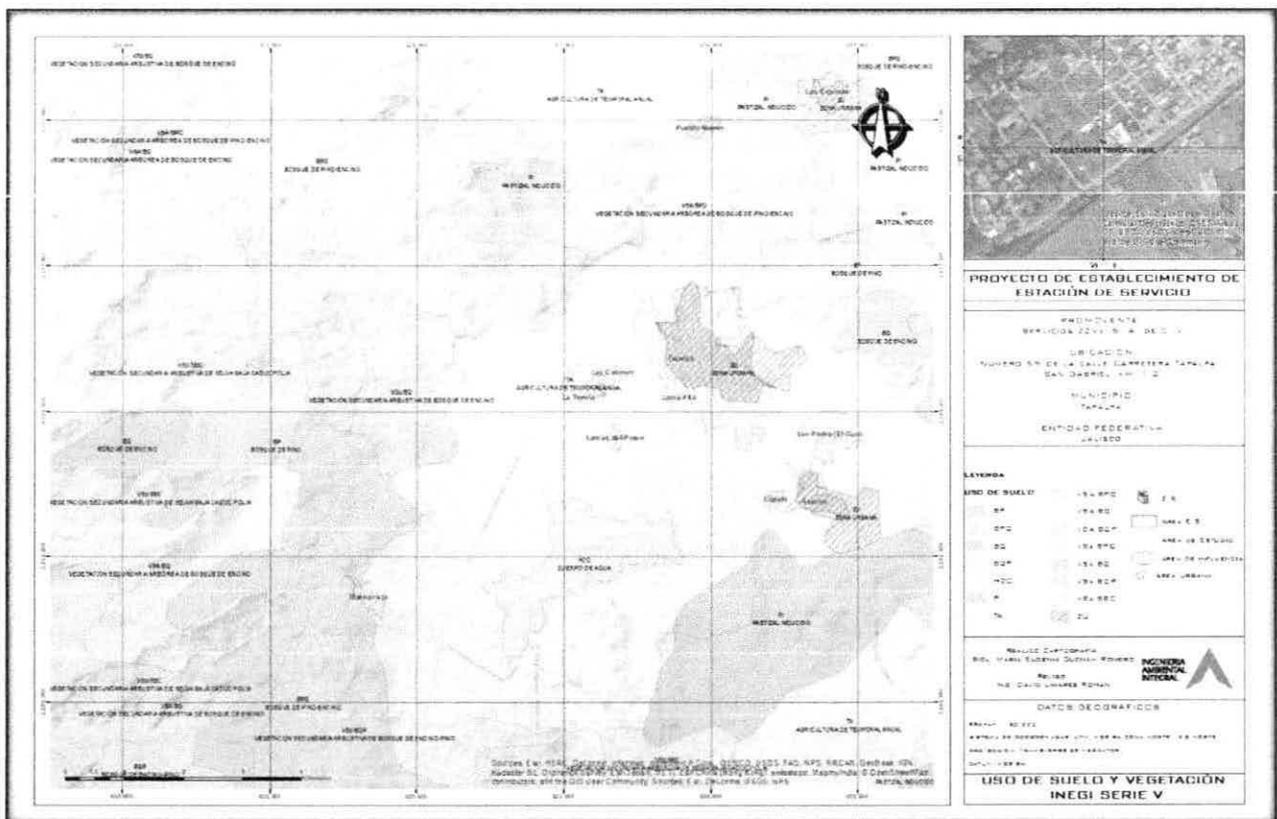


Imagen de mapa temático de uso de suelo y vegetación serie V de acuerdo con INEGI

### **vegetación del área de influencia:**

Durante el recorrido por la zona de influencia del proyecto no se observó algún tipo de comunidad nativa de la zona, solo pastizal inducido sobre parcelas el sur del proyecto, con algunos relictos de la vegetación predominante en el sistema ambiental como pinos, a continuación, se enlistan las especies de flora presentes en la vegetación del área de estudio y del proyecto.

### **Vegetación Arvense.**

Esta comunidad vegetal está estrictamente asociada con el ambiente transformado por las acciones antrópicas, y se forma como resultado de una selección espontánea que ha tenido lugar en estos ambientes desde el nacimiento de la agricultura (Espinosa-García y Sarukhan, 1997). La vegetación arvense del área de estudio existe en las parcelas de cultivo, tanto de riego y como de temporal. Los sitios que contienen los elementos de vegetación arvense son campos utilizados activamente o en descanso temporal, donde se observa también transición con vegetación ruderal y algunos pastizales.

### **Vegetación ruderal.**

El ambiente en el cual aparece la vegetación ruderal en el área de estudio o sistema ambiental incluye todos los sitios de zona urbanizada o con otro tipo de perturbación constante, apropiados para el crecimiento de vegetación espontánea: orillas de carreteras, caminos brechas, grietas y bordes de banquetas, terrenos baldíos, potreros, solares abandonados, basureros, bancos de material, orillas de zanjas, a lo largo de canales de irrigación (donde se observa transición con vegetación subacuática) y otros sitios similares.

Los elementos más frecuentes de este tipo de vegetación en la zona de estudio son: *Anoda cristata*, *Aster subulatus*, *Bidens odorata*, *Bidens pilosa*, *Bouteloua repens*, *Brassica campestris*, *Cosmos bipinnatus*, *Cosmos sulphureus*, *Lantana camara*, *Lepidium virginicum*, *Oenothera rosea*, *Reseda luteola*, *Ricinus communis*, *Rumex crispus*, *Salvia* spp., *Sida abutilifolia*, *Simsia amplexicaulis*, *Solanum* spp., *Tagetes* spp., *Tithonia tubiformis*, *Ipomoea* spp. Son comunes las plántulas de *Prosopis laevigata* y *Pithecellobium dulce*. Los pastos son abundantes e irreconocibles durante la temporada seca, como *Bromus* spp., *Cynodon dactylon*, *Panicum obtusum*, *Paspalum distichum*, *Sporobolus indicus* entre otros. Son frecuentes los individuos grandes de *Ricinus communis*, *Phytolaca icosandra*, *Nicotiana glauca*, *Datura stramonium*, *Senecio salignus*, *Wigandia urens*, *Verbesina greenmanii* y los matorrales de *Acacia farnesiana* y *Acacia pennatula* característicos para los sitios donde se practica pastoreo de ganado.



Durante el recorrido de campo realizado por el área de influencia se pudo observar que la mayor parte de la zona se encuentra con un grado de perturbación alto, encontrando vegetación ruderal y arvense principalmente sobre costados de la carretera y predios baldíos, así como arbolado disperso por el área.

A continuación, se enlistan las especies encontradas para la zona de influencia al proyecto.

ESPECIE	FAMILIA	NOMBRE COMÚN
<i>Acacia farnesiana</i>	Facaceae	Huizache
<i>Ricinus comunis</i>	Euphorbiaceae	Higuerilla
<i>Salvia mexicana</i>	Labiatae	Salvia
<i>Opuntia sp.</i>	Cacataceae	Nopal
<i>Bidens pilosa</i>	Asteraceae	Aceitilla
<i>Tithonia tubiformis</i>	Asteraceae	Giganton
<i>Verbesina greenmannii</i>	Asteraceae	Capitaneja
<i>Wigandia urens</i>	Hydrophyllaceae	Quemadora
<i>Baccharis heterophylla</i>	Asteraceae	Jarilla
<i>Baccharis pteronioides</i>	Asteraceae	Escobillo
<i>Dalea leporina</i>	Fabaceae	Escobilla
<i>Hyptis albida</i>	labiatae	Salvia
<i>Cenchrus echinatus</i>	Graminiae	Huizapol
<i>Rhynchelytrum repens</i>	Poaceae	Pasto rosado
<i>Crotalaria mexicana</i>	Leguminaseae	casabelillo
<i>Amaranthus hybridus</i>	Amaranthaceae	Quelite
<i>Cirsium ehrenbergii</i>	Asteraceae	Cardo santo
<i>Cyperus hermaphroditus</i>	Cyperaceae	Zacate
<i>Chloris gayana</i>	Poaceae	Pasto rhodes
<i>Datura estrmonium</i>	Solanaceae	Toloache
<i>Pinus devoniana</i>	Pinaceae	Pino escobellon
<i>Salix humboldtiana</i>	Salicaceae	Sauce llorón
<i>Eucaliptis globulus</i>	Myrtaceae	Gigante
<i>Cupressus lindleyi</i>	Cupressasae	Cedro blanco
<i>Fraxinus uhdei</i>	Oleaceae	Fresno

Para área de proyecto solo se presenta vegetación secundaria (arvense y ruderal) sin ejemplares arbóreos. Inegi describe en su capa de usos de suelo y vegetación serie V define el sitio de proyecto como agricultura de temporal anual.

Durante el estudio de flora no se encontraron especies enlistadas en alguna categoría de riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

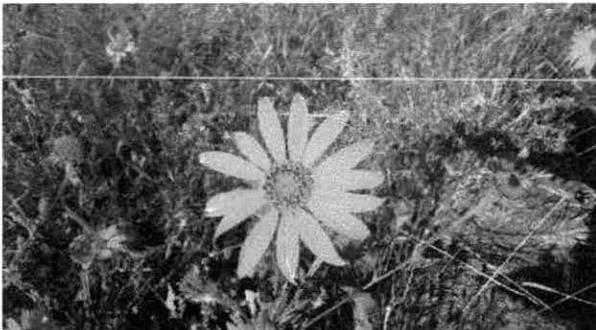
#### Especies encontradas en el sitio del proyecto



Huizache



Pasto rodhes



Capitaneja



Aceitilla



Nopal



Jarilla



Vista general de la cobertura vegetal del predio





### III. 4.10 Fauna.

#### Descripción de la fauna (vertebrados) para el sistema ambiental y zona del proyecto

El sistema ambiental o zona de estudio está influenciada por vegetación de bosque pino-encino, así como por la presa de Tapalpa, aunque la mayor parte de la superficie del área está representada por terrenos rústicos y habitacionales en la parte alta de la cuenca destaca por presentar comunidades de fauna típicas de la zona.

A continuación, se realiza un listado de especies reportadas para la zona de estudio:

#### Mamíferos reportados el sistema ambiental.

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Familia	Nombre Científico	Nombre Común
Cervidae	Odocoileus virginianus	Venado Cola Blanca	Leporidae	Sylvilagus cunicularis	Conejo
Tayassuidae	Tayassu tajacu	Jabalí de Collar		Sylvilagus floridanus	Conejo de montaña
Canidae	Canis latrans	Coyote	Geomysidae	Pappogeomys alcorni	Ardilla Terrestre
	Urocyon cinereoargenteus	Zorra Gris		Pappogeomys zinseri	Tuza
Felidae	Felis concolor	Puma	Heteromyidae	Liomys spectabilis	Ratón
	Linx rufus	Gato montes			
Mephitidae	Mephitis macroura	Zorrillo	Muridae	Neotoma palatina	Rata
Procyonidae	Nasua nasua	Coatí	Sciuridae	Sciurus aureogaster	Ardilla Gris
	Procyon lotor	Mapache		Sciurus coliaei	Ardilla Gris
Didelphidae	Didelphys virginiana	Tlacuache		Sciurus poliopus	Ardilla Gris
Leporidae	Lepus californicus	Liebre de cola negra	Dasypodidae	Dasyopus novemcinctus	Armadillo

En el área de influencia solo se pudieron identificar visualmente a través de huellas y excretas, conejos, ardillas, tlacuaches, ratones y zorrillos; especies que están adaptadas a los ambientes perturbados por acciones antrópicas, este tipo de fauna no se verá directamente afectada por la construcción del proyecto en el polígono de proyecto en virtud que en el área del proyecto no se identificaron madrigueras, nidos o especies de este tipo de fauna durante el recorrido realizado.

### Aves

Las aves son el grupo de vertebrados de mayor representatividad en la zona de estudio. Este es también el grupo faunístico que ha sido más afectado en la historia del desarrollo de las comunidades humanas allí existente.

Entre las especies identificadas en el área de influencia a la zona del proyecto encontramos las siguientes especies:

#### Listado de especies avistadas para la zona de influencia.

Nombre Científico	Nombre Común	Nombre Científico	Nombre Común
<i>Aegolius acadicus</i>	lechuza	<i>Lanius ludovicianus</i>	Verdugo
<i>Colinus virginianus</i>	Codorniz común	<i>Guiraca caerulea</i>	Gorrión azul
<i>Dryocopus lineatus</i>	carpintero	<i>Lanius ludovicianus</i>	Verdugo
<i>Carduelis psaltria</i>	jilguero	<i>Crypturellus cinnamomeus</i>	Perdiz canela
<i>Zenaida macroaura</i>	Huilota	<i>Corvus corax</i>	Cuervo
<i>Columbina indica</i>	Conguita	<i>Icterus cucullatus</i>	Calandria
<i>Columbina passerina</i>	Tortolita	<i>Carpodacus mexicanus</i>	Gorrión
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Ticúz	<i>Carduelis psaltria</i>	Chirinita
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Cardenalito	<i>Caracara cheriway</i>	Cara cara
<i>Tyrannus crassirostris</i>	Madrugador	<i>Buteo jamaicensis</i>	Halcón cola roja
<i>Tyrannus vociferus</i>	Mosquero	<i>Gecoccyx californianus</i>	Correcaminos
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis grande	<i>Falco sparverius</i>	cernícalo
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote Negro
<i>Lanius ludovicianus</i>	Verdugo	<i>Amazilla ritilla</i>	Colibrí

## Reptiles

Los reptiles reportados para la zona del área de estudio son:

<b>NOMBRE CIENTIFICO</b>	<b>NOMBRE COMÚN</b>
<i>Aspidocelis communis</i>	Cuije cola roja
<i>Sceloporus torquatus</i>	Lagartija escamosa
<i>Crotalus basiliscus</i>	Víbora de cascabel
<i>Imantodes gemmistratus</i>	Culebra cordelilla
<i>Lampropeltis triangulum</i>	Falso coralillo
<i>Thamnophis cyrtopsis</i>	Culebra de agua o listonada
<i>Coluber mentovarius</i>	Chirriónera
<i>Pituophis deppei</i>	Cincuate o Alicante

Durante las visitas de campo al área de influencia del proyecto solo se pudieron apreciar lagartijas escamosas y cuijes de cola roja, en el sitio donde se pretende ejecutar el proyecto solo se observaron lagartijas.

Durante el estudio de flora no se encontraron especies enlistadas en alguna categoría de riesgo o protección especial enlistada en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

### III. 4.10. Paisaje

De acuerdo con la teoría de “ecología de paisaje” una unidad de paisaje está definida como “una porción de la superficie terrestre con patrones de homogeneidad consistentes en un complejo de sistemas conformados por la actividad del agua, las rocas, las plantas, los animales y el hombre, que por su fisonomía es una identidad reconocible y diferenciada de las vecinas” (González, B.,1981). De acuerdo con su definición, las unidades de paisaje se constituyen en un verdadero apoyo adecuado y funcional para la planificación del uso del territorio.

El paisaje en la zona de estudio se caracteriza por ser un de un gran valor paisajístico formado por valles, sierras, laderas y cuerpos de agua, fraccionados por vías de comunicación como caminos y carreteras, áreas agrícolas, pecuarias, habitacionales, recreativos con altos contrastes en los colores principalmente en época lluviosa donde resaltan el colorido de la vegetación de la sierra y valles, así como su baja escala de cultivos aumentando el valor escénico de este sistema ambiental. los contrastes de colores en la zona.

En área de influencia la zona del proyecto se presenta un entorno semiurbanizado con presencia, negocios y servicios además de vías de comunicación por lo que el paisaje no se verá modificado o alterará el valor escénico en la zona en virtud que este será realizado en una pequeña superficie, comparado con las dimensiones de la microcuenca.

Además, el área de estudio no se presentan elementos de carácter científico, cultural, natural o histórico que se pudieran ver afectados por la instalación u operación de la estación de servicio.



Imagen panorámica del sistema ambiental en su parte norte



### III.4.11. Aspectos demográficos.

Aspectos demográficos El municipio de Tapalpa pertenece a la Región Lagunas, su población en 2015 según la Encuesta Intercensal es de 19 mil 506 personas; 48.6 por ciento hombres y 51.4 por ciento mujeres, los habitantes del municipio representaban el 9.1 por ciento del total regional, comparando este monto poblacional con el del año 2010, se obtiene que la población municipal aumentó un 7.8 por ciento en cinco años.

Tabla 2. Población por sexo, porcentaje en el municipio							
Tapalpa, Jalisco							
Clave	No.	Municipio/localidad	Población total 2010	Población 2015			
				Total	Porcentaje en el municipio	Hombres	Mujeres
<b>086 TAPALPA</b>			<b>18,096</b>	<b>19,506</b>	<b>100.00</b>	<b>9,489</b>	<b>10,017</b>

FUENTE: IIEG, Instituto de Información Estadística y Geográfica del Estado de Jalisco con base en INEGI, censos y conteos nacionales, 2010-2015

Se estima que para el 2020 esta población aumentará a 20 mil 933 habitantes, donde 10 mil 267 son hombres y 10 mil 666 mujeres, manteniendo el 0.25 por ciento de la población total del estado. El municipio en 2010 contaba con 86 localidades, de las cuales, 8 era de dos viviendas y 27 de una. La cabecera municipal de Tapalpa es la localidad más poblada con 5,782 personas, y representaba el 32.0 por ciento de la población, le sigue Juanacatlán con el 16.7, Atacco con el 6.6, San Antonio (San Antonio de Padua) con el 4.0 y Los Espinos con el 3.8 por ciento del total municipal.

Tabla 2. Población por sexo, porcentaje en el municipio							
Tapalpa, Jalisco							
Clave	No.	Municipio/localidad	Población total 2000	Población 2010			
				Total	Porcentaje en el municipio	Hombres	Mujeres
<b>086 TAPALPA</b>			<b>15,480</b>	<b>18,096</b>	<b>100.00</b>	<b>8,848</b>	<b>9,248</b>
0001	1	TAPALPA	5,566	5,782	32.0	2,720	3,062
0019	2	JUANACATLÁN	2,243	3,016	16.7	1,510	1,506
0004	3	ATACCO	910	1,202	6.6	607	595
0030	4	SAN ANTONIO (SAN ANTONIO DE PADUA)	644	717	4.0	360	357
0016	5	LOS ESPINOS	548	682	3.8	339	343

FUENTE: IIEG, Instituto de Información Estadística y Geográfica del Estado de Jalisco con base en INEGI, censos y conteos nacionales, 2010-2015



## INDICES SOCIODEMOGRÁFICOS

A manera de recapitulación, el municipio de Tapalpa en 2010 ocupaba a nivel estatal el lugar 34 en el índice de marginación con un grado medio, en pobreza multidimensional se localiza en el lugar 36, con el 53.4 por ciento de su población en pobreza moderada y 11.7 por ciento en pobreza extrema; y en cuanto al índice de intensidad migratoria el municipio tiene un grado medio y ocupa el lugar 104 entre todos los municipios del estado.

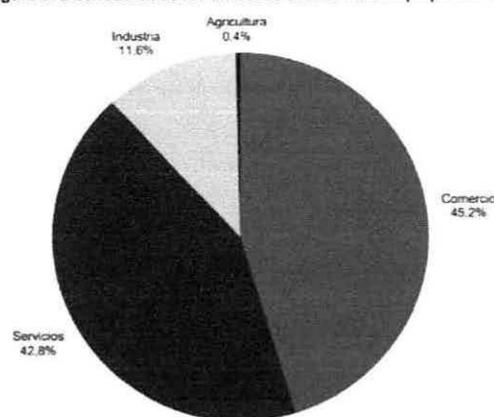
Tabla 8. Población, grado de Marginación e Intensidad Migratoria y Pobreza Multidimensional									
Jalisco, 2010									
Clave	Municipio	Población	Marginación 2015		Pobreza Multidimensional			Intensidad Migratoria	
			Grado	Lugar	Moderada	Extrema	Lugar	Grado	Lugar
<b>14</b>	<b>Jalisco</b>	<b>7,844,830</b>	<b>Bajo</b>	<b>27</b>	<b>32.0</b>	<b>4.9</b>		<b>Alto</b>	<b>13</b>
002	Acatlán de Juárez	22,261	Muy bajo	118	26.08	2.18	121	Medio	72
004	Amacueca	5,385	Bajo	51	53.85	5.50	59	Muy alto	18
010	Atemajac de Brizuela	6,717	Bajo	39	69.01	15.99	4	Medio	98
014	Atoyac	8,264	Bajo	29	53.85	9.20	46	Alto	40
024	Cocula	26,687	Bajo	86	47.68	4.51	81	Alto	31
077	San Martín Hidalgo	27,777	Bajo	80	44.73	4.27	91	Alto	56
082	Sayula	36,778	Muy bajo	109	44.83	5.24	89	Medio	84
<b>086</b>	<b>Tapalpa</b>	<b>19,506</b>	<b>Bajo</b>	<b>35</b>	<b>53.42</b>	<b>11.67</b>	<b>36</b>	<b>Medio</b>	<b>104</b>
089	Techaluta de Montenegro	3,703	Bajo	41	42.49	5.20	96	Alto	35
092	Teocuitatlán de Corona	10,317	Medio	20	58.25	8.65	25	Alto	61
114	Villa Corona	17,824	Bajo	72	45.17	5.86	83	Medio	78
119	Zacoalco de Torres	28,205	Bajo	73	41.85	7.14	90	Alto	69

FUENTE: IIEG, Instituto de Información Estadística y Geográfica del Estado de Jalisco con base en estimaciones del CONEVAL y CONAPO  
 Nota: Los datos de marginación son de 2015.

### ECONOMÍA.

Número de empresas Conforme a la información del directorio estadístico nacional de unidades económicas (DENUE) de INEGI, el municipio de Tapalpa cuenta con 818 unidades económicas a 2015 y su distribución por sectores revela un predominio de unidades económicas dedicadas al comercio, siendo estas el 45.2% del total de las empresas en el municipio.

Figura 6. Distribución de las unidades económicas. Tapalpa 2015



FUENTE: IIEG, Instituto de Información Estadística y Geográfica del Estado de Jalisco con información de INEGI DENUE

**EMPLEO.**

**Trabajadores asegurados en el IMSS Por grupos económicos**

El municipio de Tapalpa ha visto un comportamiento favorable en la variación de trabajadores asegurados registrados ante el IMSS. Para diciembre de 2015, el IMSS reportó un total de 1,652 asegurados, lo que representa 608 más que en 2012. En función de los registros del IMSS el grupo económico que más empleos genera dentro del municipio de Tapalpa, es la Agricultura que registró un total de 1,020 trabajadores concentrando el 61.74% del total de éstos el municipio. Este grupo económico registró un aumento de 558 trabajadores asegurados de en la comparativa 2012 - 2015. El segundo grupo económico con más trabajadores asegurados es Construcción de edificaciones de ingeniería civil, que registró 130 asegurados, que representan el 7.87% del total de trabajadores asegurados a dicha fecha.

**Figura 10. Trabajadores asegurados**  
Tapalpa, Jalisco, 2012 - 2015

Grupos económicos	Dic	Dic	Dic	Dic	% Part 2015	Var. Abs. 2012 - 2015
	2012	2013	2014	2015		
Agricultura.	462	638	748	1,020	61.74%	558
Construcción de edificaciones y obras de ingeniería civil.	87	105	42	130	7.87%	43
Servicios de alojamiento temporal.	66	71	82	100	6.05%	34
Industria y productos de madera y corcho, excepto muebles.	98	86	82	81	4.90%	-17
Servicios financieros y de seguros (bancos, financieras)	74	74	62	47	2.85%	-27
Compraventa de materias primas, materiales y auxiliares.	26	35	38	36	2.18%	10
Servicios de enseñanza, investigación científica y difusión cultural	31	31	30	32	1.94%	1
Trabajos realizados por contratistas especializados	10	13	24	30	1.82%	20
Compraventa de alimentos, bebidas y productos del tabaco.	21	24	25	26	1.57%	5
Compraventa en tiendas de autoservicios y departamentos especializados	0	0	16	21	1.27%	21
Otros	169	134	133	129	7.81%	-40
<b>Total</b>	<b>1,044</b>	<b>1,211</b>	<b>1,282</b>	<b>1,652</b>	<b>100.00%</b>	<b>608</b>

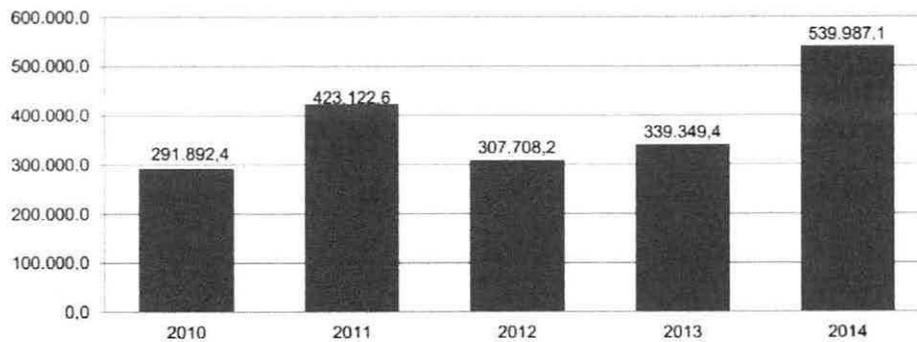
FUENTE: IIEG, Instituto de Información Estadística y Geográfica del Estado de Jalisco, en base a datos proporcionados por el IMSS

**Agricultura y ganadería.**

El valor de la producción agrícola en Tapalpa ha presentado diversas fluctuaciones durante el periodo 2010–2014, habiendo registrado su nivel más alto en el último año. Dicho año registró el valor de la producción más alta del municipio en los últimos 5 años, con una tasa de crecimiento de 59.12% respecto del año anterior. El municipio contribuye con el 1.38% del valor total estatal.



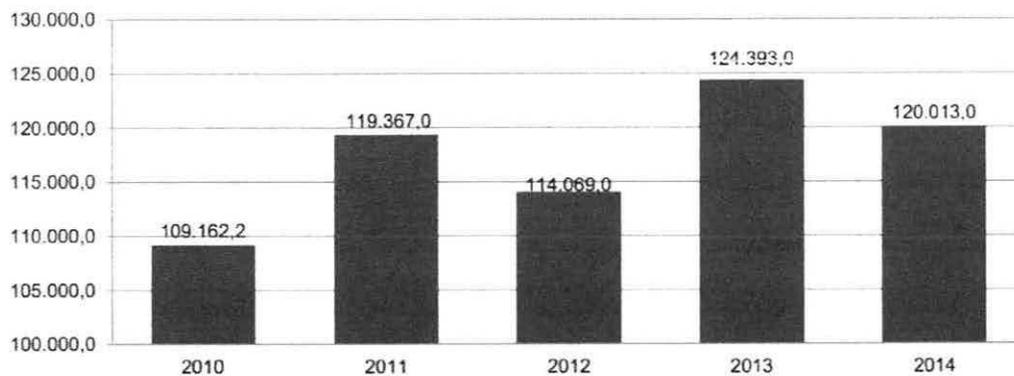
**Figura 7. Valor de la producción agrícola Tapalpa 2010 - 2014 (Miles de pesos)**



FUENTE: IIEG, Instituto de Información Estadística y Geográfica del Estado de Jalisco, información de SIAP / SAGARPA - OEIDRUS.

La producción ganadera en Tapalpa presentó fluctuaciones más agresivas en el valor de su producción ganadera en el periodo 2010 – 2014. En el último periodo, se registró un decremento de 3.52% variación anual. En 2013 registró su mejor desempeño de los últimos cinco años. Tapalpa contribuye con el 0.17% del valor de la producción ganadera del Estado

**Figura 8. Valor de la producción ganadera Tapalpa 2010 - 2014 (Miles de pesos)**



FUENTE: IIEG, Instituto de Información Estadística y Geográfica del Estado de Jalisco, información de SIAP / SAGARPA - OEIDRUS.



### **III.5 IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS O RELEVANTES Y DETERMINACION DE LAS ACCIONES Y MEDIDAS PARA SU PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN**

#### **a) METODOLOGÍA PARA EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES**

Para la identificación y evaluación del impacto ambiental del proyecto de establecimiento de la Estación de Servicio denominada, Servicio ZZVV, S. A. de C. V. Se realizó el análisis de la información general y etapas del proyecto a desarrollar, determinando aquellas acciones que pudieran producir impacto y los factores ambientales susceptibles de recibirlos. A partir de esta valoración se determina el alcance del área de estudio; identificando, valorando y describiendo los impactos ambientales relevantes negativos que generará el proyecto.

A continuación, se describe la metodología utilizada para la identificación, descripción y valoración de los impactos ambientales.

#### **IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LAS ACCIONES SUSCEPTIBLES A PRODUCIR IMPACTO (ASPI).**

##### **➤ Caracterización del proyecto**

Previo a la determinación de las ASPI se realizó la caracterización la cual consistió en estudiar y analizar detalladamente los alcances del proyecto con la finalidad de identificar cada uno de las acciones u elementos que pudieran generar impactos ambientales.

##### **➤ Determinación de las etapas y los componentes del proyecto.**

Posterior a realizar caracterización y contar con las características, procesos y localización del proyecto se determinaron las etapas y los componentes del mismo.

##### **➤ Determinación de las acciones susceptibles a producir impacto (ASPI).**

Identificadas las etapas y componentes del proyecto, se determinaron para cada componente, las acciones susceptibles a producir impacto. Para lo cual se realizó un barrido de la información para la identificación de estas acciones y las cuales se encuentren en algunas de las siguientes categorías:

- ✓ Que modifiquen la calidad y uso de suelo.
- ✓ Que modifiquen la calidad y disponibilidad y uso del agua.

- ✓ Que actúen sobre el medio biótico (la flora y la fauna).
- ✓ Que modifiquen la estabilidad del suelo.
- ✓ Que impliquen deterioro del paisaje.
- ✓ Que impliquen el consumo de recursos naturales.
- ✓ Que impliquen emisión de contaminantes a la atmosfera. (Gases, olores, ruidos, partículas).
- ✓ Que repercutan sobre la infraestructura existente.
- ✓ Que produzcan residuos peligrosos o de manejo especial.
- ✓ Que modifiquen el entorno social, económico y cultural.
- ✓ Que generen peligros o riesgos para la comunidad o el ambiente (incendios, explosiones, derrames, fugas, inundaciones, accidentes etc.).
- ✓ Que contrapongan la normatividad vigente en materia ambiental.

Ya identificadas las acciones con capacidad de generar modificaciones al ambiente se determinaron únicamente las acciones susceptibles a producir impacto que obedecieron los siguientes criterios.

**SIGNIFICATIVOS:** es decir que sean relevantes o ajustados a la realidad del proyecto y con capacidad de generar consecuencias notables en las condiciones medioambientales. Con este criterio se descartan todas aquellas acciones irrelevantes o con poca capacidad de cambio.

**EXCLUYENTES/INDEPENDIENTES:** en decir que sea posible individualizarlas, para evitar solapamientos o superposiciones que puedan generar una doble contabilidad en sus consecuencias, o también para evitar confusiones en el proceso de evaluación, como puede ocurrir si se maneja en un nivel de generalidad muy amplio.

**IDENTIFICABLES/UBICABLES:** que sea posible su definición clara y fácil sobre los planos o diagramas de procesos.

**CUANTIFICABLES.** Con posibilidad de expresarlas por medio de números o rangos, para facilitar la valoración y la interpolación de las consecuencias que pueda generar. Esto siempre que sea posible.

**QUE CUBRAN EL CICLO DE VIDA UTIL DEL PROYECTO:** Que se identifiquen las ASPI para cada una de las etapas en la que se va a desarrollar el proyecto en que se produce, duración de la actividad etc.



➤ **Listado de y descripción acciones susceptibles a producir impacto**

Realizado el cribado se generó el listado y descripción de las acciones potenciales susceptibles de producir impactos negativos, que cumplieron con los criterios anteriormente establecidos los cuales se presentan a continuación:

ETAPA	ACCIONES	IMPACTO PROBABLE	DESCRIPCIÓN
<b>PREPARACIÓN DEL SITIO</b>	<b>DESMONTE</b>	<b>PERDIDA DE COBERTURA VEGETAL</b>	Con la finalidad de preparar el área que será sujeta de aprovechamiento para la construcción de la estación de servicio, se eliminará cubierta vegetal con la que cuenta el terreno en una superficie de 3,029 m <sup>2</sup> (arbustos y herbáceas).
	<b>DESPALME</b>	<b>DESPLAZAMIENTO DE LA FAUNA LOCAL</b>	La pérdida de vegetación principal zona de refugio y hábitat de especies de fauna, principalmente aves, insectos y algún posible roedor o lagartijas obligará a las especies a desplazarse a otras zonas cercanas del área influencia
	<b>NIVELACION DEL TERRENO</b>	<b>ELIMINACIÓN DEL HORIZONTE FERTIL</b>	Se realizará el retiro del horizonte A1 del componente edáfico, el cual da sustento a la vida vegetal, esto para dar paso a la nivelación y formación de la base y subbase.
	<b>OPERACIÓN DE MAQUINARÍA Y TRANSITO DE VEHÍCULOS</b>	<b>REDUCCIÓN DE INFLITRACION DE AGUA</b>	El retiro de la cubierta vegetal y el despalme ocasionará una reducción a la infiltración del recurso hídrico.
		<b>AUMENTO DE PARTÍCULAS</b>	Consiste en la emisión de cualquier tipo de partículas, (polvos, humos, gases) por el uso de vehículos y maquinaria pesada debido a los trabajos de retiro del material fértil y nivelación del terreno.
	<b>GENERACIÓN DE RUIDO</b>	La generación de ruido estará dada por la operación de la maquinaria que se encargue de las labores de preparación del sitio, lo que perturbará las condiciones actuales del lugar con relación al ruido.	



ETAPA	ACCIONES	IMPACTOS	DESCRIPCIÓN
<b>FASE DE CONSTRUCCIÓN</b>	<b>EXCAVACIONES DE FOSA DE ALMACENAMIENTO</b>	<b>COMPACTACIÓN DEL SUELO</b>	Las actividades llevadas a cabo por la maquinaria pesada provocarán compactación del suelo.
	<b>DE TANQUES, CIMENTOS Y TRINCHERAS.</b>	<b>INCREMENTO DE RUIDO.</b>	El trabajo de la maquinaria pesada y tránsito de vehículos pesados traerá como consecuencia el incremento sonoro en la zona del proyecto.
	<b>CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES Y MONTAJE DE ESTRUCTURAS.</b>	<b>GENERACIÓN DE RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL</b>	La operación de la maquinaria y el tránsito de los vehículos generarán un incremento de partículas, (polvos, humos, gases).
	<b>IMPEMEABILIZACIÓN DEL SUELO MEDIANTE PAVIMENTACIÓN Y ASFALTADO.</b>	<b>PERDIDA DE LA INFILTRACIÓN DEL AGUA</b>	La generación de productos de desecho que no presenten características CRETIB se generarán a lo largo de esta etapa como es el caso de escombros, cartón, plásticos y embalajes
	<b>OPERACIÓN DE MAQUINARIA PESADA, EQUIPOS Y TRANSITO DE VEHICULAR</b>	<b>GENERACIÓN DE RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL</b>	Debido a que el proyecto será cubierto en una gran superficie por asfalto y pavimentos de concreto, el sitio reducirá en un considerablemente el área natural de infiltración de agua.
		<b>GENERACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS</b>	Fortuitamente se pudieran presentar eventualidades de algún servicio a la maquinaria presente en el sitio, esto conlleva la generación de este tipo de residuos como lo son: Estopas impregnadas con aceite gastado, filtros, diésel, envases de aceite, líquido de frenos, etc.
		<b>GENERACIÓN DE RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL</b>	En la construcción se generarán residuos de manejo especial como es el caso de escombros, empaques de cementsos, residuos de embalaje, etc.



ETAPA	ACCIONES	IMPACTO POTENCIAL	DESCRIPCIÓN
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	<b>DESCARGA DE COMBUSTIBLES.</b>	<b>GENERACION DE RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL</b>	La operación de la estación de servicio traerá consigo la generación de residuos de manejo especial como papel, cartón, plásticos, embalaje etc., como consecuencia del depósito de residuos de los clientes de lugar
	<b>DESPACHO DE COMBUSTIBLES.</b>	<b>GENERACION DE RESIDUOS PELIGROSOS</b>	En la operación de la Estación de Servicio se producen residuos peligrosos como: Estopas, papeles y telas impregnadas de aceite o combustible. Envases de lubricantes, aditivos o líquidos para frenos. Arena o aserrín utilizado para contener o limpiar derrames de combustibles. Residuos de trampas de grasa y combustibles. Lodos extraídos de los tanques de almacenamiento.
	<b>MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES Y EQUIPOS.</b>	<b>FUGA DE COMBUSTIBLES</b>	En la operación del proyecto se presentan ocasionalmente fugas de combustibles de las áreas de dispensarios específicamente de las mangueras proveedoras ocasionadas por distracciones humanas.
	<b>TRANSITO VEHÍCULAR.</b>	<b>EMISIONES A LA ATMOSFERA POR VAPORES DE GASOLINA</b>	durante el llenado y respiración de los estanques subterráneos de almacenamiento de combustible; y llenado de tanques de los automóviles se generan emisiones atmosféricas por la evaporación de hidrocarburos, principalmente compuestos orgánicos volátiles (COV)
	<b>OPERACIÓN DE SANITARIOS</b>	<b>GENERACION DE AGUAS RESIDUALES</b> <b>INCREMENTO DE GASES PROVENIENTES DE AUTOMOTORES</b>	Debido al uso del servicio de sanitarios en la estación de servicio traerá consigo la generación de aguas residuales. Debido a que tránsito de vehículos dentro de la estación de servicio, se dará un incremento en de gases producto de la combustión de los automotores



➤ **Determinación de los factores representativos del impacto.**

Para el presente estudio la caracterización del ambiente se enfocó en aquellos atributos del mismo que pudieran resultar mayormente afectados por las distintas acciones del proyecto (ASPI) en cada una de sus fases y las a las cuales se les denomina **Factores Ambientales Representativos del Impacto (FARI)**.

Para ello se realizó una matriz de doble entrada colocando en las filas las etapas, componentes y acciones susceptibles a producir impactos (ASPIs) del proyecto identificado en el apartado de caracterización del proyecto, y en las columnas los componentes del ambiente como se muestra en la tabla siguiente.

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE COMPONENTES AMBIENTALES AFECTADOS SERVICIO ZZVV, S. A. DE C. V.												
FASE	COMPONENTE	MEDIO NATURAL			SOCIAL							
		SISTEMA	ABIOTICO	BIOTICO	SOCIAL							
		CLIMA	GEOLÓGIA	GEOMORFOLOGÍA	SUELOS AGUA	AIRE	PAISAJE	FLORA	FAUNA	ECONÓMICO	CULTURAL	POLITICO
PREPARACION	ACCIONES DEL PROYECTO											
	DESMONTE				X		X	X	X			
	DESPLAME				X	X	X	X				
	NIVELACIÓN DEL TERRENO			X	X	X	X					
CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN DE MAQUINARIA Y TRANSITO VEHICULAR				X	X	X		X			
	EXCAVACIONES DE FOSA DE ALMACENAMIENTO DE TANQUES, CIMIENTOS Y TRINCHERAS						X	X				
	CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES Y MONTAJE DE ESTRUCTURAS.				X	X	X	X				
	IMPERMEABILIZACIÓN DEL SUELO MEDIANTE PAVIMENTACIÓN Y ASFALTADO				X	X	X					
	OPERACIÓN DE MAQUINARIA, EQUIPOS Y TRANSITO DE VEHICULAR				X	X	X					
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	DESCARGA DE CMBUSTIBLES											
	DESPACHO DE COMBUSTIBLES				X	X	X					
	MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE INSTALACIONES Y EQUIPOS				X	X	X					
	TRANSITO VEHÍCULAR						X					
	OPERACIÓN DE SANITARIOS						X					



### ➤ **Identificación de los Impactos Ambientales**

Una vez identificadas y descritas las acciones potenciales del proyecto que son susceptibles a producir impactos (ASPI) y se determinaron los componentes del ambiente que pueden ser representativos del impacto (FARI) a partir de estos se procede a realizar la identificación de los impactos ambientales.

La identificación de los impactos ambientales consistió en determinar la existencia de un cambio en alguna de las condiciones ambientales por efecto de una acción del proyecto, básicamente en relacionar las ASPI con las FARI, para determinar donde se generan cambios en los factores ambientales.

Para esta identificación se elaboró un método matricial de doble entrada construido con la información del proyecto y el ambiente procesada en los elementos anteriores del estudio (**Acciones Susceptibles a Producir Impacto (ASPI) y Factores Ambientales Representativos del Impacto (FARI)**). Con la finalidad de encontrar las interacciones entre estos dos elementos.

Para la construcción de la matriz fue el siguiente:

- Colocar las ASPI en las filas y las FARI en las columnas. Tal y como se muestra en la matriz de identificación de impactos ambientales que se anexa en el presente informe preventivo de impacto ambiental.
- Posteriormente se buscó la existencia de interacciones entre el ASPI y cada uno de los FARI de la misma fila y al encontrar una interacción se deduce que ahí se presenta un impacto.
- Mediante un breve análisis de la acción y de las consecuencias sobre el factor y se le da el nombre al impacto, el cual está descrito posteriormente.
- Por último, como resultado de este proceso de identificación se enlistan los impactos ambientales que pueden generarse en las diferentes etapas del proyecto de establecimiento de la Estación de Servicio (Gasolinera), esto sin evaluar su significancia.



		MEDIO		ABIÓTICO						BIÓTICO						
FASE O ETAPA DE PROYECTO	ACCIONES DEL PROYECTO	FACTORES AMBIENTALES	SUELO		AGUA			AIRE			PAISAJE	FLORA	FAUNA			
			Compactación	Erosión hídrica	Alteración de las condiciones FQB	Infiltración	Escorrentía superficial	Calidad del agua	Partículas	Ruido	Gases	Calidad escénica	Especies protegidas o de importancia		Cobertura vegetal	Diversidad de especies
PREPARACIÓN	DESMONTE		X		X						X			X		5
	DESPALME		X	X	X	X	X									5
	NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN		X	X	X	X										5
	OPERACIÓN DE MAQUINARIA PESADA Y TRANSITO VEHICULAR		X	X				X	X	X	X			X		7
CONSTRUCCIÓN	EXCAVACIONES DE FOSA DE ALMACENAMIENTO DE TANQUES, CIMIENTOS Y TRINCHERAS	2	2	3	3	2	1	1	1	1	3	0	1	2		6
	CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES Y MONTAJE DE ESTRUCTURAS.			X	X	X		X	X		X			X		6
	IMPEMEABILIZACIÓN DEL SUELO MEDIANTE PAVIMENTACIÓN Y ASFALTADO			X	X	X		X	X	X						6
	OPERACIÓN DE MAQUINARIA, EQUIPOS Y TRANSITO DE VEHICULAR.		X	X			X	X	X	X						6
	DESCARGA DE COMBUSTIBLES	1		4	2	2	2	4	4	3	1			1		2
OPERACIÓN	DESPACHO DE COMBUSTIBLES.									X						1
	MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES Y EQUIPOS			X			X	X	X							4
	TRANSITO VEHÍCULAR								X	X						2
	USO DE INSTALACIONES (BAÑOS, OFICINAS, SERVICIOS)						X		X							2
					1			3	1	3	3					



## **Identificación de impactos Ambientales Negativos.**

Listado de impactos identificados por componente en la etapa de *Preparación del Sitio* de acuerdo con los factores establecidos en la matriz.

### **Componente: Suelo.**

Impactos identificados:

- Incremento de la Erosión Hídrica.
- Compactación del Suelo.
- Pérdida del horizonte fértil A<sub>1</sub>.

### **Componente: Agua.**

Impactos identificados:

- Reducción de la infiltración de agua en área del proyecto.
- Alteración en la dinámica de flujo de escorrentía pluvial.

### **Componente: Aire.**

Impactos identificados:

- Incremento de emisión de ruido
- Incremento de partículas suspendidas (polvos)
- Incremento de emisión de gases

### **Componente: Paisaje.**

Impactos identificados:

- Pérdida de calidad paisajística.

### **Componente: Flora**

Impactos identificados:

- Pérdida de vegetación.

### **Componente: Fauna**

Impactos identificados:

- Desplazamiento de fauna.

## **Identificación de impactos Ambientales Negativos.**

Listado de impactos identificados por componente en la etapa de **Construcción** de acuerdo con los factores establecidos en la matriz.

### **Componente: Suelo.**

Impactos identificados:

- Incremento de la Erosión Hídrica.
- Contaminación por depósito temporal de residuos sólidos.
- Contaminación por posible derrame de aceites combustibles de maquinaria pesada

### **Componente: Agua.**

Impactos identificados:

- Reducción de la infiltración de agua en área del proyecto.
- Alteración en la dinámica de flujo de escorrentía del agua pluvial.

### **Componente: Aire.**

Impactos identificados:

- Incremento de emisión de ruido
- Incremento de partículas suspendidas (polvos)
- Incremento de emisión de gases

### **Componente: Paisaje.**

Impactos identificados:

- Pérdida de calidad paisajística.

### **Componente: Fauna**

Impactos identificados:

- Desplazamiento de fauna.



### **Identificación de impactos Ambientales Negativos.**

Listado de impactos identificados por componente en la etapa de **Operación** de acuerdo con los factores establecidos en la matriz.

#### **Componente: Suelo.**

Impactos identificados:

- Generación y manejo de Residuos Peligrosos
- Generación y manejo de Residuos con características domiciliarias

#### **Componente: Agua.**

Impactos identificados:

- Generación de Aguas grises.
- Contaminación de agua por aceites y grasas, hidrocarburos, sólidos suspendidos, detergentes, y concentraciones variables de metales.

#### **Componente: Aire.**

- Incremento de emisiones a la atmosfera de gases por evaporación de hidrocarburos, compuestos orgánicos volátiles (COV)
- Incremento de emisión de ruido por tránsito vehicular.
- Incremento de emisión de gases automotores



El resultado de la identificación de impactos ambientales en la etapa de preparación señala, que la acción de operación de maquinaria pesada y tránsito vehicular será la que producirá el mayor número de impactos afectando en mayor medida al componente: Suelo.

En la Etapa de construcción del proyecto todas las acciones que se llevarán a cabo presentan igual número de impactos, siendo el suelo y el aire los componentes de mayor número de interacciones con los impactos.

Para la etapa de operación la acción que producirá más impactos será el mantenimiento de instalaciones y equipos, siendo el componente aire el que presenta mayor número de interacciones de impactos

Para el caso de los factores ambientales más susceptibles a recibir impacto para la etapa de preparación, fueron: las condiciones físico-químicas y biológicas del suelo, infiltración del agua y paisaje.

En el caso de la etapa de construcción los factores ambientales más susceptibles a recibir impactos fueron: las condiciones físicoquímicas y biológicas del suelo, seguido del incremento de partículas y ruido.

En la etapa de operación el factor más demandado fue ruido, gases y calidad del agua.

*No se toman en cuenta los impactos positivos en virtud de que estos no serán tomados en cuenta para las medidas de mitigación por lo que se descartan de la evaluación.*



## ➤ Evaluación de los impactos ambientales

Para la evaluación del Impacto Ambiental, del proyecto del denominado “Servicio ZZVV, S. A. DE C.V.” se utilizó la **metodología directa de Conesa 1997**, el cual evalúa directamente cada uno de los impactos ambientales identificados en el paso anterior. Los criterios utilizados por el método Conesa para la evaluación de los impactos ambientales se presentan a continuación.

Signo	+/-	Hace alusión al carácter benéfico (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre distintos factores considerados.
Intensidad	IN	Grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en el que actúa. Varía entre 1 - 12, siendo la expresión de la destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto y 1 un mínimo de afectación.
Extensión	EX	Área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno de la actividad (% de área, respecto al entorno en que se manifiesta el efecto). Si la produce un efecto muy localizado, se considera que el impacto tiene un carácter muy puntual (1). Si por el contrario, el impacto no admite una ubicación precisa del entorno de la actividad, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será total (8). Cuando el impacto se produce en un lugar crítico, se atribuirá un valor de 4 cuatro unidades por encima del que correspondía en función del % de extensión en que se manifiesta
Momento	MO	Alude al tiempo entre la aparición de la acción que produce el impacto y el comienzo de las afectaciones sobre el factor considerado. Si el tiempo transcurrido es nulo, el momento será inmediato, y si es inferior a un año, Corto plazo, asignándole en ambos casos un valor de cuatro (4), si es un tiempo mayor a cinco años, Largo plazo (1)
Persistencia	PE	Tiempo que supuestamente permanecerá el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por los medios naturales o mediante la introducción de medidas correctivas.
Reversibilidad	RV	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado, es decir. La posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales una vez que aquel deje de actuar sobre el medio.
Recuperabilidad	MC	Se Refiere a la posibilidad de reconstrucción total o parcial, del factor afectado, es decir. La posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medio de la intervención humana (o sea mediante la implementación de medidas de manejo ambiental). Cuando el efecto es irrecuperable (alteración imposible de reparar tanto por acción natural como por la humana) le asignamos el valor de ocho (8), en caso de ser irrecuperable, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias el valor adoptado será cuatro (4).
Sinergia	SI	Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los dos efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría esperar cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente, no simultánea.
Acumulación	AC	Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada a acción que lo genera. Cuando una acción no produce efectos acumulativos (acumulación simple), el efecto se valora como uno (1); si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa a cuatro (4)
Efecto	EF	Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea, a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. Puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de esta, o indirecto o secundario, cuando la manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando este como una acción de segundo orden.
Periodicidad	PE	Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico) de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular) o constante en el tiempo (efecto continuo)



➤ **Valoración de los impactos ambientales**

La importancia del impacto ambiental. Cada uno de los criterios se evaluó y se calificó de acuerdo a los rangos que se establecieron en la tabla que se muestra a continuación y luego se obtuvo su importancia (I) de las consecuencias ambientales del impacto, aplicando el siguiente algoritmo.

**I= (3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC).** Donde:

IN= Intensidad	EX= Extensión
MO= Momento	<b>PE= Persistencia</b>
RV= Reversibilidad	<b>SI= Sinergia</b>
AC= Acumulación	<b>EF= Efecto</b>
PR= Periodicidad	<b>MC= Recuperabilidad</b>

<b>Rangos para el cálculo de la importancia ambiental (método Conesa).</b>			
Criterio/Rango	CALIF	Criterio/Rango	CALIF.
<b>NATURALEZA</b>		<b>INTENSIDAD (IN) grado de destrucción)</b>	
Impacto benéfico	+	Baja	1
Impacto perjudicial	-	Media	2
		Alta	4
		Muy alta	8
		Total	12
<b>EXTENSIÓN (EX)</b>		<b>MOMENTO (MO) Plazo de manifestación.</b>	
Puntual	1	Largo Plazo	1
Parcial	2	Medio plazo	2
Extensa	4	Inmediato	4
Total	8	Critico	(+4)
Critica	(+4)		
<b>PERSISTENCIA (PE)</b>		<b>REVERSIBILIDAD (RV)</b>	
Fugaz	1	Corto plazo	1
Temporal	2	Medio plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
<b>SINERGIA (SI)</b>		<b>ACUMULACIÓN (AC)</b>	
Sin sinergismo (simple)	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4		
<b>EFEECTO (EF)</b>		<b>PERIODICIDAD (PR)</b>	
Indirecto (secundario)	1	Irregular o aperiódico o discontinuo	1
Directo	4	Periódico	2
		Continuo	4
<b>RECUPERABILIDAD (EF)</b>		<b>IMPORTANCIA (I)</b>	
Recuperable inmediato	1	<b>I=</b>	
Recuperable a medio plazo	2	<b>(3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+</b>	
Mitigable o compensable	4	<b>MC).</b>	
Irrecuperable	8		
<p>En base a este modelo, la importancia del impacto puede variar entre 13 y 100 unidades que se establece la significancia de la siguiente manera.</p> <p><b>Inferiores a 25 son irrelevantes o compatibles</b></p> <p><b>Entre 25 y 50 son impactos moderados</b></p> <p><b>Entre 50 y 75 son severos</b></p> <p><b>Superiores a 75 son críticos</b></p>			



**MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES EN LA ETAPA DE PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN  
DE LA ESTACION DE SERVICIO SERVICIOS ZZVV, S. A. DE C. V.**

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

IMPACTOS NEGATIVOS DEL PROYECTO ETAPA DE PREPARACIÓN Y	SIGNO	INTENCIDAD	EXTENCIÓN	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACIÓN	EFECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	VALOR DE IMPORTANCIA	IMPACTO
		IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC		
Perdida del horizonte fértil	-	8	1	4	1	2	2	1	4	4	4	48	MODERADO
Reducción de la infiltración de agua	-	8	1	2	2	2	1	1	4	2	4	44	MODERADO
Perdida de cubierta vegetal	-	4	1	4	2	2	2	1	4	1	4	34	MODERADO
Deterioro del flujo hidrológico	-	4	2	2	2	2	2	1	1	2	4	32	MODERADO
Pérdida de calidad del paisaje	-	4	1	4	2	2	1	1	4	2	2	32	MODERADO
Incremento de Erosión hídrica	-	2	1	2	2	2	2	1	4	1	8	30	MODERADO
Incremento de partículas suspendidas (polvos)	-	2	2	2	2	1	2	1	4	2	4	28	MODERADO
Incremento de emisión de gases	-	2	2	2	1	1	2	1	4	2	4	27	MODERADO
Generación de Aguas Residuales	-	1	1	2	4	4	1	1	1	4	4	26	MODERADO
Incremento de emisión de ruido	-	2	1	2	4	1	1	1	4	2	1	24	IRRELEVANTE
Generación de residuos peligrosos	-	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	15	IRRELEVANTE
Generación de Residuos de Manejo Especial	-												

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

Nota: para el presente proyecto solo se valoran los impactos ambientales negativos al ambiente

El producto del análisis de valoración de los impactos ambientales más representativos en la etapa de preparación, no se obtuvieron impactos críticos o severos, únicamente 10 impactos considerados como moderados, los otros 2 impactos resultaron irrelevantes. Lo anterior representa el entorno ambiental producto de las actividades antrópicas como infraestructura y la mancha área urbana presente en el área de influencia.



MATRIZ DE VALORACION DE IMPACTOS AMBIENTALES FASE DE OPERACIÓN DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO DENOMINADA SERVICIOS ZZVV, S. A. DE C. V.													
I=(3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC)													
IMPACTOS NEGATIVOS ETAPA DE OPERACIÓN	SIGNO	INTENSIDAD (IN)	EXTENCIÓN (EX)	MOMENTO (MO)	PERSISTENCIA (PE)	REVERSIBILIDAD (RV)	SINERGIA (SI)	ACUMULACIÓN (AC)	EFECTO (EF)	PERIODICIDAD (PR)	RECUPERABILIDAD (MC)	IMPORTANCIA	CATEGORÍA DEL IMPACTO
CONTAMINACIÓN DE AGUA POR ACEITES E HIDROCARBUROS	-	1	1	4	2	2	2	1	4	2	4	26	MODERADO
EMISION DE COMPUESTOS ORGÁNICOS VOLATILES	-	1	1	4	2	2	1	1	4	2	4	25	MODERADO
GENERACIÓN DE AGUAS NEGRAS	-	1	1	4	2	2	1	1	4	2	4	25	MODERADO
GENERACIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS	-	1	1	4	2	1	2	4	1	2	4	25	MODERADO
INCREMENTO DE GASES AUTOMOTORES	-	1	2	4	2	2	1	1	1	2	4	24	IRRELEVANTE
INCREMENTO EN LOS NIVELES DE RUIDO POR TRANSITO VEHÍCULAR	-	1	2	4	2	1	1	1	1	2	4	23	IRRELEVANTE
GENERACIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS CON CARACTERISTICAS DOMICILIARIAS	-	1	1	4	2	1	2	1	1	2	4	22	IRRELEVANTE
I=(3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC)													

El producto del análisis de valoración de los impactos ambientales más representativos en la etapa de operación, no se obtuvieron impactos críticos o severos, únicamente 10 impactos considerados como moderados, los otros 2 impactos resultaron irrelevantes. Lo anterior representa el entorno ambiental producto de las actividades antrópicas como infraestructura y la mancha área urbana presente en el área de influencia.

## SELECCIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS EN LA ETAPA DE PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN.

### ➤ Descripción y jerarquización de los impactos ambientales

La jerarquización de los impactos ambientales se llevó a cabo asumiendo el valor de importancia del impacto ambiental y los cuales se describen a continuación de acuerdo al impacto de mayor importancia al de menor importancia.

#### 1.-PERDIDA DEL HORIZONTE FERTIL A<sub>1</sub>.

Le evaluación del impacto ambiental realizado para el proyecto de la Estación de Servicio Servicios ZZVV, S. A. de C. V. arrojó como resultado que el impacto negativo con mayor valor es la perdida de suelo, específicamente el horizonte A<sub>1</sub> el cual se encuentra considerado como el horizonte fértil del suelo con mayor desarrollo y que da sustento a la vida vegetal, esto da como consecuencia la pérdida del recurso de un área que había anteriormente se consideraba como agrícola.

El cambio de uso de suelo a la actividad pretendida de establecimiento de la estación de servicio, obliga al retiro de esta capa edáfica para poder conformar una base que permita soportar la capacidad de carga basadas en las especificaciones de mecánica de suelos del proyecto.

*El impacto se califica como negativo, directo, de intensidad muy alta, de extensión puntual, de plazo de manifestación inmediato, temporal, reversible a mediano plazo, acumulación simple, continuo y mitigable.*

**Valor de importancia = 48 MODERADO**

#### 2.-REDUCCIÓN DE LA INFILTRACIÓN DEL AGUA.

Es de bien mencionar la geohidrología de la zona del proyecto y de su área de influencia se describe con material no consolidado con posibilidades bajas de recarga hidrológica, por presentar condiciones de permeabilidad y transmisibilidad poco favorables, de infiltración. En el predio se detectó una corriente superficial la cual no crea espejo de agua dentro de los 2.5 mts, creando una corriente subterránea en este espesor que conduce sus aguas hacia partes bajas de la cuenca.

La ejecución del proyecto dejará en gran parte de la superficie del terreno sin posibilidad de infiltración, por lo que los excedentes pluviales serán canalizados por gravedad a sus drenes naturales.

*El impacto se califica como negativo, de efecto directo, intensidad muy alta, de extensión puntual, de plazo de manifestación a mediano plazo, temporal, reversible a mediano plazo, acumulación simple, periódico y mitigable*

**Valor de importancia: 44 MODERADO.**

### **3.-PERDIDA DE CUBIERTA VEGETAL.**

Sin duda en la gran mayoría de este tipo de proyectos uno de los factores más afectados es la pérdida de cubierta vegetal, toda vez que se realizará en la totalidad del área que ocupará la Estación de Servicio. Si bien es cierto no existe arbolado en el sitio, siempre es elemento indispensable para la captación de CO<sub>2</sub>, producción de oxígeno, paisaje, infiltración de agua y área de hábitat o refugio para muchas especies.

La vegetación representada en el sitio con relación a su cobertura es un 100% pastizal combinado con pequeños arbustos dispersos en el predio.

*El impacto se califica como negativo, directo, de intensidad alta, de extensión puntual, de plazo de manifestación inmediato, temporal, reversible a mediano plazo, sinérgico, de acumulación simple y mitigable a mediano plazo.*

**Valor de importancia= 34 MODERADO**

### **4.-DETERIORO DEL FLUJO HIDROLÓGICO.**

Las direcciones de flujo de la escorrentía superficial del agua pluvial en el área de proyecto se verán afectadas por la modificación pérdida de vegetación, retiro del material fértil, ligera modificación topográfica y compactación del sitio, estos factores contribuyen en gran medida a la alteración del flujo natural y dinámica de la escorrentía superficial, actualmente el flujo natural del predio se da en sentido de noroeste-sureste, durante la construcción la dirección de esta dinámica no se modificará ligeramente canalizado parte de los excedentes pluviales a drenes naturales ubicados al noreste del proyecto.

*El impacto se califica como: negativo, directo, de media intensidad, de extensión puntual, de plazo de manifestación inmediato, temporal, de sinergismo simple, con reversibilidad a mediano plazo, periódico y mitigable*

**Valor de Importancia 32= MODERADO**



## **5.-PERDIDA DE LA CALIDAD DEL PAISAJE.**

Las actividades a desarrollar por la construcción de la Estación de Servicio alterarán el paisaje del área de influencia, por factores como el retiro de vegetación, presencia de maquinaria, movimiento de tierra, excavaciones etc. Contrastando con las condiciones que presenta el sitio principalmente por la dinámica de colores por la presencia de vegetación de tipo secundaria.

*El impacto es considerado como negativo, directo, puntual de intensidad alta, de manifestación inmediata, persistencia temporal, reversible a mediano plazo, sin sinergismo, periódico y mitigable.*

**Valor de importancia = 34 MODERADO**

## **6-INCREMENTO DE EROSION HÍDRICA.**

En el temporal de lluvias se produce un incremento de erosión hídrica de suelo en áreas desprovistas de vegetación o áreas sin obra civil, debido al arrastre de las partículas sólidas del suelo o roca de la superficie, llevada a cabo por el flujo de agua que circule por el lugar.

Los cálculos obtenidos para el presente estudio arrojaron un promedio de erosión actual de 22.2 toneladas de material erosionado por hectárea anualmente para la zona del proyecto, se espera que en la fase de preparación y construcción este valor aumente si se presenta el temporal de lluvias hasta en 75 ton/ha anualmente.

*El impacto se califica como: negativo, directo, de intensidad media, de extensión puntual, a mediano plazo de manifestación, temporal, de reversibilidad a mediano plazo, sinergia simple, periódico e irre recuperable.*

**Valor de importancia = 30 MODERADO**

## **7.-INCREMENTO DE MATERIAL PARTICULADO (POLVOS).**

Se producirá intermitentemente la emisión de polvos a la atmosfera, debido a los movimientos de tierra, tránsito de vehículos y extracción de materiales en el área operativa y de influencia este último por el paso de vehículos de carga lo que originará un impacto sobre la calidad del aire.

*El impacto se califica como: negativo, directo, de media intensidad, de extensión parcial, de plazo de manifestación inmediato, temporal, de reversibilidad a corto plazo, no sinérgico, periódico y mitigable.*



**Valor de importancia = 28 MODERADO.**

### **8.-INCREMENTO DE EMISIÓN DE GASES.**

Por la actividad de la operación de la maquinaria pesada y tránsito vehicular se producirá la generación de gases contaminantes como los dióxidos de azufre, monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno, producto de la combustión interna de hidrocarburos de maquinaria y vehículos que estarán o transitarán en el sitio y área de influencia del proyecto, y que modificarán la calidad del aire.

El impacto se califica como: negativo, directo, de baja intensidad, de extensión parcial, de plazo de manifestación inmediato, temporal, de reversibilidad a corto plazo, sinérgico, periódico, mitigable.

**Valor de importancia = 27 MODERADO.**

### **9.-DESPLAZAMIENTO DE FAUNA.**

La presencia humana, los trabajos de retiro de vegetación, despalle de la cubierta fértil y excavaciones producirán un impacto directo sobre la fauna. El trabajo de maquinaria y mayor circulación de vehículos pesados afectará a algunas especies características de la zona, desplazándose a otras áreas fuera del proyecto donde no se consideren amenazadas por los trabajos ahí realizados.

El impacto se califica como: negativo, directo, de baja intensidad, de extensión puntual, de mediano plazo de manifestación, permanente, de reversibilidad a mediano plazo, continuo, mitigable o compensable.

**Valor de importancia = 25 MODERADO**

### **11.-INCREMENTO DE EMISIÓN DE RUIDO**

Los trabajos realizados principalmente maquinaria pesada, herramientas mecánicas y tránsito de camiones con motor a diésel, incrementarán el nivel de ruido en el área de influencia del proyecto de manera intermitente y en un horario de 8:30 de la mañana a 5 de la tarde.

*El impacto se califica como: negativo, directo, de media intensidad, de extensión puntual, de plazo de manifestación inmediato, temporal, de reversibilidad a corto plazo, discontinuo, de recuperabilidad inmediata.*

**Valor de importancia = 24 Irrelevante**

### **12.-GENERACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS**

En estas etapas se pueden generar de residuos peligrosos descritos como aquellos en cualquier estado físico, que, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas o biológicas infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente. En la preparación y construcción de estación de servicio se pueden producir los residuos peligrosos que se indican a continuación: Estopas, papeles y telas impregnadas de aceite o combustible. Envases de lubricantes, aditivos o líquidos para frenos.

*El impacto se califica como: negativo, indirecto, de baja intensidad, de extensión puntual, de plazo de manifestación a mediano plazo, temporal, de reversibilidad a corto plazo, discontinuo, de recuperabilidad inmediata*

**Valor de importancia = 15 Irrelevante**

### **13.-GENERACIÓN DE RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL.**

En el proyecto se contempla la generación de residuos principalmente de manejo especial como es restos de madera, ramas, despalme, excedentes geológicos, escombros, empaques o embalaje o residuos con características domésticas como lo es el caso de los generados en el área de comedor como puede ser papel, cartón, plástico, latas, metales etc.

*El impacto se califica como: negativo, indirecto, de baja intensidad, de extensión puntual, de plazo de manifestación a mediano plazo, temporal, de reversibilidad a corto plazo, discontinuo, de recuperabilidad inmediata*

**Valor de importancia = 15 Irrelevante**

## **SELECCIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS EN LA ETAPA DE OPERACIÓN.**

### **➤ Descripción y jerarquización de los impactos ambientales de la etapa de operación.**

#### **CONTAMINACIÓN DE AGUA POR ACEITES E HIDROCARBUROS.**

La contaminación de agua por aceites, grasas e hidrocarburos se puede generar por actividades llevadas a cabo en las zonas de abastecimiento de combustible como:

- Lavado de pisos;
- Derrames y pérdidas de gasolina, diésel, solventes, aceites y grasas;
- Aguas lluvia.

#### **EMISION DE COMPUESTOS ORGÁNICOS VOLATILES.**

Las emisiones atmosféricas por la evaporación de hidrocarburos, principalmente compuestos orgánicos volátiles (COV), se producen en:

- a. La estación de servicio durante el llenado y respiración de los tanques subterráneos de almacenamiento de combustible; y
- b. Los tanques de los automóviles por pérdidas durante el llenado.

Entre los compuestos volátiles podemos mencionar:

HCT (hidrocarburos Totales)

BTX (Benceno, Tolueno, Etilbenceno y Xilenos).

Hexanos

#### **CONTAMINACIÓN DEL AGUA POR GENERACIÓN DE AGUAS NEGRAS.**

Se les llaman aguas negras a un tipo de agua que está contaminada con sustancias fecales y orina, procedentes de desechos orgánicos humanos, en las estaciones de servicio las aguas negras provienen de los sanitarios públicos, de oficinas, áreas de comida y tiendas de conveniencia.

### **GENERACION DE RESIDUOS PELIGROSOS.**

Son todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas o biológicas infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente.

En una Estación de Servicio se pueden producir los residuos peligrosos que se indican a continuación:

- Estopas, papeles y telas impregnadas de aceite o combustible.
- Envases de lubricantes, aditivos o líquidos para frenos.
- Arena o aserrín utilizado para contener o limpiar derrames de combustibles.
- Residuos de las áreas de lavado y trampas de grasa y combustibles.
- Lodos extraídos de los tanques de almacenamiento.

### **INCREMENTO DE GASES PROCEDENTES DE LA COMBUSTION INTERNA DE AUTOMOTORES**

Por el tránsito vehicular dentro de la estación de servicio se produce generación de gases contaminantes como los dióxidos de azufre, monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno, producto de la combustión interna de hidrocarburos de vehículos automotores. Llegan al área de estación de servicio con fines de carga de combustibles, descanso, necesidades fisiológicas o de compra en tienda de conveniencia. Lo cual incrementa la emisión de estos contaminantes en el área de influencia del proyecto.

### **INCREMENTO EN LOS NIVELES DE RUIDO POR TRANSITO VEHÍCULAR.**

El tráfico vehicular en la estación de servicio produce un incremento de los niveles sónicos principalmente por los vehículos pesados con motores a diésel, lo que incrementa el nivel de los decibeles en el área de la estación de servicio.

### **GENERACIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DE CARACTERISTICAS DOMICILIARIAS.**

En la estación de servicio se lleva a cabo la generación de residuos no peligrosos principalmente con características domiciliarias producto del depósito de residuos que traen consigo los clientes por consumo de alimentos y bebidas. Este tipo de residuos se pueden identificar como envases plásticos, aluminio y de vidrio, empaques plásticos y de cartón de alimentos, así como embalajes y bolsas de plástico.

## IDENTIFICACIÓN, PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES EN LA ETAPA DE PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO.

Producto del análisis llevado a cabo en el presente estudio, el cual nos permitió generar las matrices, se presentan los impactos ambientales que afectarán en mayor medida a los factores del medio ambiente durante la etapa de preparación y construcción de la estación de servicio.

A continuación, se proponen y describen de acuerdo a la importancia del impacto las medidas de mitigación, prevención o compensación de los impactos a generar por las acciones de preparación y construcción de una Estación de Servicio, para lo cual se utilizarán todos los criterios técnicos disponibles para fin de mitigar los impactos ambientales generados.

<b>IMPACTO N° 1.-PERDIDA DEL HORIZONTE FERTIL A<sub>1</sub>.</b>	
<b>MEDIDA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
Acumulación y Reincorporación de Material de despilme	Se contempla almacenar una parte del material fértil en el interior del predio, mismo que se reincorporará en las áreas destinadas para espacios verdes en una superficie de 396 m <sup>2</sup> ocupando el 13.09 de la superficie total de la estación de servicio, el material a destinar será de 118 m <sup>3</sup> y el resto será reincorporado al terreno contiguo en el lindero sur para su uso agrícola.
El cumplimiento de esta medida será responsabilidad del encargado de la obra la cual tendrá que ejecutada previo al inicio de operaciones,	

<b>IMPACTO N°. - 2.-REDUCCIÓN DE LA INFILTRACIÓN DEL AGUA.</b>	
<b>MEDIDA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
Dotación de Áreas Verdes	Se contempla destinar una superficie de 396 m <sup>2</sup> de áreas verdes la cual favorecerá la infiltración de las aguas pluviales la subsuelo.
El cumplimiento de esta medida será responsabilidad del encargado de la obra la cual tendrá que concluirse al 100% durante la etapa de construcción	

<b>IMPACTO. -3 -PERDIDA DE CUBIERTA VEGETAL.</b>	
<b>MEDIDA</b>	<b>DESCRIPCIÓN CUALITATIVA</b>
Dotación de áreas verdes	<p>El proyecto contempla destinar un área de 396.43 metros cuadrados destinados para este fin, en este espacio se llevará a cabo una plantación de herbáceas y arbustos que compense de alguna manera mitigar el impacto ocasionado por la eliminación de la vegetación del sitio a realizarse en la etapa de preparación.</p> <p>Las especies a utilizar serán principalmente ornamentales con buen estado fitosanitario y que no sean consideradas como especies invasoras. Entre el tipo de elementos vegetales a utilizar se contemplan, pasto en rollo, cícadas, helechos arborescentes etc.</p>
<p>La dotación de áreas verdes se llevará a cabo en parte final de la etapa de construcción y será responsabilidad de encargado de la obra entregarse debidamente jardinada,</p>	

<b>IMPACTO N° 4.- DETERIORO DEL FLUJO HIDROLÓGICO</b>	
<b>MEDIDA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
Conducción y Capitación del Flujo Pluvial	<p>Debido a que la estación de servicio estará diseñada para controlar mediante obras de ingeniería los flujos de las escorrentías de la estación de servicio, canalizando los excedentes pluviales a través de gravedad al sistema drenaje pluvial los cuales serán conducidos a los pozos de absorción que estarán presente en el sitio de proyecto.</p>
<p>Esta medida será responsabilidad del encargado de obra garantizar que se lleve a cabo adecuadamente con las especificaciones respectivas previo al inicio de operaciones</p>	

<b>IMPACTO N° 5. - PERDIDA DE LA CALIDAD DEL PAISAJE</b>	
<b>MEDIDA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
Diseño arquitectónico	<p>El diseño de lo que será la estación de servicio estará en todo momento apegado a los lineamientos establecidos por PEMEX, aunado a esto el diseño arquitectónico y de ingeniería civil conjuntamente dará un aspecto visual favorable al término de la construcción y durante la operación donde se contempla el mantenimiento de las instalaciones y así garantizar la buena imagen de la estación de servicio.</p>



Dotación de áreas verdes	Las áreas verdes las cuales ocuparán el 13% de la superficie del proyecto junto con el modelo arquitectónico de la estación de servicio, aportarán benéficamente cambios al paisaje del entorno, en virtud que los elementos a utilizar en áreas de jardinería estarán diseñados con criterios meramente estéticos para resaltar el entorno paisajístico del lugar, utilizando elementos de vegetación ornamental.
<p>El impacto ocasionado por la presencia de escombros y maquinaria presentes en las etapas de preparación y construcción desaparecerán conforme se avance en cada de las etapas señaladas.</p> <p>La medida de mitigación tendrá que ser cumplida al término de la etapa de construcción y la empresa Servicio ZZVV, S. A. de C. V. será la responsable de su cumplimiento</p>	

<b>IMPACTO N° 6.- AUMENTO DE LOS PROCESO HÍDRICO EROSIVOS</b>	
<b>MEDIDA</b>	<b>DESCRIPCIÓN CUALITATIVA</b>
Canales de desvío de aguas pluviales	Durante la etapa de preparación del sitio de proyecto se recomienda realizar obras de conservación de suelo y agua como es el caso de cunetas o canales de desvío de aguas pluviales en la parte superior del predio y orientar los excedentes pluviales hacia sus drenes naturales, para evitar el incremento drástico en este proceso.
El encargado de la obra tendrá la obligación de ejecutar esta medida previo al inicio de la etapa de construcción de la estación de servicio.	

<b>IMPACTO N° 7.- INCREMENTO DE PARTÍCULAS.</b>	
<b>MEDIDA</b>	<b>DESCRIPCIÓN CUALITATIVA</b>
Riego de caminos internos	<p>El incremento de partículas suspendidas en el aire pudiera generarse por el tránsito de los vehículos automotores para lo cual se propone realizar riegos periódicos en los caminos internos y de acceso al sitio del proyecto para disminuir considerablemente este aspecto.</p> <p>La acción se realizará mediante un camión tipo cisterna mediante riegos continuos principalmente en la etapa de estiaje, considerando de 2 a 3 riegos diarios en épocas de estiaje.</p>



Disminución de la velocidad de los vehículos automotores	Los vehículos de tránsito al lugar estarán sujetos a un límite de velocidad para evitar el aumento considerable de partículas. La velocidad máxima en los caminos de terracería de acceso al sitio de señalará en un máximo de 20 km/hora
Utilización de lonas en las cajas de carga	Se promoverá entre los transportistas el uso de lonas para cubrir la caja de los camiones de carga durante el trayecto de transporte de materiales geológicos y escombros para evitar la dispersión de partículas (polvos) en el camino.
En encargado de la obra llevará a cabo en el interior del predio la promoción del riego de caminos cuando estos se vean más susceptibles a levantamiento e partículas, así como hacer valer los señalamientos que se establezcan y la utilización de lonas en las cajas de los camiones de carga.	

<b>IMPACTO N° 8.- INCREMENTO DE EMISIÓN DE GASES DE AUTOMOTORES</b>	
<b>MEDIDA</b>	<b>DESCRIPCIÓN CUALITATIVA</b>
Realizar programas de mantenimiento de los vehículos y maquinaria a utilizar	Durante las etapas de preparación y construcción se promoverá ente los transportistas el uso de vehículos en buen estado de motor debidamente afinados para disminuir la emisión de gases producto de la combustión interna de los motores.
Realizar la Verificación Vehicular	Así mismo la maquinaria, equipos y vehículos a utilizar en la preparación y construcción de la estación de servicio que utilicen combustibles fósiles como diésel y gasolina deberán contar con sus verificaciones vehiculares correspondientes con la finalidad de asegurar que no se rebasaran los niveles máximos permisibles de emisión de contaminantes a la atmósfera que establezcan las normas técnicas ecológicas correspondientes.
Promover la disminución de la velocidad de los vehículos automotores	Los vehículos de tránsito al lugar estarán sujetos a un límite de velocidad para evitar el aumento considerable de partículas.  La velocidad máxima en los caminos de terracería de acceso al sitio de señalará en un máximo de 20 km/hora



<b>IMPACTO N° 9.- DESPLAZAMIENTO DE LA FAUNA</b>	
<b>MEDIDA</b>	<b>DESCRIPCIÓN CUALITATIVA</b>
Programa de rescate de fauna	<p>Propone llevar a cabo un rescate de fauna en el sitio de proyecto, lejos de no haber encontrado madrigueras o nidos en el área de estudio, se contempla en cualquiera de las etapas del proyecto evitar la caza, captura o molestia de ejemplares de fauna y así puedan desplazarse a zonas más seguras.</p> <p>En caso de encontrar ejemplares de vida silvestre que no puedan desplazarse de manera rápida y segura como el caso de algunos reptiles serán reportados a la dirección de ecología del municipio para determine el manejo o reubicación de los ejemplares</p>
<p>Previo al inicio de actividades de preparación del sitio y construcción se propone realizar una campaña en el predio con la finalidad de llevar a cabo la identificación de especies que puedan ser sujetas de traslado o reubicación y así evitar daños a este componente.</p>	

<b>IMPACTO N° 10.- INCREMENTO DE EMISIÓN DE RUIDO</b>	
<b>MEDIDA</b>	<b>DESCRIPCIÓN CUALITATIVA</b>
Establecer un horario de Trabajo para maquinaria y camiones de carga	<p>Se propone que los trabajos con maquinaria pesada y el tránsito de camiones de tipo volteo incrementaran el nivel de ruido en el área de influencia del proyecto de manera intermitente, se propone realizar actividades en horario de 8 de la mañana a 5 de la tarde de lunes a viernes y de 9:00 am a 4:00 pm los sábados.</p>
<p>El encargado de la obra tendrá la obligación de ejecutar esta medida durante el inicio de las etapas de preparación y construcción de la estación de servicio.</p>	

<b>IMPACTO 11.- Generación de Residuos Peligrosos</b>	
<b>MEDIDA</b>	<b>DESCRIPCIÓN CUALITATIVA</b>
Área especial de Almacenamiento de Residuos Peligrosos	<p>En la etapa de preparación y construcción se pueden generar fortuitamente residuos peligrosos principalmente por el mantenimiento de la maquinaria pesada, así como envases de solventes pinturas, combustibles y lubricantes de diversos tipos y cantidades. Para este caso se propone construir un área de almacenamiento de este tipo</p>

	de residuos con material compactado, impermeable que cuente con diques de contención y colectores de líquidos perimetrales para en caso de contingencia por derrame estos no afecten las condiciones del suelo y agua.
Entrega a recolectores autorizados ante SEMARNAT	Los residuos o materiales de desperdicio que contengan características CRETIB son considerados como peligrosos y serán dispuestos conforme a la NOM-052-ECOL-1993 y entregados a un recolector autorizado por Semarnat para su manejo y disposición final
Almacenamiento Temporal	Los residuos peligrosos generados en la etapa de operación, serán almacenados temporalmente en tambos exclusivos de 200 litros, cerrados herméticamente y debidamente señalados con respecto a su contenido, para ser entregados a un recolector autorizado por Semarnat.
El encargado de la obra y la empresa Servicio ZZVV, S. A. de C. V. tendrá la obligación capacitar al personal a su cargo para realizar la disposición adecuada y contratar un recolector autorizado para el manejo y disposición final de los residuos	

<b>IMPACTO 12.- Generación de Residuos de Manejo Especial y de tipo domestico</b>	
<b>MEDIDA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<b>Separación y manejo adecuado de los Residuos</b>	En la etapa de preparación y construcción y operación se propone separar los residuos de manejo especial como es el caso del material de despalme, escombros, cartón, metal, plástico etc. Y dar un manejo temporal adecuado en el interior del mismo, así mismo llevar a cabo la disposición temporal de los residuos de tipo doméstico en tambos o contenedores diferenciados y colocados de manera estratégica como lo establece la Norma Ambiental Estatal NAE-SEMADES-007/2008 y ser entregados a recolectores autorizados estos últimos, por ejemplo, al Servicio de Recolección de Residuos sólidos municipales del municipio de Tapalpa.
Disposición Final en Sitios Autorizados por la SEMADET	Se promoverá en las atapas del proyecto la reutilización, reciclaje de los mismos previo a dar una disposición final en sitios autorizados ya sea por el municipio o particulares que cuenten con sus registros como centros de acopio, reciclaje, coprocesamiento o de disposición final ante la SEMADET.



El encargado de la obra y la empresa Servicio ZZVV, S. A. de C. V. tendrá la obligación capacitar al personal a su cargo para realizar la disposición adecuada y contratar un recolector autorizado para el manejo y disposición final de los residuos

**MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES REONOCIDOS E LA ETAPA DE OPERACIÓN DEL PROYECTO.**

Para la etapa de operación del proyecto se proponen y describen de acuerdo a la importancia del impacto las medidas de mitigación, prevención o compensación de los impactos generados en el desarrollo de operación del proyecto.

<b>IMPACTO N° 1.- CONTAMINACIÓN DE AGUA POR ACEITES E HIDROCARBUROS.</b>	
<b>MEDIDA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<b>Mantenimiento de registros de aguas aceitosas, registros de drenajes y trampa de combustibles.</b>	Para mitigar la contaminación de aguas por aceites, grasas e hidrocarburos, las rejillas, registros de drenaje de aguas aceitosas y trampa de combustibles se mantendrán debidamente desazolvadas libres de cualquier residuo sólidos a fin de que estas tengan un adecuado funcionamiento, garantizando así el tratamiento primario de separación de aceites, grasas e hidrocarburos en la trampa de combustibles, canalizando las aguas tratadas a su destino final en la fosa seca ubicada en el límite noreste del proyecto.
El cumplimiento de esta medida es responsabilidad del promovente realizando el mantenimiento periódico de la infraestructura en la estación de servicio, garantizando así un adecuado funcionamiento el tratamiento de las aguas.	

<b>IMPACTO N°. - 2.- GENERACION DE RESIDUOS PELIGROSOS.</b>	
<b>MEDIDA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<b>Mantener siempre un área específica para el almacenamiento temporal de los residuos peligrosos</b>	La estación de servicio ZZVV, S. A. de C. V. deberá contar en todo momento con un almacén de residuos peligrosos, dicho almacén deberá contar con un piso el cual estará convenientemente drenado al sistema de drenaje aceitoso y cercado con materiales que permitan ocultar los contenedores o tambos que



	<p>aloje en su interior. El almacén deberá contar con una altura no menor a 1.80 más. Dicha área deberá sujetarse a los lineamientos establecidos en el Art. 46 Fracción V, 82 Y 83 del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Los Residuos</p> <p>Estos residuos son recolectados temporalmente contenedores con tapa., los cuales se cierran e identifican con un letrero que alerta y señala su contenido.</p>
<b>Entrega de los residuos peligrosos generados en la estación de servicio, con prestadores de estos servicios que cuenten con una autorización vigente emitida por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).</b>	Los residuos peligrosos generados en la estación de servicio como: Estopas, papeles y telas impregnadas de aceite o combustible, Envases de lubricantes, aditivos o líquidos para frenos, Arena o aserrín utilizado para contener o limpiar derrames de combustibles. Seguirán entregándose a un recolector autorizado por Semarnat.
El cumplimiento de esta medida se deberá seguir realizando periódicamente y es responsabilidad del promovente de la estación de servicio	

<b>IMPACTO. -3 GENERACIÓN DE AGUAS NEGRAS.</b>	
<b>MEDIDA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<b>Conducción a drenaje municipal</b>	Las aguas negras o servidas derivadas del uso de sanitarios públicos y de oficinas, serán canalizadas por una red de drenaje sanitario interno hacia la línea de drenaje municipal del municipio de Tapalpa.
El cumplimiento de esta medida será llevado a cabo a través de la propia empresa que promueve el proyecto.	

<b>IMPACTO N° 4.- EMISION DE COMPUESTOS ORGÁNICOS VOLATILES.</b>	
<b>MEDIDA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<b>Sistema de recuperación de vapores</b>	<p>Para controlar las emisiones a la atmosfera por la emisión de vapores de gasolina generados durante la transferencia del combustible del tanque de almacenamiento de la estación de servicio al del vehículo automotor. La estación de servicio contará con un sistema conjunto de accesorios y dispositivos para recuperación de vapores de acuerdo a las especificaciones técnicas de proyectos y construcción de estaciones de servicio emitida por Petróleos Mexicanos.</p> <p>Así mismo las emisiones evaporativas pueden reducirse si se usan sistemas de traspaso o balance de vapores. Estos sistemas utilizan tuberías e interconexiones de recolección, que traspasan los vapores desplazados desde el ducto de venteo del estanque que se llena, al compartimento del camión que se está vaciando, el cual los transportará de regreso al terminal</p> <p>Una segunda fuente de emisiones de vapor en las estaciones de servicio, es la respiración de los estanques subterráneos. Las pérdidas por evaporación ocurren diariamente y son atribuible a la evaporación de la gasolina y los cambios de la presión barométrica. La válvula de presión y vacío en la línea de venteo, y el sistema de recolección de vapores controlará las emisiones por respiración.</p> <p>El llenado de los estanques de los vehículos en las estaciones de servicios también produce emisiones evaporativas. Estas emisiones provienen de posibles derrames de gasolina que se evaporan y de los vapores que se desplazan en el estanque del vehículo al llenarlo con gasolina fresca.</p> <p>Para controlar las emisiones durante la faena de llenado del vehículo, se utilizará un método que consiste en conducir los vapores desplazados del estanque del vehículo al estanque subterráneo, mediante el uso de una manguera y una pieza especial en la boquilla dispensadora. El escape de vapor desde la cañería de llenado del automóvil a la atmósfera, es retenido por un fuelle especial el cual</p>

	sella el tubo de llenado, y conduce los vapores desplazados a través de la boquilla dispensadora a la manguera.
--	---

**IMPACTO N° 5.- INCREMENTO DE EMISIÓN DE GASES DE AUTOMOTORES**

<b>MEDIDA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<b>Realizar programas de mantenimiento de los vehículos y maquinaria a utilizar</b>	Durante la etapa de operación se promoverá ente los trasportistas de combustibles que abastecen a la estación de servicio el uso de vehículos en buen estado de motor debidamente afinados para disminuir la emisión de gases producto de la combustión interna de los motores.
<b>Realizar la Verificación Vehicular</b>	Así mismo los vehículos a utilizar en la operación de servicio que utilicen combustibles fósiles como diésel y gasolina deberán contar con sus verificaciones vehiculares correspondientes con la finalidad de asegurar que no se rebasaran los niveles máximos permisibles de emisión de contaminantes a la atmósfera que establezcan las normas técnicas ecológicas correspondientes.
<b>Promover la disminución de la velocidad de los vehículos automotores</b>	Los vehículos de transito al lugar estarán sujetos a un límite de velocidad para evitar el aumento considerable de emisiones a la atmosfera.  Colocación de señalamientos de límites de velocidad máxima en el interior de la estación de servicio, así como de apagar el motor de los vehículos durante la operación de carga de combustible.

Será política de la estación de servicio llevar a cabo las medidas propuestas con la finalidad de disminuir las emisiones de gases contaminantes a la atmosfera.

**IMPACTO N° 6.- INCREMENTO DE EMISIÓN DE RUIDO**

<b>MEDIDA</b>	<b>DESCRIPCIÓN CUALITATIVA</b>
<b>Establecer señalamientos de apagado de motores y disminución de velocidad</b>	El ruido se originará principalmente de los automotores de vehículos que ingresen y salgan de la estación; los de mayor nivel están asociados a camiones de carga y autobuses de transporte de pasajeros. Para este recomienda colocar señalamientos de detención del funcionamiento de los motores en el establecimiento; y la restricción de velocidad de los vehículos.

Será política permanente de la estación de servicio llevar a cabo este tipo de programas de señalización para la disminución del ruido dentro del área de la estación de servicio

<b>IMPACTO N° 7.- GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DE TIPO DOMESTICO</b>	
<b>MEDIDA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<b>Colocación de señalamientos</b>	En la estación de servicio colocarán señalamientos en puntos estratégicos que prohíban tirar residuos o colocarlos sobre el suelo, con la finalidad de que estos sean depositados en los contenedores de basura ubicados en la estación de servicio.
<b>Aumento en el N° de contenedores para el deposito temporal de residuos.</b>	La estación de servicio contará con un número adecuado de contenedores rotulados distribuidos de forma estratégica para el acopio de cada tipo de residuos que se generen en la estación de servicio.
<b>Mantener un área destinada para cuarto de sucios</b>	Dentro de la estación de servicio contará de manera permanente con una cuarto de sucios, el cual servirá para almacenar residuos no peligrosos derivados de la operación y el mantenimiento de la Estación de Servicio. El cual deberá contar con contenedores debidamente identificados para residuos sanitarios, orgánicos e inorgánicos. El espacio para el depósito de residuos estará en función de los requerimientos de la estación de servicio el cual debe estar cercado con materiales que permitan ocultar los contenedores o tambos que alojará en su interior.
Será responsabilidad de la estación de servicio llevar a cabo estas medidas dentro de las áreas comunes de la E.S.	

## Conclusiones

Una vez realizada la evaluación del impacto ambiental de las etapas de preparación y construcción del proyecto de la instalación de una estación de servicio tipo suburbano el cual tiene como razón social Servicios ZZVV, S. A. de C. V. se concluye que la instalación la construcción y operación de la misma no representa un impacto ambiental relevante para el entorno social y ambiental que lo rodea. De acuerdo con la evaluación de los impactos ambientales negativos, estos se presentan en su mayoría de grado moderado y de extensión puntual, sin que se hayan encontrado en ninguna de las fases impactos severos o críticos. A decir de los impactos moderados estos serán mitigados o compensados favoreciendo así el entorno ambiental y social de la zona de influencia del proyecto



## Glosario de Términos

**Abiótico:** componente o condición del ecosistema que no es vivo, por ejemplo, la temperatura, la precipitación, las sustancias minerales, los ciclos biogeoquímicos etc.

**Actividad altamente riesgosa:** Aquella acción, proceso u operación de fabricación industrial, distribución y ventas, en que se encuentren presentes una o más sustancias peligrosas, en cantidades iguales o mayores a su cantidad de reporte, establecida en los listados publicados en el Diario Oficial de la Federación el 28 de marzo de 1990 y 4 de mayo de 1992, que al ser liberadas por condiciones anormales de operación o externas pueden causar accidentes.

**Acuífero:** formación o estructura geológica subterránea que contiene el suficiente material permeable como para recoger cantidades importantes de agua. El volumen de poros está ocupado por agua en movimiento o estática, que llega a la superficie por afloramiento en manantiales o por extracción mediante pozos. Hay dos tipos de acuíferos: los confinados y los no confinados. En los primeros el agua está atrapada entre los estratos impermeables de la roca o entre rendijas de la formación rocosa. Dicha agua puede encontrarse almacenada a presión, y a esta presión se la denomina artesiana. En un acuífero no confinado el agua no está almacenada a presión porque no está encapsulada en la roca, por lo tanto, para extraerla debe ser bombeada a la superficie.

**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. Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

**Biota:** es el conjunto de seres vivos presente en un ambiente determinado.

**Biótico:** referido a los componentes vivos de un sistema, a los factores biológicos que resultan de la interacción de unos organismos con otros.

**Cantidad de reporte:** cantidad mínima de sustancia peligrosa en producción, procesamiento, transporte, almacenamiento, uso o disposición final, o existente en una instalación o medio de transporte dados, que al ser liberada, por causas naturales o derivadas de actividad humana, ocasionaría una afectación significativa al ambiente, a la población o sus bienes.

**Capa freática:** nivel dentro del solum o en el substrato que se encuentra saturado con agua. Suele ascender o descender en función de épocas lluviosas o secas.

**Confinamiento controlado:** Obra de ingeniería para la disposición final de residuos peligrosos, que garantice su aislamiento definitivo.

**Conservación:** en ecología se refiere a la acción de mantener las condiciones estructurales y funcionales de los ecosistemas y de sus componentes bióticos y abióticos.



**Componentes ambientales críticos.** Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

**Componentes ambientales relevantes.** Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto - ambiente previstas.

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

**Cuenca:** (hidrográfica) superficie terrestre drenada o desaguada por un sistema fluvial.

**Cuerpo receptor:** La corriente o depósito natural de agua, presas, cauces, zonas marinas o bienes nacionales donde se descargan aguas residuales, así como los terrenos en donde se infiltran o inyectan dichas aguas pudiendo contaminar el suelo o los acuíferos.

**Daño ambiental:** Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

**Daño a los ecosistemas:** Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

**Daño grave al ecosistema:** Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

**Desequilibrio ecológico grave:** Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

**Desarrollo sostenible:** es aquel desarrollo que satisface las necesidades de las generaciones presentes sin poner en riesgo a las generaciones futuras. Implica sustentabilidad económica, social y ecológica.

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

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

**Diversidad:** es la propiedad de un conjunto de objetos de ser diferentes. La estimación de la diversidad es la medida de la heterogeneidad de un sistema complejo: cantidad y proporción de los diferentes elementos que lo integran. La diversidad biológica o biodiversidad es la propiedad de un conjunto de organismos de ser diversos. Comprende la diversidad existente dentro de cada especie, entre las especies y de ecosistemas, como resultado de procesos naturales y culturales.

**Duración:** El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

**Ecología:** ciencia que estudia la relación entre los seres vivos y la de éstos con su ambiente. Es una ciencia de síntesis que utiliza conocimientos aportados por otras ciencias básicas: biología, química, matemática, física, etc.

**Edafológico:** perteneciente o relacionado con el suelo. La edafología es la ciencia que estudia el suelo. Efecto invernadero: es el efecto de calentamiento que producen los gases de invernadero (dióxido de carbono, metano y dióxido de nitrógeno). Cuando la luz solar llega a la Tierra, parte de esta energía se refleja en las nubes; el resto atraviesa la atmósfera y llega al suelo. La energía que no es absorbida, se refleja al espacio. Esta energía infrarroja es absorbida por los gases de invernadero calentando la superficie terrestre y la atmósfera. En las últimas décadas, se ha producido un incremento exagerado del contenido de CO<sub>2</sub> en la atmósfera a causa de la quema indiscriminada de combustibles fósiles y de la destrucción de los bosques tropicales. En consecuencia ha aumentado la temperatura media de la superficie terrestre, ocasionando un calentamiento global que afecta tanto a plantas como a animales

**Endémico:** taxón u organismo cuya distribución geográfica se encuentra restringida.

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

**Empresa:** Instalación en la que se realizan actividades industriales, comerciales o de servicios.

**Equipo de combustión:** Es la fuente emisora de contaminantes a la atmósfera generados por la utilización de algún combustible fósil, sea sólido, líquido o gaseoso.

**Erosión:** remoción y transporte del material de la superficie del suelo. Si es causada por la escorrentía del agua se denomina erosión hídrica y si es causada por el viento, erosión eólica.

**Especies de difícil regeneración:** Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

**Extensivo:** que ocupa una gran superficie.

**Fisiología:** ciencia que estudia los procesos vitales de los seres vivos.

**Fluvial:** cuerpos de agua loticos: ríos y arroyos.

**Fuente fija:** Es toda instalación establecida en un sólo lugar que tenga como finalidad desarrollar operaciones o procesos industriales que generen o puedan generar emisiones contaminantes a la atmósfera.

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

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

**Infiltración:** pasaje del agua a través de los poros y grietas del suelo.

**Impacto ambiental.** Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

**Impacto ambiental acumulativo.** El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

**Impacto ambiental sinérgico:** Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

**Impacto ambiental significativo o relevante:** Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

**Impacto ambiental residual.** El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

**Lluvia ácida:** es un complejo fenómeno químico que ocurre en la atmósfera cuando las emisiones de compuestos de azufre, nitrógeno y otras sustancias, generalmente originadas por la actividad industrial, reaccionan y se combinan con el vapor de agua transformándose en ácidos que vuelven a la superficie terrestre por medio de lluvia, nieve o niebla.

**Magnitud:** Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

**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 presta atención a todos los componentes de los residuos sólidos sin importar su origen, y considera los diversos sistemas de tratamiento como son: reducción en la fuente, reúso, reciclaje, compostaje, incineración con recuperación de energía y disposición final en rellenos sanitarios.

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

**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.

**Naturaleza del impacto:** Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

**pH:** medida de la acidez o de la alcalinidad. Un valor de pH 7 indica neutralidad, valores menores indican acidez y mayor alcalinidad.

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

**Proceso productivo:** Cualquier operación o serie de operaciones que involucra una o más actividades físicas o químicas mediante las que se provoca un cambio físico o químico en un material o mezcla de materiales.

**Producto:** Es todo aquello que puede ofrecerse a la atención de un mercado para su adquisición, uso o consumo y que además pueden satisfacer un deseo o una necesidad. Abarca objetos físicos, servicios, personal, sitios organizaciones e ideas.

**Punto de emisión y/o generación:** Todo equipo, maquinaria o etapa de un proceso o servicio auxiliar donde se generan y/o emiten contaminantes. Pueden existir varios puntos de emisión que compartan un punto final de descarga (chimenea, tubería de descarga, sitio de almacenamiento de residuos) y, en algún caso, un punto de emisión poseer puntos múltiples de descarga; en cualquier de estos casos el punto de emisión hace referencia al proceso, o equipo de proceso en que se origina el contaminante de interés.

**Recolección de residuos:** Acción de transferir los residuos al equipo destinado a conducirlos a instalaciones de almacenamiento, tratamiento o reuso, o a los sitios para su disposición final

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

**Residuo incompatible:** Aquel que al entrar en contacto o ser mezclado con otro reacciona produciendo calor o presión, fuego o evaporación; o, partículas, gases o vapores peligrosos; pudiendo ser esta reacción violenta.

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

**Reversibilidad:** Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

**Sistema ambiental.** Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

**Suelo:** parte superior de la corteza terrestre. Compuesto por capas naturales u horizontes que poseen determinadas características.

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

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

**Sustancia explosiva:** aquella que en forma espontánea o por acción de alguna forma de energía genera una gran cantidad de calor y energía de presión en forma casi instantánea.

**Topografía:** es la ciencia que estudia el conjunto de procedimientos para determinar las posiciones de puntos sobre la superficie de la tierra.

**Transferencia:** Es el traslado de contaminantes a otro lugar que se encuentra físicamente separado del establecimiento que reporte, incluye entre otros: a) descarga de aguas residuales al alcantarillado público; b) transferencia para reciclaje, recuperación o regeneración; c) transferencia para recuperación de energía fuera del establecimiento; y d) transferencia para tratamientos como neutralización, tratamiento biológico, incineración y separación física.

**Unidad hidrogeológica:** región que presenta características o comportamientos distintivos en relación a sus aguas subterráneas. Lo distintivo implica la manifestación reiterada y/o fácilmente detectable de alguna característica peculiar y por lo tanto, no siempre involucra un comportamiento homogéneo. Los factores con mayor influencia en el comportamiento hídrico subterráneo son: el geológico, el geomorfológico, el climático y el biológico.

**Urgencia de aplicación de medidas de mitigación:** Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

## REFERENCIAS BOBLIOGRAFICAS.

Arboleda, J.A. 2008. Manual de evaluación de impacto ambiental de proyectos, obras o actividades. Medellín, Colombia.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Medio Ambiente. 28 de enero de 1988. México D.F.

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

NOM-EM-001-ASEA-2015, Diseño, construcción, mantenimiento y operación de estaciones de servicio de fin específico y de estaciones asociadas a la actividad de Expendio en su modalidad de Estación de Servicio para Autoconsumo, para diesel y gasolina.

Ley Estatal de Protección Civil. 2006. Periódico Oficial del Estado de Jalisco, 3 de octubre del 2006.

PEMEX. Subdirección Comercial y Superintendencia de Desarrollo Comercial. Especificaciones Generales para Proyecto y Construcción de Estaciones de Servicio. Edición 2006.

PEMEX. Subdirección Comercial y Superintendencia de Desarrollo Comercial. Instructivo de Operaciones y Seguridad en Estaciones de Servicio "Gasolineras" (RE.10.3.06). Revisión 2, junio de 1986.

PEMEX. 1998. WWW.PEMEX.GOB.MX

Periódico Oficial del Estado de Jalisco. 2009. Reglamento de la Ley de Protección Civil del Estado de Jalisco en materia de Seguridad y Prevención de Riesgos en Establecimientos de Venta, Almacenamiento y Autoabasto de Gasolinas y Diésel. 21 de abril del 2009.

Prevención: N° 9. PEMEX: Seguridad en Gasolineras y Gaseras. Septiembre de 1994. Órgano Informativo del Sistema Nacional de Protección Civil, editado por el Centro Nacional de Prevención de Desastres.

SEMADES. 2006. Ordenamiento ecológico territorial del estado de Jalisco, Documento Técnico y cartografía.

Becerra Moreno, Antonio. 2005. Escorrentía, erosión y conservación de suelos. Universidad Autónoma de Chapingo. México.

Calderón de Rzedowski Graciela, Rzedowsky Jerzy. Flora fanerogámica del valle de México. 2001. CONABIO, INSTITUTO DE ECOLOGIA. México.

Ceballos Gerardo, Simonetti Javier. Diversidad y conservación de los mamíferos neotropicales. 2002. CONABIO, UNAM. México.

Jordán López Antonio. Manual de Edafología. 2007. Universidad de Sevilla. España. Protección, restauración y conservación de suelos forestales. Manual de obras y prácticas. 2004. Comisión nacional forestal. México.

SISTEMA DE INFORMACIÓN TERRITORIAL ESTATAL EN LINEA.

<http://sitel.jalisco.gob.mx>



BASE DE DATOS MICROCUENCAS DEL ESTADO DE JALISCO.

[www.oeidrus-jalisco.gob.mx/microcuencas](http://www.oeidrus-jalisco.gob.mx/microcuencas)

COMISIÓN ESTATAL DEL AGUA, JALISCO.

[www.ceajalisco.gob.mx](http://www.ceajalisco.gob.mx)

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES.

<http://app1.semarnat.gob.mx>

SISTEMA DE INFORMACION GEOGRÁFICA, MODELO DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO. JALISCO.

<http://siga.jalisco.gob.mx/moet/>

SIMULADOR DE FLUJOS HIDROLÓGICOS, MEXICO.

[http://antares.inegi.org.mx/analisis/red\\_hidro/SIATL/#](http://antares.inegi.org.mx/analisis/red_hidro/SIATL/#)

NORMA AMBIENTAL ESTATAL. NAE-SEMADES-005/2007.

<http://www.jalisco.gob.mx>

GEOLOGÍA DE JALISCO

<http://www.acude.udg.mx/jalisciencia/diagnostico/fisgeolsintes.pdf>

METODOLOGÍA PARA LA EVALUACION DEL PAISAJE

<http://seia.sea.gob.cl>

DATOS DE NORMALES CLIMATOLOGICAS, MPIO DE TAPALAPA, JALISCO.

<http://smn.cna.gob.mx/>



**ANEXO 1**  
**ANEXO FOTOGRAFICO**



**Imagen del predio donde se llevará a cabo la construcción y operación de la estación de servicio**



**Imagen del sistema ambiental visto hacia el norte donde se ubican las serranías**



**Imagen del sistema ambiental con vista el sureste donde se ubica la presa El Nogal**



**Vista hacia el norte del terreno donde se pretende llevar a cabo el proyecto**



**Vista del frente del terreno colindante con la carretera Tapalpa-San Gabriel**



**Vista del area de influencia oeste de la zona de proyecto.**



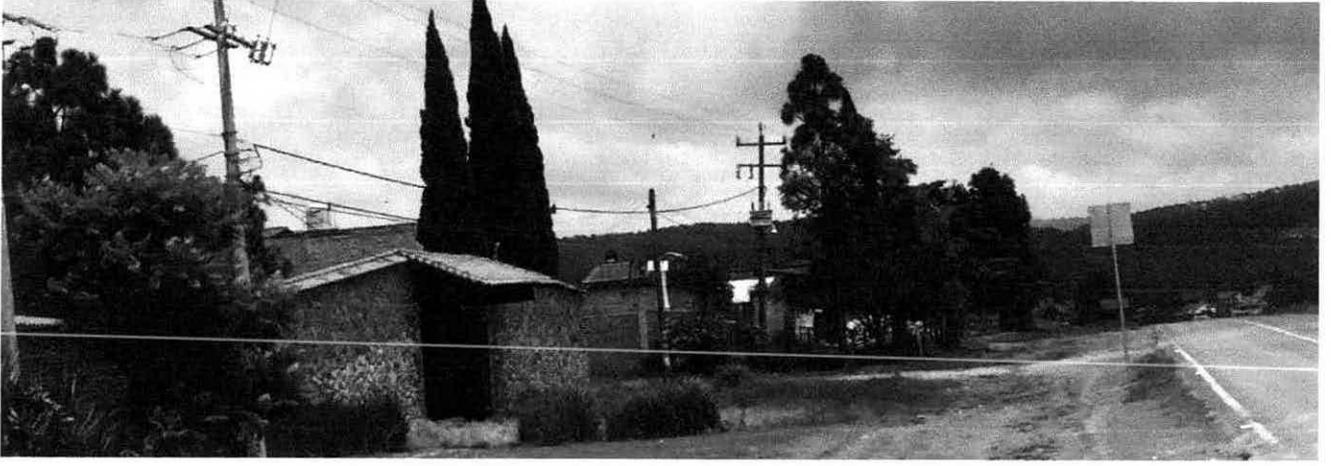
**Vista del area de influencia sur de la zona de proyecto**



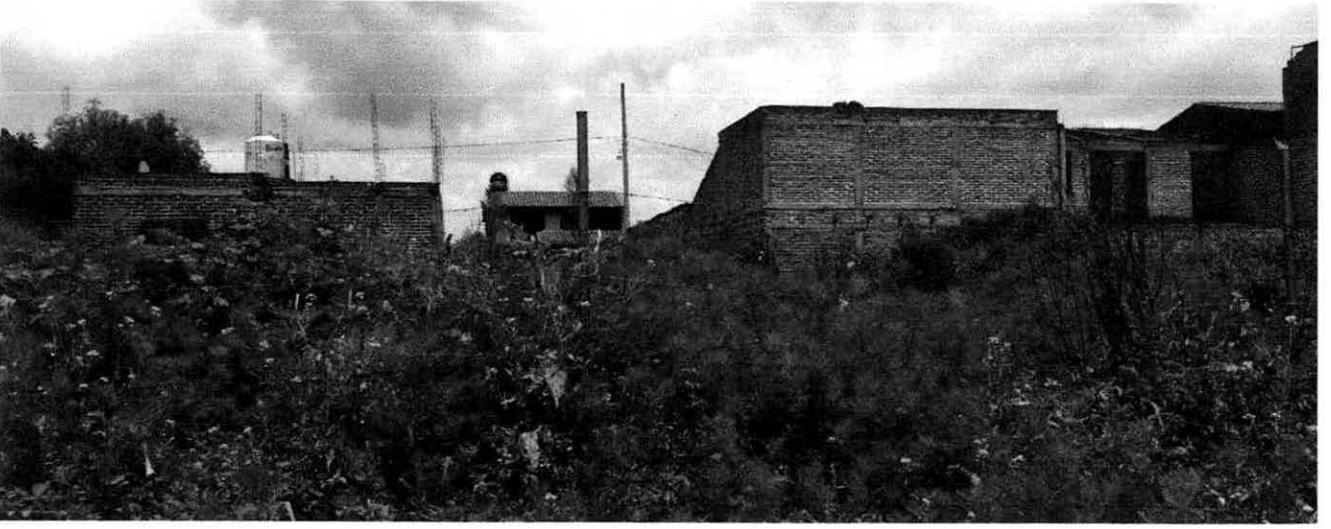
**Areas de influencia este de la zona del proyecto**



**Vista del area de influencia norte de la zona del proyecto.**



**Area semiurbana de la zona de influencia del proyecto**





**Vista del interior del predio donde se aprecia un predio rústico con inexistencia de arbolado**



**Vista del predio donde se pretende ejecutar el proyecto**

