

INFORME PREVENTIVO PARA LA  
CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LA ESTACIÓN  
DE SERVICIO,  
PERTENECIENTE A  
**COMBU-EXPRESS S.A. DE C.V.,**  
UBICADA EN EL CRUCERO DE LA CARRETERA  
LIBRE GUADALAJARA-COLIMA Y LA CALLE  
LÓPEZ COTILLA, EN EL MUNICIPIO DE TONILA,  
JALISCO.

Guadalajara, Jalisco, agosto de 2016

## INDICE

	<b>PRESENTACIÓN</b>	<b>3</b>
<b>I</b>	<b>DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO</b>	<b>4</b>
<b>II</b>	<b>REFERENCIAS, SEGÚN CORRESPONDA, AL O LOS SUPUESTOS DEL ARTÍCULO 31 DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE</b>	<b>9</b>
<b>III</b>	<b>ASPECTOS TÉCNICOS Y AMBIENTALES</b>	<b>55</b>
	<b>III.1 a) DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA O ACTIVIDAD PROYECTADA.</b>	<b>56</b>
	<b>III.2. b) IDENTIFICACIÓN DE LAS SUSTANCIAS O PRODUCTOS QUE VAN A EMPLEARSE Y QUE PODRÍAN PROVOCAR UN IMPACTO AL AMBIENTE, ASÍ COMO SUS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS</b>	<b>73</b>
	<b>III.3. c) IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LAS EMISIONES, DESCARGAS Y RESIDUOS CUYA GENERACIÓN SE PREVEA, ASÍ COMO MEDIDAS DE CONTROL QUE SE PRETENDAN LLEVAR A CABO</b>	<b>75</b>
	<b>III.4 d) DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE y, EN SU CASO, LA IDENTIFICACIÓN DE OTRAS FUENTES DE EMISIÓN DE CONTAMINANTES EXISTENTES EN EL ÁRE DE INFLUENCIA DEL PROYECTO</b>	<b>78</b>
	<b>III.5 e) IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS O RELEVANTES Y DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES Y MEDIDAS PARA SU PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN</b>	<b>112</b>
	<b>III.6. f) PLANOS DE LOCALIZACIÓN DEL ÁREA EN LA QUE SE PRETENDE REALIZAR EL PROYECTO</b>	<b>142</b>
	<b>FOTOGRAFÍAS</b>	<b>149</b>
	<b>RESUMEN DEL ESTUDIO DE RIESGO</b>	<b>159</b>
	<b>GLOSARIO DE TERMINOS</b>	<b>204</b>

## PRESENTACIÓN

Una estación de servicio, se define como aquella gasolinería que se ubica dentro de las zonas urbanas o sobre las márgenes de las carreteras, las cuales están destinadas a la venta al menudeo de gasolinas, diésel, aceites y grasas al público en general. Suministrándolos directamente de depósitos debidamente confinados a los tanques de los vehículos automotores, con una capacidad total de 220 m<sup>3</sup> de combustible, por lo que considerando lo establecido en la NOM-001-EM-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 diésel y gasolina, se presenta el Informe preventivo para el desarrollo del proyecto de la Estación de Servicio propiedad de COMBU-EXPRESS S.A. DE C.V. se ubica en el Cruce de la Carretera Libre Guadalajara-Colima y la Calle López Cotilla, municipio de Tonila, Jalisco, así como de un resumen del Estudio de Riesgo.

Las estaciones de servicio de todo el país, están sujetas a generar tanto impactos ambientales en su etapa constructiva y en su operación, además de riesgos, estos factores pueden afectar su integridad o la de su entorno. En este caso las estrategias ambientales y de seguridad que aplique el propietario pueden minimizar los impactos y los riesgos, pero no anularlos, dado que siempre existirá una posibilidad de una contingencia debido a operaciones incorrectas, fenómenos naturales o fenómenos socio-organizativos.

El objetivo de la actual construcción de la Estación de Servicio propiedad de Combu-Express en el municipio de Tonila, Jalisco, es dotar y ofrecer el abastecimiento de combustible a los vehículos que transitan por la Carretera Federal 54 Guadalajara-Manzanillo en el tramo Ciudad Guzmán-Colima.

Para cumplir con este objetivo, se construirá la gasolinería con equipos de alta tecnología, con objeto de que opere dentro de las máximas condiciones de seguridad y funcionalidad, preservando a la vez la integridad del medio ambiente, todo ello siguiendo la normatividad y regulaciones de PEMEX, la Agencia Nacional de Seguridad, Energía y ambiente (ASEA).

**CAPITULO I**

**DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL**

**RESPONSABLE DEL ESTUDIO**

### 1.1. Proyecto

Construcción y operación de una Estación de Servicio, propiedad de Combu-Express S.A. de C.V. en el municipio de Tonila, Jalisco.

### 1.2. Ubicación del proyecto

Crucero de la Carretera Libre Guadalajara-Colima y la Calle López Cotilla, en el municipio de Tonila, Jalisco; C.P. 49840.

Coordenadas geográficas y/o UTM,

19° 24' 28.13" Latitud Norte

103° 32' 45.00" Longitud Oeste

1196 metros sobre el nivel medio del mar.

Coordenadas UTM Norte	Coordenadas UTM Este
2'146,664.88 m	652,709.33 m
2'146,638.33 m	652,739.47 m
2'146,582.57 m	652,686.60 m
2'146,606.96 m	652,656.15 m



Figura 1. El recuadro verde y círculo blanco muestran la ubicación del predio donde se construirá y operará la estación de servicio de Combu-Express S.A. de C.V. en el límite Este de la localidad de Tonila, Jalisco.

### I.1.2. Superficie total de predio y del proyecto.

El predio tiene una superficie total de 3,200.00 m<sup>2</sup>, de estos se utilizarán el 100% para la construcción y operación de la estación. La estación se divide en áreas de dispensarios, área administrativa, sanitarios, área de empleados, zona de circulación, área comercial y zonas verdes. El siguiente cuadro muestra la distribución de las áreas en la Estación de Servicio.

SECCIÓN	SUPERFICIE m <sup>2</sup>	PORCENTAJE
Oficina (planta alta)	89.39	
Zona de Despacho de gasolinas y diésel	166.11	5.19
Zona de tanques de almacenamiento	142.90	4.47
Sanitarios de clientes	37.54	1.17
Cuarto de controles eléctricos	6.87	0.21
Cuarto de maquinas	6.87	0.21
Cuarto de sucios	6.55	0.20
Área de escaleras	9.96	0.31
Área de banquetas	52.54	1.64
Bodega de aceites	9.46	0.30
Área verde	783.09	24.47
Área de circulación	1,624.40	50.76
Área de autotanque	55.59	1.74
Tienda de conveniencia	200.10	6.25
Área de Estacionamientos	93.74	2.93
Facturación	4.28	0.13
<b>Total del terreno</b>	<b>3,200.00</b>	<b>100.00</b>

Tabla 1.

Para las instalaciones provisionales en la construcción de la Estación será una caseta de 20 m<sup>2</sup>, la cual se retirara al término de la construcción.

### I.1.3 Inversión requerida

La inversión del proyecto es de 5'392,000 pesos. De acuerdo con Combu-Express S.A. de C.V., la recuperación de la inversión es en un periodo aproximado de 48 meses. Los costos necesarios para aplicar las medidas de prevención, mitigación e implementación del programa de vigilancia ambiental, son de aproximadamente el 12.15% de la inversión total.

**I.1.4. Número de empleos directos e indirectos generados por el desarrollo del proyecto.**

25 temporales durante la etapa de construcción y 12 empleos directos y por lo menos el doble de indirectos en la fase operativa.

**I.1.5 Duración total de Proyecto (incluye todas las etapas o anualidades) ó parcial (desglosada por etapas, preparación del sitio, construcción y operación).**

La duración del proyecto se basa en la vida útil del equipamiento e infraestructura a instalar en la estación de servicio. De acuerdo a las especificaciones del proveedor. Los tanques de almacenamiento tienen una vida útil de 20 años, pero esta se puede duplicar a partir del mantenimiento de que sea objeto, por lo que la duración del proyecto se plantea en 50 años.

**I.2. Regulado**

**Nombre o razón social (para el caso de personas morales incluir copia del acta constitutiva de la empresa, y en su caso, la más actualizada).**

Combu-Express S.A. de C.V.

**I.2.1. Registro Federal de Contribuyentes de la empresa**

CEX 980921 3U5

**I.2.2. Nombre Completo del Representante Legal de Combu-Express S.A. de C.V.**

LCP Orson Iván Dávila del Toro

Representante Legal

**R.F.C. del Representante Legal de la empresa.**

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

**Clave Única de Registro de Población (CURP) del Representante Legal:**

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

**1.2.3 Dirección del Regulado para recibir u oír notificaciones.**

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

**1.3. Responsable del Informe Preventivo****1.3. 1. Nombre o Razón Social.**

SGP Consultoría Ambiental SC

**1.3.2. Registro Federal de Contribuyentes.**

SCA-051101-4C1

**1.3.3. Nombre del responsable de la elaboración del estudio.**

M. en C. Carlos Suárez Plascencia

**1.3.4. R.F.C. del Responsable de la elaboración del estudio.**

Registro Federal de Contribuyentes del responsable del estudio, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

**1.3.5. CURP del responsable de la elaboración del estudio.**

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

**1.3.6. Cedula profesional del responsable de la elaboración del estudio.**

2651625

**1.3.7. Dirección del responsable del estudio.**

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

## **CAPITULO II.**

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

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

NOM-001-EM-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 diésel y gasolina.

Dentro de los siguientes apartados se indicarán los elementos de diseño, construcción, operación y mantenimiento considerados para dar cumplimiento a la norma señalada.

En un radio de 100 m con respecto a la zona de los tanques de almacenamiento subterráneos no se ubican plantas de almacenamiento de Gas L.P., vías férreas, instalaciones de PEMEX, así como líneas de alta tensión. Con ello se da cabal cumplimiento a lo establecido en el punto 5.3.3. "Restricciones a predios" de la NOM-001-EM-ASEA-2015. De igual forma no se localizaron sitios de concentración pública en un eje de 15 m medidos a partir del eje de los dispensarios y la zona de los tanques de almacenamiento.

Cuadro 1:

Capacidad nominal (litros)	Diam. int. max. (mm)	Longitud Exterior (mm)	Espesor (mm)	Tanques
80,000 lt	3,040	9,182	9.53	1 (Magna)
60,000 lt	3,280	7,180	9.53	1 (Premium)
80,000 lt	3,040	9,182	9.53	1 (Diesel)

Estos estarán contruidos con doble pared de acuerdo a la normatividad ULC o UL vigente.

Los dispositivos de seguridad que tendrán instalados en cada tanque son los siguientes:

- Brida para recibir pozo contra derrames.
- Un vacuómetro para registra vacío entre el tanque externo y el tanque interior.

INFORME PREVENTIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO, PERTENECIENTE A COMBU-EXPRESS S.A. DE C.V., EN EL MUNICIPIO DE TONILA, JALISCO.

- Extensión de PVC para vacuómetro.
- Tubo buzo para monitoreo electrónico.
- Cinchos de anclaje metálico con banda protectora en material amortiguador.
- Bomba para establecer vacío en el espacio anular entre los tanques interno y externo.
- Empaques especiales aprobados por UL.
- Un cople en acero inoxidable de  $\frac{1}{4}$ " de diámetro para monitoreo de vacío.
- Dos coples de acero al carbón de 4" de diámetro.
- Un cople de acero carbón de 3" de diámetro para pozo de monitoreo.
- Una brida de acero de 24" de diámetro para registro pasa hombre.
- Cople de acero de 3" de diámetro para tubo de venteo.

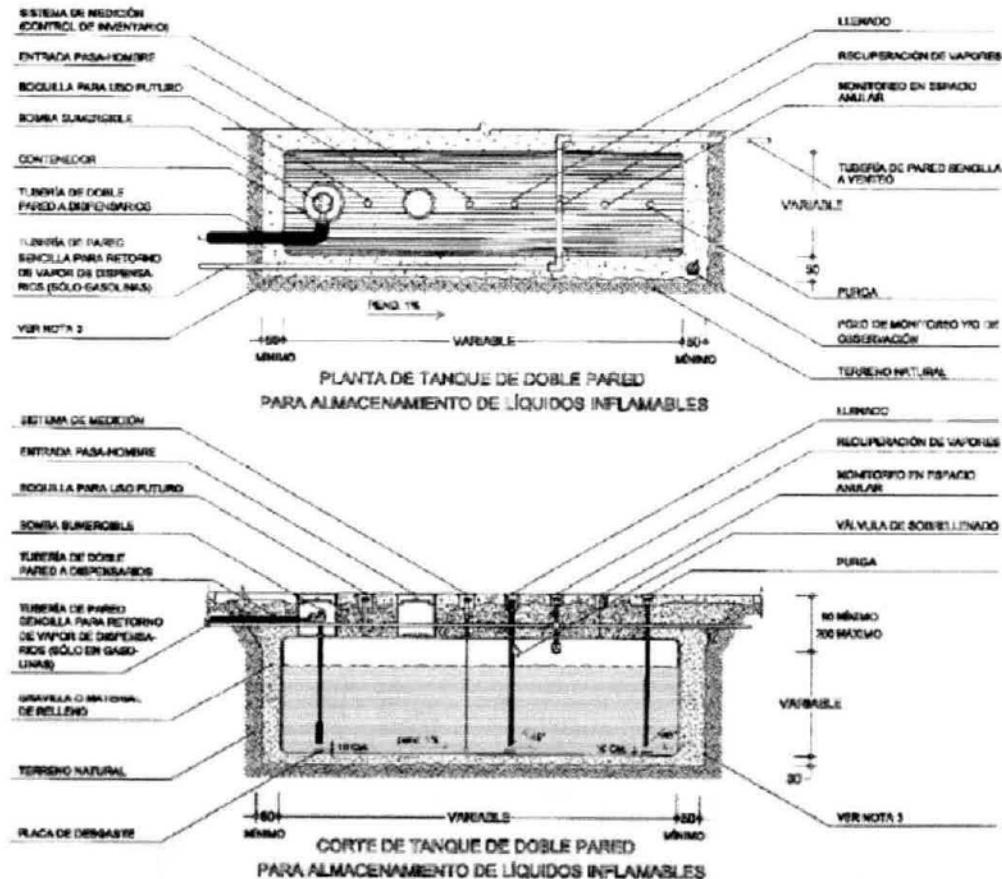


Figura 2. Características de la fosa de los tanques de almacenamiento.

**Descripción de la Obra Civil**

**CIMENTACIÓN:** Se utilizaran 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 salga sobresalga de la superficie, se utilizara mortero de cemento-arena en proporción 1:3 con terminado sin rostrear 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 11x14x28 cm.

**DALAS Y CASTILLOS:** Se utilizaran 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 x 0.25 x 0.40 cm, como mínimo y deberán de quedar completamente alineados y plomeados.

**COMPACTACIÓN:** La compactación se realizara 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 x 0.40 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 compactaran con rodillo vibratorio o placa vibratoria, introduciendo agua.

**PISO DE CONCRETO EN ZONA DE DESPACHO Y TANQUES DE ALMACENAMIENTO:** Los pisos serán colados con juntas de dilatación o construcción y acabado con rallado de brocha, la resistencia del concreto será de  $250 \text{ Kg/cm}^2$ , con un espesor promedio de 8.00 cm., y la base estará compactada al 90% prueba proctor, con una pendiente general del 2% hacía el drenaje.

**INSTALACIÓN SANITARIA:** Tuberías y conexiones de cobre tipo M y L soldable así como tubería de galvanizada en alimentación.

**GUARNICIONES Y BANQUETAS:** Guarnición de concreto  $F'c= 200 \text{ Kg/cm}^2$  tipo I colada en sitio. Banquetas de concreto  $F'c= 150 \text{ Kg/cm}^2$  de 8 cm de espesor.

**RED DE DRENAJE Y ALCANTARILLADO:** Tubería de poliuretano con un diámetro de 6", con una pendiente del 2%, la pendiente del piso hacía los recolectores será de 2%, 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 combustible se construirán con concreto armado.

El área de circulación se proveerá con once rejillas recolectoras que capten el agua pluvial, en la zona de las islas habrá cinco rejillas, y dos en la zona de los tanques cuya función principal es contener posibles derrames de combustibles.

Este sistema de drenaje evitara la acumulación de agua pluvial y aceitosa, estas pasaran por la trampa de combustible. Las aguas negras recolectadas en los servicios sanitarios se conectarán directamente a la red de drenaje municipal ubicada en la calle López Cotilla en el sector suroriente.

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 conectarán a la red municipal.

Las aguas sanitarias van por una red única y se conecta a la red de drenaje municipal.

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

RED INTERNA 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 administrativas y sanitarios, la zona de servicios de aire y agua tendrá una sola toma.

FOSA DE LOS TANQUES DE ALMACENAMIENTO: P El proyecto de construcción de las instalaciones de la Estación de Combu-Express S.A. de C.V. que será una estación de tipo carretero, que construirá una fosa de concreto para la colocación de los tres tanques de almacenamiento, tal y como se muestra en al plano de instalación Mecánica (M-1).

**La característica de la fosa será:**

Se construirá de concreto armado, con lo que se cumple con el artículo 55.5. de la NOM-001-EM-ASEA-2015 y el artículo 21 del Reglamento de la Ley Estatal de protección civil del estado de Jalisco, 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 NIVELACION**

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

### EXCAVACION

Este proceso se realizara con una máquina excavadora marca Caterpillar 320, a una profundidad de 5.15 metros.

### 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  $f'c=100 \text{ kg/cm}^2$  y 5 cm de espesor.

### FOSA DE CONCRETO ARMADO

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

Las dimensiones de la fosa serán:

- 5.15 m de alto por 11.5 y 7.20 de ancho y 13.90 m de largo.
- Espesor del piso de concreto será de 0.25 m y un  $f'c$  de  $200 \text{ kg/cm}^2$
- Espesor de la losa de concreto del techo será de 0.25 m, y un  $f'c$  de  $250 \text{ kg/cm}^2$
- Los muros de la fosa serán de concreto, con terminado impermeabilizado.

### RELLENO AL INTERIOR Y AL EXTERIOR DE LA FOSA DONDE SE ALBERGARAN LOS TANQUES DE COMBUSTIBLE.

En el interior de la fosa se rellenara con grava de un tamaño máximo de  $\frac{1}{2}$ " sin compactar, y en el cajón entre la fosa construida y el terreno natural se rellenará con materiales propios del lugar.

**EQUIPO HIDRONEUMATICO:** La estación contara con diferentes equipos de bombeo, el primero será para la cisterna que se construirá con una capacidad de 20,800 lt, que será abastecida por la toma municipal que tendrá la Estación previo contrato con el Sistema municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Tonila.

### Pozos de Observación

En caso de falla de los dispositivos de prevención contra derrames y de detección de fugas ubicados en los 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 está, se describen a continuación las características.

El pozo de observación permite detectar la presencia de vapores de hidrocarburos en el subsuelo. Se construirán tres pozos en las esquinas para las tres fosas que contendrán a los tanques, de acuerdo a lo señalado en los códigos NFPA 30 y API-RP-1615, o códigos o normas que las modifiquen o sustituyan.

Cada pozo de observación constará de las características siguientes:

1. Tubo ranurado de 102 mm (4" mínimo) de diámetro interior cédula 40 u 80 en material de polietileno de alta densidad o policloruro de vinilo (PVC) ASTM 1785 o código o norma que la modifique o sustituya, con tapa roscada en su extremo inferior de PVC, acero inoxidable o bronce, y con ranuras con una dimensión no mayor a 1 mm. Los pozos de observación deben enterrarse en un cárcamo hasta el fondo y llevarse a nivel superficie de la losa tapa de la fosa.

2. En el tubo, una tapa superior metálica o de polietileno que evite la infiltración de agua o líquido en el pozo. En el registro una tapa de acero o polietileno que evite la infiltración de agua o líquido al registro. En este registro se aplicará cemento pulido en las paredes del mismo y se aplicará pintura epóxica para evitar infiltraciones de agua pluvial al interior de la fosa.

3. Una capa de bentonita en la parte superior del pozo, cubriendo el tubo liso, de un espesor mínimo de 0.60 metros y anillo de radio a partir de 102 mm (4") y sello de cemento para evitar el escurrimiento a lo largo del tubo.

4. Una tapa superior metálica que evite la infiltración de agua o líquido al pozo. En el registro se aplicará cemento pulido en las paredes del mismo y se aplicará pintura epóxica para evitar infiltración de agua pluvial al interior de la fosa. La tapa debe quedar 25.4 mm (1 pulgada) a nivel del piso terminado.

5. Se instalarán sensores electrónicos para monitoreo de vapores de hidrocarburos, opcionalmente, la conexión eléctrica para lectura remota puede recibirse en la consola del sistema de control inventarios de los tanques.

La identificación de los pozos será con su registro y tapa cubierta y un triángulo equilátero pintado de negro al centro de dicha cubierta.

Los pozos de observación deben ajustarse al siguiente diagrama.

INFORME PREVENTIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO, PERTENECIENTE A COMBU-EXPRESS S.A. DE C.V., EN EL MUNICIPIO DE TONILA, JALISCO.

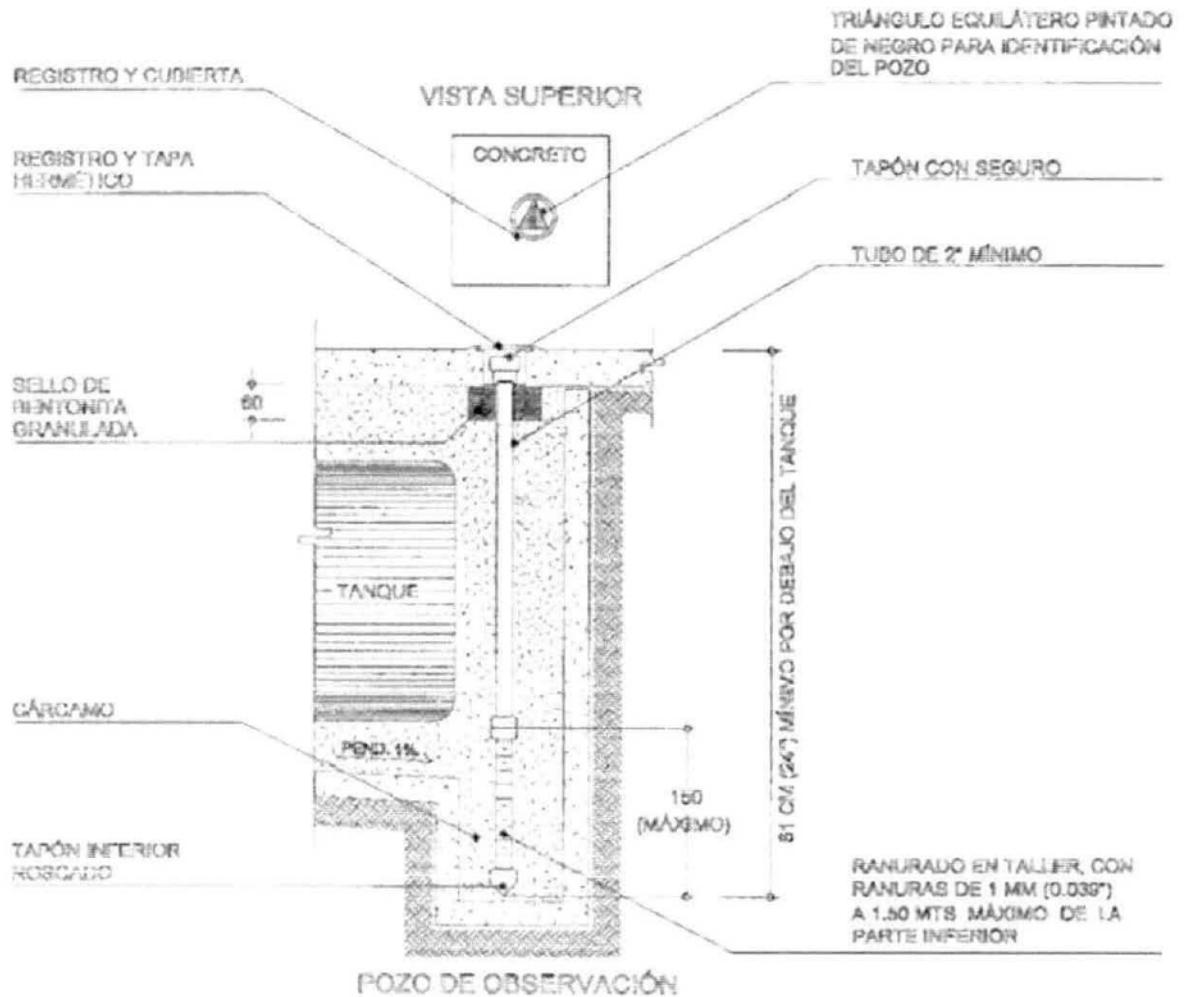


Figura 3. Diagrama del pozo de observación.

### Pozos de Monitoreo

En este caso el nivel del agua subterránea NO se identificó en la profundidad de exploración de 15.00 m, **dada esta característica se solicita la anuencia de no instalar los tres pozos de monitoreo.**

### Requerimientos de energía para la operación de la Estación de Servicio.

#### Proyecto Eléctrico

DEMANDA TOTAL REQUERIDA:

3F, 4H, 220/127 volts.

### INSTALACIÓN ELÉCTRICA:

Para la selección del equipo eléctrico se debe de tomar en cuenta el tipo de áreas peligrosas en que se encuentren 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 serán a prueba de explosión, empleándose tubo conduit rígido metálico roscado de pared gruesa, los receptáculos y clavijas de los aparatos e instrumentos contarán con un elemento para conectarse a tierra.

Las áreas localizadas a 600 cm, de los dispensarios y tanques de almacenamiento, el equipo y las instalaciones eléctricas deben ser 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 queden en las áreas antes descritas, se harán con 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 será circular con un diámetro de 1/2"; las instalaciones enterradas se usara un tubo metálico protegido con recubrimiento de concreto de 5.0 cm.

Los conductores tendrán 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, se construirán a prueba de explosión con una varilla de cobre para conectar a tierra, tipo Copperweld de 300 cm de longitud y 5/8" de diámetro.

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

Para el caso de incendio se contará con siete interruptores de golpe para casos de emergencia, estos se colocarán tres en la zona de despacho de gasolinas, uno en el ingreso a la bodega de aceites, uno en la zona de tanques y dos en el interior de la oficina, estos servirán para desconectar la fuente 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.

Finalmente todas las alimentaciones eléctricas a motores, estaciones de botones, apagadores y equipos complementarios, llevan un sello tipo "Y" a prueba de explosión, marca Domex, para aislar la chispa de flama al equipo eléctrico de la tubería que lo alimenta y evitar una explosión, en caso de haber mezcla explosiva presente.

**Indicar los recursos naturales renovables que serán empleados en cada etapa del proyecto.**

**Tabla 2. Recursos Naturales Renovables**

Recurso empleado	Volumen, peso o cantidad empleada	Forma de obtención	Etapas de Uso	Lugar de obtención	Modo de empleo	Método de extracción	Forma de traslado a la estación.

El proyecto de edificación de la estación no requiere de recursos naturales renovables para su construcción y operación.

**Tabla 3: Consumo de Agua.**

Etapas	Agua	Consumo Ordinario	
		Volumen	Origen
Preparación del sitio	Cruda	15 m <sup>3</sup> para la construcción de la plataforma y nivelación del terreno	Pipa
	Tratada	-----	-----
	Potable	80 lt/día	Repartidor, para uso de los trabajadores

INFORME PREVENTIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO, PERTENECIENTE A COMBU-EXPRESS S.A. DE C.V., EN EL MUNICIPIO DE TONILA, JALISCO.

Etapa	Agua	Consumo	Ordinario
		Volumen	Origen
Labores de Construcción	Cruda	3000 lt/día	pipa
	Tratada	-----	-----
	Potable	80 lt/día	Repartidor, para uso de los trabajadores
Operación	Cruda	1500 lt/día	1 Cisterna con capacidad de 20,800 lt que será llenada por la red municipal.
	Tratada		
	Potable	60 lt/día	Repartidor, para uso de los trabajadores
Mantenimiento	Cruda	-----	
	Tratada	-----	
	Potable	-----	
Abandono	Cruda	-----	
	Tratada	-----	
	Potable	-----	

\*El agua a utilizar durante la etapa operativa será de aproximadamente 1,500 lt, la que se tomará de la cisterna de 20.8 m<sup>3</sup> de capacidad con que contará la Estación. El llenado de la cisterna se hace por medio de la red del municipio.

**Materiales y Sustancias utilizadas en la etapa de construcción.**

Tabla 4: Materiales

Material	Etapas	Fuente de Suministro	Forma de manejo y traslado	Cantidad requerida
Ladrillo	Construcción	Expendio de materiales de construcción	Camión	49,000 piezas
Arena de río	Construcción	Expendio de materiales de construcción	Camión	512 m <sup>3</sup>
Concreto	Construcción	Concreteras de la zona	Camión revolvedora	108 m <sup>3</sup>
Grava	Construcción	Expendio de materiales de construcción	Camión	26.50 m <sup>3</sup>
Cemento	Construcción	Expendio de materiales de construcción	Camión	79.6 toneladas
Curacreto aditivo	Construcción	Expendio de materiales de construcción	Camión	475 litros
Cimbra barrotes	Construcción	Expendio de materiales de construcción	Camión	65 piezas
Varilla	Construcción	Expendio de materiales de construcción	Camión	10.0 toneladas
Alambron	Construcción	Expendio de materiales de construcción	Camión	1400 kg
Rejillas pluviales	Construcción	Expendio de materiales de construcción	Camión	11 piezas
Loseta Vinílica	Construcción	Expendio de materiales de construcción	Camión	268 m <sup>2</sup>
Ventanas de aluminio con cristal	Construcción	Herrería	Camión	25 piezas
Tierra vegetal	Recuperación del área	Del despalme	Camión	235.00 m <sup>3</sup>
Tanques de almacenamiento*	Construcción	Aún no se tiene el proveedor	Tráiler	3 tanques con capacidad total de 220,000 lt
Tubería para conducción de los combustibles del tanque respectivo a los dispensarios	Construcción	Distribuidor especializado	Camión	156.35 m

INFORME PREVENTIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO, PERTENECIENTE A COMBU-EXPRESS S.A. DE C.V., EN EL MUNICIPIO DE TONILA, JALISCO.

Material	Etapa	Fuente de Suministro	Forma de manejo y traslado	Cantidad requerida
Válvulas	Construcción		Camión	56 piezas
Bombas	Construcción		Camión	3 piezas
Compresor	Construcción		Camión	1 pieza
Pintura de aceite *	Construcción y Operación	Tienda de pinturas	Camión	50 lt
Pintura Vinílica	Construcción y Operación	Tienda de pinturas	Camión	400 lt

\* Para pintar sanitarios y señalar zonas de protección.

### Maquinaria y Equipo.

El equipo que se utilizará durante de la preparación del terraplén, en la etapa de construcción de la estación, lo podemos dividir en dos tipos, el pesado y menor.

Tabla 5: Equipo y Maquinaria Utilizados durante la etapa de construcción.

Maquinaria y Equipo	Etapa	Cantidad	Tiempo empleado en la obra	Horas de Trabajo Diario	Decibeles emitidos	Emisiones a la Atmósfera	Tipo de combustible
Camión International volteo de 7 m <sup>3</sup>	Construcción	1	120 días	4	67	9.24 (g/s)	Diésel
Pipa de 12,000 lt.	Construcción	1	100 días	2	67		Diésel
Grúa	Construcción	1	2 día	6	68		Diésel
Equipo de soldadura eléctrica, mod. MIR-200-Gs CA-CD	Construcción	1	60 días	6		-----	Energía Eléctrica
Vibrocompactador	Construcción	1	30 días	5	66		Diésel
Motoconformadora	Construcción	1	10 días	6	68	14.22 g/s	Diésel
Revolvedora R-10 con capacidad de un saco de cemento	Construcción	1	120 días.	6	62	-----	Eléctrica

Nota. El equipo de construcción será rentado en su totalidad por la empresa constructora, por lo que se tomaron medidas de ruido a equipos similares en operación, utilizando para ello un sonómetro marca Radio Shack.

Tabla 6: Equipo y Maquinaria Utilizados durante la etapa de operación.

Maquinaria y Equipo	Etapa	Cantidad	Horas de Trabajo Diario	Decibeles emitidos	Emisiones a la Atmósfera	Tipo de combustible
Tanques de almacenamiento	Operación	3	24	--		Ninguno
Bombas para la extracción del combustible	Operación	3	24	--		Electricidad
Dispensarios	Operación	3	24	--		Electricidad
Compresor	Operación	1	24	60		Electricidad
Hidroneumático	Operación	1	24	58		Electricidad
Sistema neumático para dinero	Operación	3	24	--		Neumático

### Operación y Mantenimiento.

#### Programa de Operación de la Estación de Servicio.

Una estación de servicio tiene entre sus objetivos operar dentro de las máximas condiciones de seguridad y funcionalidad preservando la integridad del medio ambiente.

Los equipos que se necesitan para el proceso de operación de esta estación son:

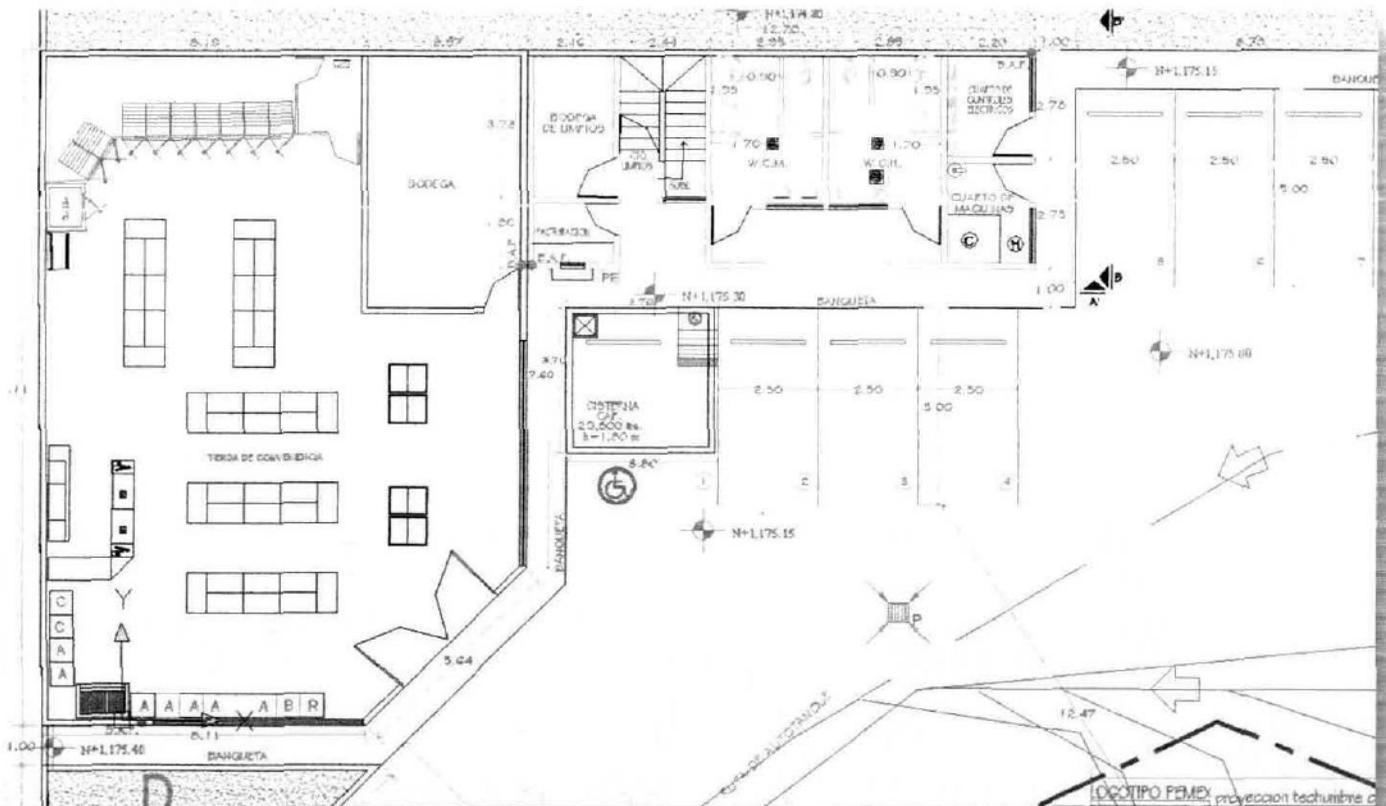
- Un tanque subterráneo de doble pared, con capacidad total de 80,000 lt de gasolina Magna, construido bajo criterio UL.
- Un tanque subterráneo de doble pared, con capacidad total de 60,000 lt para gasolina Premium, construida bajo criterio UL.
- Un tanque subterráneo de doble pared, con capacidad de 80,000 lt para diésel construido bajo criterio UL.
- Bombas sumergibles en cada sección del tanque de almacenamiento para la extracción del combustible de este y enviarlo al dispensario correspondiente.
- Tubería doble de 1.5" y 2" P.A.D. para la distribución de los combustibles de los tanques hacia los dispensarios correspondientes.
- Tubería de fibra de vidrio de pared sencilla para retorno de vapores de 3" de diámetro.
- Tubería de ventilación de acero al carbón de 3" de diámetro con pendiente de 2% hacia el tanque.

INFORME PREVENTIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO, PERTENECIENTE A COMBU-EXPRESS S.A. DE C.V., EN EL MUNICIPIO DE TONILA, JALISCO.

- Un Módulo de despacho con dos Dispensarios cuádruples para suministro de gasolinas y uno doble para diésel (dos mangueras para diésel, cuatro para premium y cuatro mangueras para magna).
- Válvula Shut-Off en cada dispensario.
- Válvula de corte en cada dispensario.
- Detectores de fugas locales en cada 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.

Cada isla tendrá una toma de agua y aire así como un gabinete de aceites y aditivos.

El edificio administrativo se utilizará en su parte baja como vestidores de empleados, sanitarios, cuarto de facturación y otros. Las actividades administrativas se harán en la planta alta.



INFORME PREVENTIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO, PERTENECIENTE A COMBU-EXPRESS S.A. DE C.V., EN EL MUNICIPIO DE TONILA, JALISCO.



Figura 4. Características del edificio administrativo ubicado en la esquina oriente del predio.

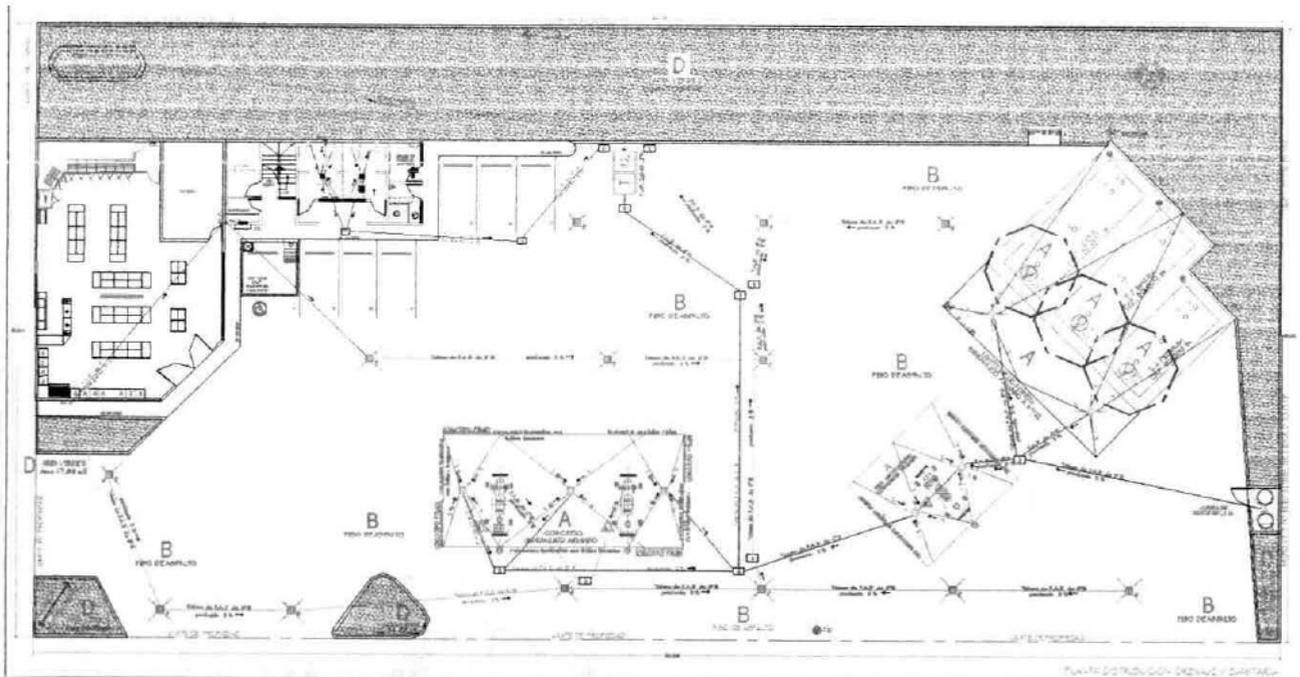


Figura 5. Características de la red de drenaje pluvial y de agua aceitosa en la estación, los detalles se pueden apreciar en el plano ubicado en los anexos.

### Equipos de proceso auxiliares.

Instalación del sistema de bombeo y flujo de combustibles y recuperación de vapores: Las tuberías que se instalarán cumplirán con el criterio de doble contenedor, para preservar el subsuelo de la contaminación por fuga de combustibles, el sistema para el manejo del producto estará constituido por la tuberías que parten de la descarga de la bomba, localizada en el 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 instalara, consta de un conjunto de tuberías, 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, cubrirán 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 autotanque 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.

Los sistemas de venteo y recuperación de vapores que se tendrán instalados en la estación cumplirán con lo reglamentado en el punto 5.6.4. de la NOM-001-EM-ASEA-2015 y con la NOM-093-SEMARNAT-1993, con lo que se mitiga el peligro por contaminación de vapores de gasolinas ocasionados durante el despacho de combustible a los vehículos que adquieran gasolinas y carga de los autopipas a los tanques de almacenamiento de la estación.

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

**Los diámetros de las tuberías son:**

1. Tubería de producto son de tipo flexible coaxial de polietileno de alta densidad con contenedor primario de 1.5" y el secundario integrado 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.
2. 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).
3. Tubería de acero al carbón cedula 40 para ventilación de gasolinas y diésel de 3" Ø.

**Condiciones de Operación.**

**Características de instrumentación y Control.**

La instrumentación y control que se utilizará en la Estación de Servicio para el suministro de gasolinas a vehículos, se divide de acuerdo a las siguientes zonas:

Zona de almacenamiento: Cada tanque será instalado dentro de una fosa de concreto de tipo subterráneo.

Tuberías: Flexible de polietileno de alta densidad con contenedor primario de 1.5" y el secundario de 2.0" de diámetro.

Dispensarios: Serán tres de tipo electrónico, equipados dos con cuatro mangueras y uno con dos mangueras , en un extremo de la isla tendrán un gabinete de aire y agua para servicio a los clientes, así como un despachador de aceite y aditivos para venta al publico.

Cuarto de maquinas: En este se localizarán los compresores, hidroneumático.

Oficinas: en la oficina se tendrá un control electrónico de volúmenes del tanque, así como control de las condiciones físicas dentro de los tanques.

**Métodos usados y bases del diseño en el dimensionamiento y capacidad de los sistemas de relevo y venteo.**

El sistema utilizado para el suministro de gasolinas magna y premium, opera a presión atmosférica normal. Cada tanque cuenta con un sistema de venteo normal y una válvula de presión vacío, la que actúa en caso de que la presión interna del tanque aumente, abriéndose para dejar escapar la gasolina vaporizada y con ello disminuir la presión interna del tanque.

**Venteo normal:** Los venteos normales de los tanques de almacenamiento deberán instalarse de acuerdo a los siguientes criterios: En hidrocarburos líquidos con temperatura de inflamación menor a 60°C (gasolinas) deberán contar con válvulas de presión/vacío.

**Venteo de emergencia:** El tanque debe contar con una capacidad de venteo con el fin de relevar la presión interna producida en caso de incendio. Para tal efecto se instalarán una o varias válvulas de alivio. El registro pasa-hombre será del modelo que permita que su cubierta se levante cuando los tanques estén expuestos a cualquier condición anormal de presión interna.

#### **Capacidad de los equipos de proceso y auxiliares.**

La capacidad de los equipos para el proceso de suministro de gasolinas, tanto en bombas, dispensarios, compresores, hidroneumático y tablero eléctrico es de acuerdo a las especificaciones para este tipo de instalaciones. En los siguientes párrafos se hace una descripción de estos.

#### **Bomba de despacho:**

Para la bomba sumergible se colocará un tubo de acero al carbón de 102 mm (4" ) o 152 mm (6" ) de diámetro, cédula 40, dependiendo de la capacidad del flujo de la bomba, desde el lomo del tanque de almacenamiento hasta la base del cabezal de la bomba sumergible, separada a 10 cm como mínimo del fondo del tanque. La de succión directa podrá instalarse en el lomo del tanque, adosada a la pared del tanque o retirada del mismo.

#### **Dispensarios.**

**Sistema de bombeo y mangueras:** Para el suministro de combustible se utilizarán dispensarios con computador electrónico y pantalla visible hacia el lado de despacho, y será de 4 mangueras por posición de carga . El dispensario será abastecido por motobombas sumergibles a control remoto y/o con motor eléctrico a prueba de explosión, la cual estará listada por UL, los equipos nuevos, exentos de defectos y entregados en su empaque original, con el nombre del fabricante e identificación completa del equipo.

Se pueden utilizar también bombas eléctricas compactas integradas al tanque, de potencia mínima de 1/3 H.P. Este tipo de bombas deberán contar con el estampado UL y cumplir con los estándares que indica NFPA 30 A, NFPA 70 y NFPA 395.

Las bombas tendrán la capacidad para operar a un flujo normal con un rango de 35 a 50 litros por minuto por manguera en el caso de gasolinas. Dependiendo del número de mangueras que suministre se podrá optar por sistemas de bombeo inteligente o de alto flujo.

La bomba debe estar equipada de un mecanismo que la haga funcionar sólo en el momento de retirar las mangueras de despacho de su soporte, al accionar manualmente las pistolas y deberá parar sólo cuando todas las pistolas hayan sido colocadas en sus soportes.

Las mangueras de los dispensarios y las boquillas de las pistolas serán de 19 mm (3/4") de diámetro para gasolinas de 25.4 mm (1") de diámetro.

Los retractores de mangueras se utilizarán para protegerlas y minimizar la acumulación de líquidos en los puntos bajos de las mangueras surtidoras.

Los dispensarios se instalarán sobre los basamentos de los módulos de abastecimiento, firmemente sujetos conforme a las recomendaciones del fabricante. Se instalará una válvula de corte rápido (shut off) al nivel de la superficie del basamento, por cada línea de producto que llegue al dispensario dentro del contenedor. En caso de que el dispensario sea golpeado o derribado, la válvula se cortará o degollará a la altura del surco debilitado, con el objeto de que la válvula se cierre a fin de evitar un posible derrame de combustible. El sistema de anclaje de estas válvulas deberá soportar una fuerza mayor a 90 kg/válvula. Dicha válvula contará con doble seguro en ambos lados de la válvula.

Abajo de los dispensarios se instalarán contenedores herméticos de fibra de vidrio, polietileno de alta densidad o de otros materiales certificados para el manejo de los productos, con un espesor que cumpla los estándares internacionales de resistencia. Los contenedores herméticos estarán libres de cualquier tipo de relleno para facilitar su inspección y mantenimiento.

**Temperaturas extremas de operación, presiones extremas de operación y estado físico de las diversas corrientes del proceso.**

**Condiciones de operación iniciales (1) y finales (2):**

Según mediciones promedio observadas por las gasolinas suministradas por PEMEX, las condiciones de operación dentro del sistema de almacenamiento y trasiego son las siguientes:

Presión atmosférica.

T1 = 18° a 24° C (temperatura norma a la que se encuentran las gasolinas y el diesel dentro de los tanques de almacenamiento)

T2= 40° C (esta temperatura es la máxima en el proceso de carga y suministro, a fin de evitar su evaporación y crear ambientes explosivos, en caso de condiciones meteorológicas tipo estables y sin viento)

Se muestra el diagrama de operación de la Estación de Servicio.

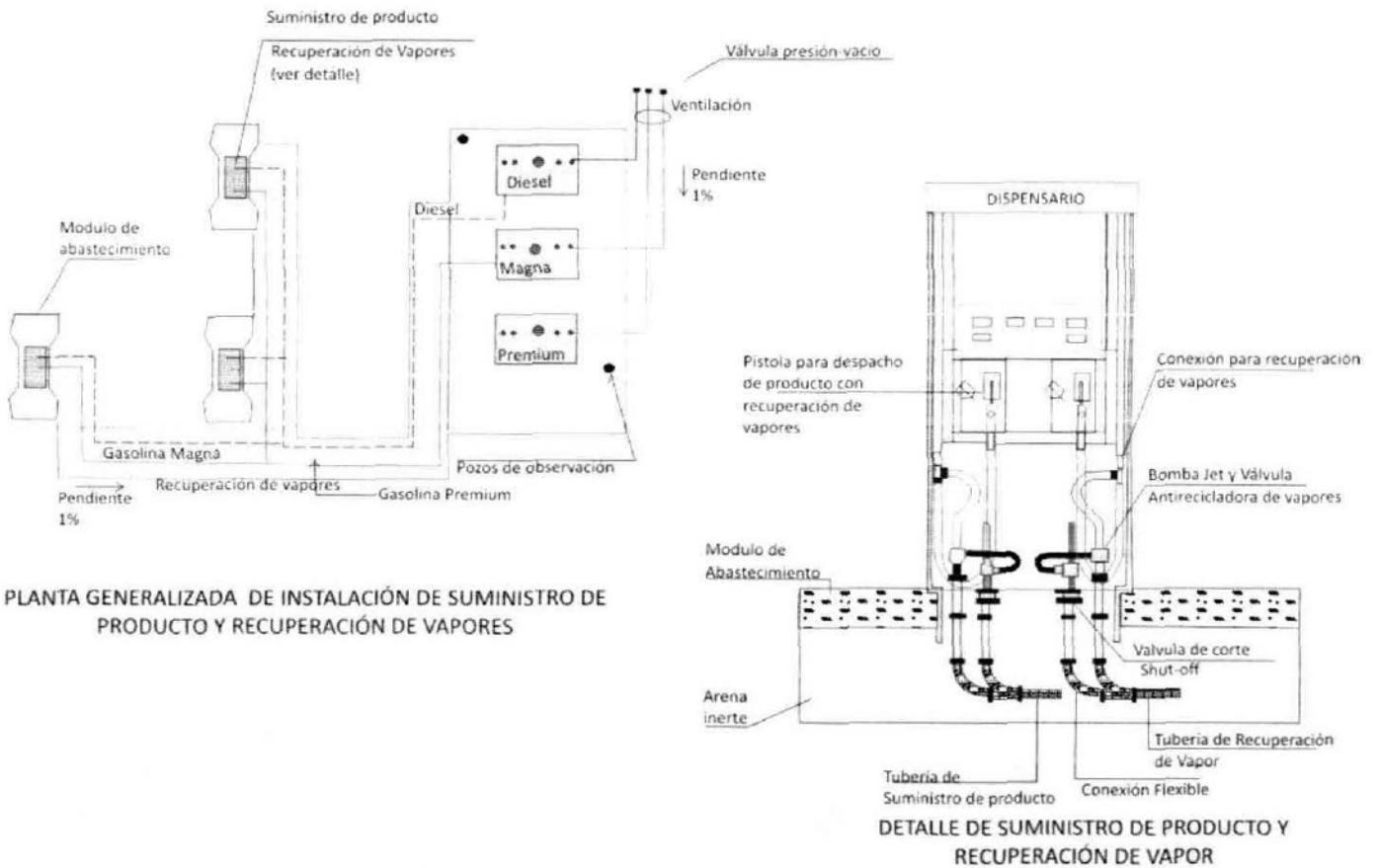


Figura 6

INFORME PREVENTIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO, PERTENECIENTE A COMBU-EXPRESS S.A. DE C.V., EN EL MUNICIPIO DE TONILA, JALISCO.

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

Fases	Acciones	Impactos	Medidas de prevención, mitigación o compensación
Operación y Mantenimiento	Descarga de combustible en los tanques de almacenamiento	Emisión de vapores de gasolinas y en menor proporción de diésel.	Mantenimiento de auto-pipas (P y M). Instalación de equipos de seguridad (P). de impermeabilizantes (M) Incorporación del material excavado en cepas de cimentación, e instalaciones hidráulicas y sanitarias.
	Suministro de combustible a los vehículos que los soliciten	Emisión de olores. Emisión de ruido Probabilidad de ocurrencia de un incidente o una emergencia	Procedimientos operativos (P y M) Capacitación del personal (P y M) Mantenimiento de equipo y maquinaria (P y M). Mantenimiento a vehículos (P, M). Equipos de acuerdo a la normatividad de la ASEA, PEMEX, STPS y reglamentos estatales y municipales. (P) Elaboración del estudio de riesgo y del programa interno de protección civil (M).
	Operación y mantenimiento de oficina, servicios sanitarios y tienda de conveniencia	Descarga de aguas residuales Generación de residuos Generación de empleos	Instalación de una trampa de combustibles con capacidad de 2.048 m <sup>3</sup> (M). Contratación de servicio de mantenimiento (M). Elaboración de un programa de manejo de residuos (M). Colocación de contenedores para el almacenamiento temporal de residuos (M)
	Mantenimiento a los equipos de la estación.	Generación de residuos Generación de empleos	Registro y elaboración de un programa de manejo de residuos (M). Colocación de contenedores para el almacenamiento temporal de residuos (M)
	Áreas Jardinadas	Conservación y reforestación. Generación de empleo. Regeneración de la infiltración de aguas pluviales.	Establecimiento de áreas verdes (M y C). Prácticas de reforestación (M y C). Incorporación de la capa edáfica en las áreas verdes (M). Mantenimiento de las áreas verdes (M)

### Materias primas, productos y subproductos manejados en el proceso

La estación tiene una capacidad 220,000 litros (dos tanques con capacidad de 80,000 litros para Gasolina Magna y para Diésel, uno con capacidad de 60,000 lt para Gasolina Premium) fue diseñada para abastecer de combustible a los vehículos automotores del público en general.

Con esta capacidad se pretende garantizar el abasto para un volumen de consumo de 40,000 litros de combustible al día.

**El almacenamiento y venta del combustible sigue el siguiente proceso:****Accesorios y Equipo.**

Los accesorios y equipo utilizados para el manejo y almacenamiento de gasolina y diésel cumplen con las Normas Oficiales Mexicanas.

Las labores de normales de los equipos que integran la operación de la estación de servicio, pueden generar riesgos si no son hechos con las adecuadas precauciones como es el utilizar ropa de algodón, usar calzado plástico, y materiales de limpieza y mantenimiento que no produzcan chispa.

**Recepción de combustible**

El procedimiento para la recepción y descarga de combustibles a los tanques de almacenamiento, comprende las siguientes etapas:

1. Arribo del auto-tanque al establecimiento.
2. Verificación del producto a descargar.
3. Descarga del producto.
4. Partida del auto-tanque.

**Arribo del auto-tanque al establecimiento:**

Una vez que el auto-tanque está en el sitio y posición, el chofer apagará el motor, cortará corriente, verificará la conexión a tierra, colocará el freno de mano y, si es necesario, el ayudante acuñará las ruedas del vehículo.

Una vez realizado esto, el encargado colocará cuatro biombos como mínimo con el texto "PELIGRO DESCARGANDO COMBUSTIBLE", protegiendo cuando menos un área de 6 x 6 metros, tomando como centro la bocatoma del tanque donde recibirán el producto. Asimismo, deberá de contar con dos extintores de 20 libras de polvo químico seco clase A, B y C, cercanos al área con el objeto de accionarlos de inmediato en caso necesario.

Tanto la tripulación del auto-tanque como del encargado de la estación, deberán usar ropa de algodón y zapatos de hule y sin clavos, para evitar chispas, así como asegurarse que no llevan objetos como peines, lápices, etc., que puedan caer dentro del auto-tanque y obstruyan los asientos de las válvulas de emergencia y descarga, dando como resultado que estas no cierren totalmente, originando derrames.

Se prohíbe que durante la descarga se suministre producto de las bombas, cuyo tanque de almacenamiento esté recibiendo combustible, debiendo interrumpir la corriente de estas.

En caso de producirse un derrame durante la descarga, la tripulación procederá a accionar las válvulas de emergencia de cierre rápido y corregir la falla o suspender la operación.

Una vez terminado el llenado y comprobado que no hay fugas de combustible en el autotanque, el chofer pondrá su vehículo en movimiento para salir de la estación de servicio.

#### **Despacho de combustible.**

El despachador tiene la obligación de imponer las medidas de seguridad existentes para una estación y tiene la facultad de negar el servicio a los clientes que no las obedezcan.

Los vehículos deben de moverse dentro de la estación a una velocidad máxima de 10 Km/hr, hasta estacionarse frente la bomba o surtidor que les corresponda. A continuación apagará sus luces, motores y si es necesario aplicarán el freno de mano. Si llega a la estación un vehículo con fugas de gasolina, con agua del radiador hirviendo o cualquier otra condición peligrosa, se le desviara hacia un lugar fuera de la estación donde no represente peligro.

Durante el despacho de combustible, el despachador cuidará que se cumplan las siguientes recomendaciones de seguridad:

- a) No se permitirá fumar ni encender fuego a ninguno de los ocupantes de los vehículos estacionados en el área de llenado.
- b) Verificar que el vehículo tenga apagado el motor.
- c) Durante el despacho de gasolina se evitarán los derrames, debiendo usarse boquillas de cierre automático que cortan el flujo al llenarse o regresarse productos del tanque de vehículo.
- d) En caso de derrame accidental de gasolina, esté deberá de ser eliminado inmediatamente con agua y no se autorizará el arranque del vehículo o la entrada de un nuevo cliente a esa área, hasta que haya desaparecido el peligro.

e) La venta de combustibles en recipientes portátiles se autorizará solamente en caso de emergencia y únicamente en recipientes que no sean frágiles, como el vidrio, y que se puedan cerrar para evitar fugas o derrames.

#### **Depósitos de combustible.**

Las medidas de seguridad de los tanques como de las líneas de distribución e instalación eléctrica se describen en los siguientes puntos.

a) Dispensarios: Conocidos comúnmente como bombas de gasolina, éstos contarán con válvulas de corte rápido shut-off entre el tanque de almacenamiento y el dispensario así como válvula de cierre rápido en las mangueras de los dispensarios.

b) Instalación eléctrica: Para la selección del equipo eléctrico se debe de tomar en cuenta el tipo de áreas peligrosas en que se encuentren 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 serán a prueba de explosión, empleándose tubo conduit rígido metálico roscado de pared gruesa, los receptáculos y clavijas de los aparatos e instrumentos contarán con un elemento para conectarse a tierra física.

Las áreas localizadas a 600 cm, de los dispensarios y tanques de almacenamiento, el equipo y las instalaciones eléctricas deben ser 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 queden en las áreas antes descritas, se harán con 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 será circular con un diámetro de 1/2"; las instalaciones enterradas se usara un tubo metálico protegido con recubrimiento de concreto de 5.0 cm.

Los conductores tendrán 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, se construirán a prueba de explosión con una varilla de cobre para conectar al sistema de tierras de la estación.

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

Para el caso de incendio se contará con siete interruptores de golpe para casos de emergencia, estos se colocarán tres en la zona de despacho de gasolinas, uno en el ingreso a la bodega de aceites, uno en la zona de tanques y dos en el interior de la oficina, estos servirán para desconectar la fuente de energía de todos los conductores del circuito de alimentación de los equipos, inclusive el conductor de tierra.

Instalación del sistema de bombeo y flujo de combustibles y recuperación de vapores: Las tuberías que se instalarán cumplirán con el criterio de doble contenedor, para preservar el subsuelo de la contaminación por fuga de combustibles, el sistema para el manejo del producto estará constituido por la tuberías que parten de la descarga de la bomba, localizada en el 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 instalara, consta de un conjunto de tuberías, 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, cubrirán 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 autotank 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.

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

Los diámetros de las tuberías son:

- Tubería de polietileno de alta densidad con contenedor primario de 1.5" y el secundario de 2.0" de diámetro.
- Tubería sencilla de fibra de vidrio de 3" para el sistema de recuperación de vapores de gasolinas.

### **Señalización de seguridad.**

Señales: Atendiendo al tipo de indicación y de acuerdo con la norma de "Señalización de Seguridad" N° 09.0.06 y la NOM-003-SEGOB-2011 "Señales y Avisos para Protección Civil.- Colores, formas y símbolos a utilizar" pueden ser:

- a) Prohibitivas.
- b) De advertencia
- c) Informativas

Señales prohibitivas.- Son las que prohíben un comportamiento susceptible de provocar riesgo, como son:

- \* NO FUMAR
- \* NO ENCENDER FUEGO
- \* NO ESTACIONARSE
- \* PELIGRO DESCARGANDO COMBUSTIBLE
- \* APAGUE SU MOTOR
- \* VELOCIDAD MÁXIMA 10 KM/HR

Señales informativas -Dan información general a los clientes de la Estación.

- \* SANITARIOS DE MUJERES
- \* SANITARIOS DE HOMBRES
- \* VERIFIQUE QUE MARQUE CEROS
- \* QUEJAS TELÉFONO
- \* EXTINTOR

### **Cumplimiento de acuerdo con la regulación del transporte.**

La dependencia que regula el transporte se sustancias peligrosas a través de carreteras en la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), en áreas urbanas la Unidad Estatal de Protección Civil y Bomberos.

Todo auto-tanque que transporta combustible en vías federales debe de tener la siguiente documentación:

**Vehículo**

Bitácora de servicio del conductor  
Bitácora de materiales transportados  
N° de clase de material transportado  
Permiso otorgado por la SCT  
Guía de embarque  
Póliza de seguro  
Hoja de emergencia

**Operador**

Licencia de Conductor E

**Programa de Mantenimiento.****Labores de Mantenimiento.**

Las labores de mantenimiento de los equipos que integran la operación de la Estación de Servicio, pueden generar riesgos si no son realizados con las precauciones adecuadas como es el utilizar ropa de algodón, usar calzado plástico, materiales de limpieza y que no produzcan chispa. El programa a realizar se presenta en el siguiente cuadro.



### Respuesta a la lista de auditoría detallada de seguridad.

La lista de comprobaciones en seguridad que se recomienda seguir en la revisión semestral y anual en la Estación tipo check list, tanque a zona de almacenamiento, líneas, dispensarios y equipos auxiliares:

#### 1. Inspección Exterior de los tres Tanques

Tanque N°. 1 Sustancia almacenada: Gasolina

Capacidad del tanque: 80,000 litros

ACTIVIDAD	SI	NO	OBSERVACIONES
La estructura de la fosa presenta fracturas			
Presenta asentamientos el piso			
Presenta hundimientos el piso			
Presenta grietas el piso.			
<b>SECCIÓN SUPERIOR DE LA FOSA</b>			
Revisión de las válvulas de venteo			
Revisión del venteo de emergencia del tanque primario y secundario			
Revisión de la válvula solenoide			
Revisión de válvula antisifón			
Revisión de válvula presión vacío			
Revisión de válvula de paso			
Revisión de registro pasa-hombre			

TUBERÍAS Y MANGUERAS			
ACTIVIDAD	SI	NO	OBSERVACIONES
El estado de las líneas de entrada y salida es bueno			
La soportería se encuentra en buen estado.			
La soportería es adecuada			
Presenta vibración			
Las líneas presentan corrosión			
Las líneas presentan fugas			
La pintura se encuentra en buen estado			
DISPENSARIOS			
El estado de los dispensarios es bueno			
Presenta corrosión la base de los dispensarios?			
La válvula shuf-off funciona adecuadamente			
Las bridas están en buen estado.			
Las conexiones, el sistema de tierras y la niplera esta en buen estado			
Existen fugas en boquillas, conexiones y niplería			
SISTEMAS DE SEGURIDAD			
Opera adecuadamente los botones de paro rápido			
Se encuentran todos los extintores en su sitio			
Existen botes con arena y musgo en cada dispensario			
Se realizan los simulacros contra incendio cada seis meses por parte del personal de la Estación.			

Se ha respetado la zona de riesgo y general de amortiguamiento con una ocupación del suelo adecuado			
---	--	--	--

**Descripción de las auditorías de seguridad y Programa calendarizado de supervisión de equipos y revisión interna de seguridad.**

**Programa auditoría, de mantenimiento preventivo y correctivo para la Estación de Servicio.**

1) Iniciar libro de mantenimiento (bitácora) y dar aviso a la ASEA. Verificar que las instalaciones coincidan con los planos y croquis. Debe contarse con un "Manual de Operaciones".

Revisión semestral con el siguiente programa

- 2) Verificar las condiciones de seguridad que guardan los recipientes de almacenamiento, bombas sumergibles, válvulas de presión-vacío, válvulas en la sección superior de cada tanque, dispensarios, manguera para el trasvase, válvulas shuf off y los que se especifican en el punto anterior, así como de la estación mantener el área libre de basura y materiales combustibles; revisar las trincheras de tuberías, analizando su estado general detectando posibles fugas, para su corrección.
- 3) Si en la revisión se encuentran partes que detecten corrosión, limpiar perfectamente el oxido producido, utilizar pintura primaria para después pintar con colores reglamentarios que utiliza la industria para recipientes y tuberías.
- 4) Verificar el correcto funcionamiento de los elementos contra incendio y seguridad de la Estación.
- 5) Que se cuente con los rótulos de prevención y seguridad exigidos por la NOM-001-EM-ASEA-2015, la NOM-003-SEGOB-2011 y el Sistema Estatal de Protección Civil y Bomberos de Jalisco.
- 6) Comprobar que se utilicen las pinzas para conectar a tierra a la pipa que abastecerá de combustible a la Estación.
- 7) Revisar el funcionamiento de la bomba del hidroneumático, la instalación eléctrica y compresores.
- 8) Mantener con periodicidad determinada por el fabricante la carga de los extintores para obtener el uso adecuado en cualquier momento. anotar la fecha.
- 9) En caso de posibles cambios en las instalaciones, solicitar la asesoría de personal tecnico especializado y con experiencia.
- 10) Debe existir una persona responsable del mantenimiento.

A estas series de medidas estructurales se le sumaran las no estructurales como lo es, el diseño de la Estación de acuerdo a los parámetros y normas establecidas, los lineamientos de uso de suelo de la zona y el estudio de riesgo general, así como la preparación del personal a través de cursos de capacitación sobre el uso y manejo de los equipos, manejo de emergencias en el caso de un incidente.

### **Descripción de las Obras Asociadas al Proyecto.**

Entre las obras asociadas al proyecto serán en la etapa de construcción:

- *Una caseta de lámina de 4 x 4 metros* que se utilizará como almacén, área de trabajo para el ingeniero residente y jefe de obra.
- *Almacén de materiales.* Dicho almacén será pequeño toda vez que se irá allegando material conforme se valla necesitando para la obra. Dimensiones aproximadas del almacén 4 X 4 metros.
- *Sanitarios portátiles.* Se contratará 1 baño con empresa especializada, por cada 15 trabajadores que se encuentren en la obra. Dimensiones aproximadas de los sanitarios de 1 a 2 m<sup>2</sup>.
- *Área de residuos.* Se establecerá un área techada para poner contenedores separados y distintivos de manejo especial y sólidos urbanos que se generarán en esta etapa. Dimensiones aproximadas del área de residuos 2 X 2 metros.

En la etapa de operación se tendrá las siguientes actividades:

- Tienda de conveniencia.

### **Sistemas de Seguridad en la Estación.**

#### **Prevención y Respuesta.**

Los programas y procedimientos para prevenir incidentes ambientales en la Estación de Servicio de Combu-Express S.A. de C.V., se basan fundamentalmente en la capacitación del personal de la empresa y en las labores de mantenimiento del equipo de la instalación, como lo es la tubería, válvulas, tanques de almacenamiento, dispensarios, sistema eléctrico, sistema mecánico y auto-pipas, y otros.

**El programa de capacitación anual de la empresa a sus trabajadores que se presentará a la Secretaría del Trabajo es el siguiente:**

#### **PROGRAMA DE CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO.**

**Contenidos Mínimos del Programa de Capacitación a los Empleados de la Gasolinera de Combu-Express en Tonila, Jalisco.**

## **I. Peligro de los Productos Manejados.**

### **Tema 1: Hoja de Seguridad:**

Los empleados de la Estación recibirán capacitación de las propiedades físicas y químicas de la gasolina Premium, Magna y el Diesel (aunque se maneje este combustible en la ES), que se utilizará para su comercialización en la Estación. En este curso se enseñara a identificar e interpretar la hojas de seguridad (HDS).

Una hoja de seguridad (HDS) proporciona información básica sobre un material o sustancia química determinada. Esta incluye, entre otros aspectos, las propiedades y riesgos del material, como usarlo de manera segura y que hacer en caso de una emergencia. El objetivo de éste documentos es el de proporcionar orientación para la comprensión e interpretación de la información presentada.

Las HDS son esenciales para el desarrollo de programas integrales de uso y manejo seguro de los materiales. Las HDS son preparadas por los fabricantes o proveedores de los materiales (para este caso es PEMEX) y, dado que su elaboración está orientada a diferentes usuarios, la información que se presenta es general y resumida.

La información de las HDS está organizada en secciones. Los nombres y contenidos específicos pueden variar de un proveedor de HDS a otro, presentando, por lo general, las 16 secciones de las Hojas de Datos de Seguridad de los Materiales (MSDS) del American National Standards Institute (ANSI). Si se está empleando una hoja de datos de 8 secciones, similar a la recomendada por la Occupational Safety and Health Administration (OSHA), la información presentada se puede localizar en éste documento, aunque puede aparecer en orden diferente y bajo títulos ligeramente distintos.

### **Tema 2: Identificación del fabricante y de la sustancia química**

La identificación del producto, normalmente el nombre del producto, aparece en las HDS. Para localizar las HDS correcta use siempre la identificación del producto, no un nombre corto que puede ser usado en el lugar de trabajo. Verifique que el nombre del fabricante y/o del proveedor coincida también con el de la etiqueta. Las HDS y las etiquetas también pueden contener otro tipo de identificación, tales como código del producto o número de catálogo. Adicionalmente, también deberá estar indicada la fecha de elaboración de la HDS o la ultima vez que fue revisada o actualizada). La hoja de datos deberá ser actualizada cuando se cuente con nueva información. Se deberá verificar que

la HDS que se esté usando no exceda de un tiempo mayor de 3 años a partir de su elaboración o última actualización. Si esto no fuera el caso, se deberá solicitar una HDS actualizada al proveedor o fabricante. En caso de requerir mayor información sobre el manejo adecuado del material, solicitarla al proveedor o fabricante a través de los números telefónicos que se proporcionan.

### **Tema 3: Toxicidad e Inflamabilidad de las Gasolinas y el Diesel**

Las descargas de gases o vapores a la atmósfera generalmente tienen mayor riesgo tóxico para las personas que las descargas de los materiales no volátiles. Una de las tareas principales en la Planeación de la Emergencia de materiales peligrosos como son las gasolinas, involucra la preparación para identificar, notificar y evacuar, amparar, proteger a las poblaciones que puedan estar expuestas a tales gases o vapores.

El logro de la meta anterior requiere que el personal de la planeación y de atención a la emergencia identifique las concentraciones de aire que pueden ser toleradas por las poblaciones expuestas a los vapores tóxicos o gases mientras permanezcan en el área inmediata, puesto que es esta concentración la que determinará los límites de la zona de riesgo y de amortiguamiento.

En esta parte del Programa de Capacitación se dará a conocer los componentes de las gasolinas, su identificación a través del número CAS (Chemical Abstracts Service que es empleado únicamente para la identificación de sustancias químicas. Dado que una sustancia puede tener varios nombres diferentes, éste número resulta de gran utilidad cuando se trata de obtener mayor información de la misma.

Las fuentes de datos a ser consideradas incluyen:

- **ACGIH** el Limite del Valor Umbral TLV-Threshold Limit Values.
- **OSHA** El Limite Permisible de Exposición PEL-Permissible Exposure Limits.
- **AIHA**. El Limite de Exposición Ambiental en los lugares de trabajo WEEL-Workplace Enviromental Exposure Limits.
- **NIOSH**. Niveles Inmediatamente Peligrosos para la Vida o la Salud (IDLH-Inmediately Dangerous to Life or Healt Levels.
- **AIHA**. Guías de Planeación para Respuestas de Emergencia ERPG -Emergency Response Planning Guidelines.
- **NAS/NRC**. Niveles guía de Exposición a la Emergencia. EEGl-Emergency Exposure Guidence Levels y Niveles de Guía de Emergencia al Publico en el Corto Plazo SPEGL-

### Short-Term Public Emergency Guidance Levels.

#### **Sistemas de Comunicación y Alarma.**

Esta parte del programa de capacitación tiene como objetivo preparar al personal de la que se ubica en la Estación para conocer el manejo de aparatos de radiocomunicación, sus claves y entender y emitir avisos de alarma.

Esta sección de preparación consta de los siguientes puntos:

Los sistemas de alarma y de comunicación para el interior de la Estación serán:

- Utilización del Timbre eléctrico de dos toques distintos.
- Utilización del Sistemas de comunicación por vía telefónica y de equipos de radio comunicación.

#### **Ubicación y uso de equipos de control y contención de derrames e incendios.**

El objetivo de este punto será que el personal conozca los sistemas de seguridad de la Estación, como controlar una fuga en la zona de almacenamiento y el la zona de despacho a vehículos.

El curso constará de los siguientes temas:

#### **Conocimiento de las instalaciones de la Estación.**

Conocimiento de la ubicación de las válvulas de seguridad ( By Pass, y de Venteo) en la zona de los tanques de almacenamiento y en la zona de despacho. Además de las utilizadas en las Pipas que abastecerán de gasolina y diesel a la estación.

- **Funcionamiento y Uso de las Válvulas antes descritas.**
- **Uso de los botones de paro rápido del suministro de energía eléctrica.**
- **Tipos de fugas del gasolinas.**
- **Control de fugas por orificios en el cuerpo de tanques de almacenamiento y tuberías.**
- **Entrenamiento para el control de incendios.**

Introducción

Aspectos generales de los incendios y su clasificación

Equipos para la extinción de conatos de incendio.

Extintores.

Selección, distribución e identificación.

Uso y Manejo.

Uso, Manejo y Conservación del equipo de protección contra incendio.

Mantenimiento del equipo de extintores.  
Procedimiento para el caso de emergencia.  
Organización de la Brigada Contra incendio.

Este curso será de manera teórica con dos cursos al año y un simulacro anual. Los expositores serán profesionales en la materia y debidamente acreditados por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social.

#### **Señalamientos.**

El programa de capacitación en materia de señalamientos estarán enfocado a la comprensión correcta por parte del personal de la Estación de los señalamientos existentes en esta y en los vehículos de la empresa y versará sobre los siguientes:

Señales: Atendiendo al tipo de indicación y de acuerdo con la norma **Señales y Avisos para Protección Civil.- Colores, formas y símbolos a utilizar” NOM-003-SEGOB-2011.**

#### **Uso y Mantenimiento de Equipos de Protección Personal.**

A todo el personal de la Estación se le proporcionará equipo de protección personal, ello de acuerdo a lo establecido en la NOM-017-STPS-2001.

Para ello es necesario impartir un curso sobre el uso y mantenimiento de este equipo que varía de acuerdo a la actividad que realicen.

Piperos que abastecerán a la estación de combustible:

- Uso de Guantes de carnaza
- Uso de Cinturones de seguridad (Faja de Cuero)
- Ropa de algodón (camisa y pantalón) antichispa
- Zapato de seguridad con casquillo y suela de hule sin clavos.
- Guía general sobre las necesidades y los criterios de selección del equipo de protección personal.

#### **Primeros Auxilios para la Atención Específica de las Afectaciones de las Sustancias Manejadas.**

De acuerdo a los incidentes que pueden generar accidentes a los empleados de la Estación de Servicio, son las siguientes:

Heridas.  
Golpes contusos.  
Lesiones en la espalda.  
Torceduras y esguinces  
Quemaduras por exposición a fuegos derivados de la ignición de gasolinas.

De acuerdo a estos incidentes el personal de la Brigada de Primeros Auxilios y el personal que lo requiera tomara un curso de primeros auxilios que constará de los siguientes puntos:

**Que son los Primeros Auxilios.**

**Accidentes más comunes en la Estación.**

**Maniobras de Reanimación.**

**Vendajes.**

**Heridas.**

**Hemorragias:**

Clasificación de hemorragia

**Quemaduras:**

Clasificación

Quemaduras de primer, segundo y tercer grado.

Regla de los nueves (clasificación y evaluación de superficie del área quemada).

**Fracturas:**

**Luxaciones:**

**Esguince:**

**Contusiones.**

**Intoxicaciones:**

Tipos.

Por exposición a vapores de gasolinas y diésel.

**Método de clasificación Triage para lesionados en un incidente grave en la Estación.**

**Rutas de Evacuación y Centros de Conteo donde se reunirá el personal dentro y fuera de la Estación.**

El objetivo de esta sección del programa de capacitación es proporcionar a los

empleados el conocimiento de la ubicación de las rutas de evacuación, del Punto de Reunión y el sistema de conteo del personal.

Para ello el curso tocará la siguiente temática:

- Conocimiento de las rutas de evacuación de la estación.
- Ubicación de las salidas de emergencia de la estación.
- Ubicación de los Punto de Reunión en el interior y en el exterior de la estación.
- Ubicación del centro de comando en el interior y exterior de la estación.
- Formatos para el conteo de personal reunido en los puntos de reunión de la estación internos y externos.
- Conocimiento de la simbología de los rutas de evacuación y de los puntos de reunión.
- Aplicación del programa de simulacros cuatrimestrales en la estación.
- Propuestas para la mejora de los simulacros de evacuación de la estación.

#### **Organización de la Unidad Interna de Protección Civil.**

El objetivo de esta sección del programa de capacitación, es proporcionar al personal de la Estación la necesidad de contar con una Unidad Interna de Protección Civil, su marco legal, su reglamento interno, su organización interna y el tipo de preparación que conlleva tener una unidad interna eficiente y preparada.

Los cursos versaran en la siguiente temática:

- Marco legal de las unidades internas de protección civil.
- La organización interna de la Unidad Interna de Protección Civil.
  - El coordinador.
  - Los Brigadistas.
- La función y responsabilidad de cada brigada multifunción antes, durante y después de un incidente.
- Tipos de incidentes en la Estación y su clasificación.
- Las instituciones externas que se coordinan con la Unidad Interna de Protección Civil en caso de un incidente.

#### **Otros cursos:**

Al ingreso de nuevo personal, este es objeto de un curso introductor que consta de los siguientes temas:

#### **Entrenamiento de Personal**

El curso de entrenamiento de personal contra-incendio que abarcará los siguientes

temas:

1. Posibilidades y limitaciones del sistema
2. Personal nuevo y su integración a los sistemas de seguridad.
3. Uso de manuales

a) Acciones a ejecutar en caso de siniestro

Interpretación de las alarmas:

Uso de accesorios de protección

Uso de los medios de comunicación

Evacuación de personal y desalojo de vehículos

Cierre de válvulas estratégicas de suministro en la Estación de Servicio

Corte de electricidad

Uso de extinguidores

b) Mantenimiento general:

Puntos a revisar

Acciones diversas y su periodicidad

Mantenimiento preventivo a equipos.

Mantenimiento correctivo a equipos.

#### **Botiquín de Primeros auxilios.**

La Estación debe contar con un botiquín de primeros auxilios instalado en el área de oficina, y este debe de contener material estéril para curación y medicamentos de acuerdo con la NOM-005-STPS-1998.

#### **Material de curación:**

Vendas de 5, 7 y 10 cm.

Tela adhesiva de 1cm. de ancho

Jeringas de 3, 5 y 10 cm.

Equipo de venopac.

Solución fisiológica para irrigación.

Alcohol, benzal, isodine, jabón, mertiolate, verde brillante, agua oxigenada.

Torniquete.

Destrostix.

Hojas de bisturí 10,11 y 15.

Jeringas de insulina.

*Material Estéril.*

10 paquetes de gasa.

Tela micropore.

Agujas hipodérmicas de calibre 20, 21 y 25.

Torundas alcoholadas y secas.

Solución Hartman y glucosada al 5%.

Abatelenguas.

Sutura cromica 2 y 3 ceros y seda 2 y 3 ceros.

Lancetas.

Organdí.

Equipo de curación que consta de pinzas de disección, tijeras, porta agujas y pinzas Kelly.  
Pinzas de Broche.

Tijeras de botón.  
Riñón estéril.

Además de contar con una regadera de emergencia, para la descontaminación de individuos afectados por fugas de gas.

#### Descontaminación de ropa.

En caso de contaminación de ropa por contacto con gasolina, procede su descontaminación a través del lavado con agua y jabón.

#### Sistema de Protección por Medio de Extintores

Para protección de la estación contra cualquier conato de incendio se recomienda ubicar los siguientes extintores de acuerdo a las áreas y las unidades de riesgo definidas en el punto 5.4.25 "Sistemas contra incendio" de la NOM-001-EM-ASEA-2015:

UBICACIÓN	CANTIDAD	CAPACIDAD	TIPO
Zona de Tanques de Almacenamiento	2	9 Kg.	ABC PQS*
Islas de despacho	3	9 Kg.	ABC PQS*
Oficina	2	9 Kg.	ABC PQS*
Cuarto de maquinas	1	9 Kg.	ABC PQS *
Cuarto Eléctrico	1	9 Kg	CO <sub>2</sub>
Tienda de conveniencia	1	9 Kg	ABC PQS*

Cuadro 2

#### b) Extintor de carretilla clase ABC

Se recomienda contar con un extintor de carretilla, con capacidad de 60 Kg. de polvo químico seco clase ABC, el que se localizará en la zona venteo de los tanques de almacenamiento.

#### SISTEMA DE ALARMA PARA CONTINGENCIAS.

Se colocará una alarma sonora, para caso de contingencia.

#### LIBRO BITÁCORA.

La estación contará con libro bitácora, en el cual se asentaran las operaciones de mantenimiento y las modificaciones realizadas a la estación.

Las modificaciones deberán contar con el dictamen de la unidad de verificación acreditado en la materia.

### **Estructura de la brigada interna de protección civil para emergencia**

#### **Organigrama de la Estación de Servicio en Situación de Emergencia**

**Organización.-** Se debe constituir formalmente la Unidad Interna de Protección Civil, misma que será la encargada de elaborar, instrumentar y operar el Programa Interno de Protección Civil.

La estación de servicio, se proyectó para estar estructurada y organizada de la siguiente manera:



De acuerdo al número de trabajadores en la estación de servicio, se formará la Unidad Interna de Protección Civil de la siguiente manera:

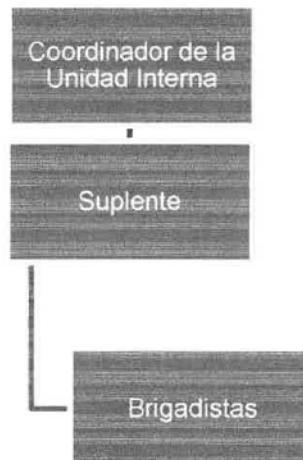
- ☞ Coordinador General de la Unidad Interna.- Gerente de la Estación
- ☞ Suplente del Coordinador General.- Auxiliar Administrativo en turno.

En base a las necesidades y los riesgos a los que es susceptible las instalaciones de la estación, se estableció que la Unidad Interna de Protección Civil se forme con una

brigada de tipo multifuncional que tomará las acciones de acuerdo a la emergencia, ya sea de:

- ☞ Prevención y Combate de Incendios.
- ☞ Primeros Auxilios.
- ☞ Evacuación del Inmueble.
- ☞ Búsqueda y Rescate.
- ☞ Atención a Fugas y/o Derrames de Hidrocarburos

No se integra una Brigada de Comunicación, como lo establece la norma oficial mexicana, NOM-002-STPS-2010, debido a que las funciones de comunicación las llevará directamente el Coordinador General o en su defecto quien él determine, pudiendo recaer dicha responsabilidad en su suplente, por lo que quedaría de la siguiente manera:



La brigada multifuncional se integrará con el personal que laborará en la estación de servicio, los cuales se capacitarán en varias funciones del Programa Interno de Protección Civil, así como en los conocimientos básicos de atención a las emergencias a las que es susceptible la estación de servicio, ello a través de cursos anuales otorgados por la Unidad Municipal de Protección Civil del municipio.

#### **Funciones de los Integrantes de la Unidad Interna de Protección Civil.**

Como se mencionó, la brigada interna multifuncional de protección civil se forma del personal que labora en cada uno de los turnos de trabajo de la Estación de Servicio.

El Coordinador de la Emergencia es el Gerente de la Estación de Servicio y en caso de ausencia entrara como suplente de la Emergencia. Al inicio de cualquier contingencia este toma el mando de operación al inicio en una emergencia y termina a la llegada de las autoridades como la UMPCy el H. Cuerpo de Bomberos del municipio de Tonila y del personal destacado en la Unidad Estatal de Protección Civil y Bomberos en Ciudad Guzmán.

Cada miembro de la unidad interna de emergencia tiene una función específica al suscitarse un incidente, esto es:

**Coordinador de la Emergencia.-** Avisa a las autoridades responsables de la atención a la emergencia sobre la ocurrencia de un incidente grave en la Estación de Servicio, también hará el corte de energía desde la administración, analiza la gravedad del incidente y gira las instrucciones pertinentes para el caso a brigadistas contra-incendio, evacuación y primeros auxilios. En caso de ser necesario avisa a los vecinos y trabajadores del entorno para que suspendan sus actividades.

Organiza a la unidad interna de protección civil, indicando las acciones a seguir por cada uno de los brigadistas multifuncionales.

**El brigadista contra incendio:**

- a) El que esté más cerca de los botones de paro rápido, los activarán para cerrar el fluido eléctrico en la totalidad de la Estación de Servicio si es necesario.
- b) Toman los extintores más cercanos y quitan el dispositivo de seguridad, para accionarlo en caso de requerirse para inhibir cualquier fuente de calor.
- c) En caso de un derrame serán los responsables de controlarlo con musgo o felpa y/o contenerlo en la trampa de combustible.

**Brigadista de Evacuación.-** Cierra la entrada de nuevos vehículos a la zona del incidente y tratan de desalojar los vehículos ubicados en el interior de la Estación de Servicio, ello sin encender los motores de estos, así como trata de suspender el tráfico en las vialidades internas de la estación.

**Brigadista de Primeros Auxilios.-** Se trasladan al punto de Reunión de la estación de servicio y suministran los primeros auxilios necesarios a las personas que los necesiten. Su función termina a la llegada de las unidades de emergencia. Cabe señalar que en caso de

requerirse el brigadista podría ser integrado con los paramédicos de las unidades de emergencia a solicitud de estos.

**Brigadista en control de derrames de hidrocarburos.-** Es el encargado de controlar, suprimir cualquier fuga y de la recuperación del producto derramado ya sea en la zona de los tanques de almacenamiento y en la zona de dispensarios.

**Brigadista de Búsqueda y Rescate.-** Es el encargado de buscar al personal que no aparezca en el conteo de estos en el punto de reunión, y una vez ubicado sacarlo de la zona y ponerlo en una zona segura, para que sea atendido por el brigadista de primeros auxilios.

### **CAPITULO III**

## **ASPECTOS TÉCNICOS Y AMBIENTALES**

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

#### Información General del Proyecto

##### Tipificación del Proyecto.

De acuerdo al artículo 28 de la LGEEPA, el proyecto se ubica en el sector II, en la industria del petróleo a través de la actividad de almacenamiento de gasolinas y diésel para venta al público en general.

##### Naturaleza del Proyecto

El proyecto de construcción de una nueva estación de servicio de tipo carretero, la que se define como aquella gasolinería que se ubica en márgenes de carreteras, y que 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 que se necesitan en esta nueva estación para el proceso de distribución de gasolinas y diésel son tres tanques de almacenamiento, dos con capacidad de 80,000 litros para Gasolina Magna y para Diésel y uno con capacidad de 60,000 litros para Gasolina Premium.

Se contará con dos dispensarios cuádruples y uno doble:

- 4 Mangueras para Premium
- 4 Mangueras para Magna
- 2 Mangueras para Diésel

Se contará además con el siguiente equipo:

- Bomba sumergible en cada uno de los tanques 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 de doble pared P.A.D. para conducción de combustibles con contenedor primario de 1.5" y el secundario de 2", con una pendiente de 1% hacia el tanque.
- 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.

- Contenedor (tina) de derrames para cada dispensario.
- Válvula Shut-Off en la base de cada dispensario.
- Válvula de corte (Break Away) en cada dispensario.

Además de detectores de fugas locales en cada 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.

También se contará con un sistema de medición automática del volumen, temperatura y otros parámetros físicos en el interior de los tanques de almacenamiento, esto a través de un medidor electrónico que se conecta directamente a la oficina administrativa de la estación.

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 del fabricante cada 20 años se debe de proceder al cambio de los tanques de almacenamiento.

El arreglo general en la Estación de Servicio puede observarse en el plano A-0 de la estación de Servicio en los anexos.

#### **Selección del sitio del proyecto.**

La selección de un predio en el sector sureste de la localidad de Tonila, fue objeto de un estudio de factibilidad y localización por los promoventes, para lo cual se tomaron en cuenta criterios económicos, las especificaciones marcadas tanto: en la NOM-001-EM-ASEA-2015, en el Manual de Especificaciones Técnicas de PEMEX-Refinación versión 2008, en la Ley de Protección Civil y su Reglamento y la leyes ambientales aplicables. Conocidos los criterios establecidos en la normatividad ambiental, la vulnerabilidad del entorno y los aspectos económicos, se identifico el predio y se seleccionó como el mejor emplazamiento para la estación de servicios.

## b) Dimensiones del Proyecto.

### Ubicación física del predio.

La nueva estación de servicio de Combu-Express, se localizará en el Cruce de la Carretera Libre Guadalajara-Colima y la Calle López Cotilla, municipio de Tonila, Jalisco.

19° 24' 29.14" Latitud Norte

103° 32' 44.59" Longitud Oeste

1196 metros sobre el nivel medio del mar.

Coordenadas UTM Norte	Coordenadas UTM Este
2'146,670.67 m N	652,709.29 m E
2'146,645.41 m N	652,741.30 m E
2'146,586.23 m N	652,687.87 m E
2'146,610.78 m N	652,656.33 m E

Cuadro 3

En la figura 1 señala la macro localización del sitio del proyecto y en el mapa de la siguiente página se muestra las características locales de la ubicación del predio.

### Vías de acceso a la Estación de Servicio.

Las vías de acceso se describen en la siguiente tabla

Camino de acceso	Longitud	Superficie total Hectáreas	En áreas naturales		En áreas antropizadas.	
			Sup.	%	Sup.	%
Carretera Libre Guadalajara-Colima que dará ingreso a la Estación.	80 m	00-06-00	0		00-06-00	
Calle López Cotilla que dará salida a la Estación.	40 m	00-03-80	0		00-03-80	

Tabla 8

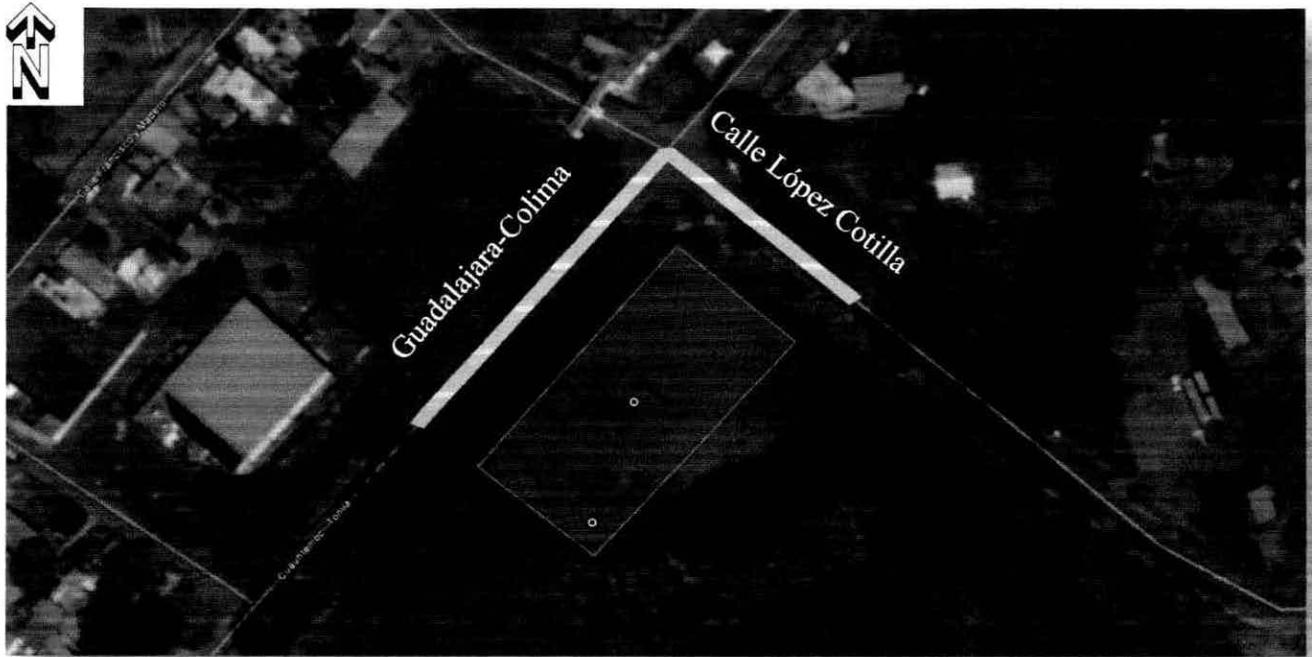


Figura 7. La línea amarilla muestra la carretera y calle que dan acceso pavimentado a la Estación de Servicio.

El predio tiene una superficie total de 3,200.00 m<sup>2</sup>, de estos se utilizarán el 100% para la construcción y operación de la estación. La estación se divide en áreas de dispensarios, área administrativa, sanitarios, área de empleados, zona de circulación, área comercial y zonas verdes. El siguiente cuadro muestra la distribución de las áreas en la Estación de Servicio.

SECCIÓN	SUPERFICIE m <sup>2</sup>	PORCENTAJE
Oficina (planta alta)	89.39	
Zona de Despacho de gasolinas y diésel	166.11	5.19
Zona de tanques de almacenamiento	142.90	4.47
Sanitarios de clientes	37.54	1.17
Cuarto de controles eléctricos	6.87	0.21
Cuarto de maquinas	6.87	0.21
Cuarto de sucios	6.55	0.20
Área de escaleras	9.96	0.31
Área de banquetas	52.54	1.64

INFORME PREVENTIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO, PERTENECIENTE A COMBU-EXPRESS S.A. DE C.V., EN EL MUNICIPIO DE TONILA, JALISCO.

Bodega de aceites	9.46	0.30
Área verde	783.09	24.47
Área de circulación	1,624.40	50.76
Área de autotanque	55.59	1.74
Tienda de conveniencia	200.10	6.25
Área de Estacionamientos	93.74	2.93
Facturación	4.28	0.13
<b>Total del terreno</b>	<b>3,200.00</b>	<b>100.00</b>

Tabla 9.

Para las instalaciones provisionales en la construcción de la Estación será una caseta de 20 m<sup>2</sup>, la cual se retirara al término de la construcción.

### c) Características del proyecto

El proyecto de la estación de servicio de Combu-Express es de construir y operar una gasolinería de tipo carretero, se define como un establecimiento destinado a la venta de gasolinas y diésel (en su caso) al público en general, así como la venta de aceites y otros servicios complementarios.

El proyecto y la construcción de la Estación de Servicio tienen como objetivo operar dentro de las máximas condiciones de seguridad y funcionalidad preservando la integridad de su personal, clientes y del medio ambiente de Tonila.

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

- Un tanque subterráneo de doble pared, con capacidad total de 80,000 lt de gasolina Magna, construido bajo criterio UL.
- Un tanque subterráneo de doble pared, con capacidad total de 60,000 lt para gasolina Premium, construida bajo criterio UL.
- Un tanque subterráneo de doble pared, con capacidad de 80,000 lt para diésel construido bajo criterio UL.
- Bombas sumergibles en cada tanque de almacenamiento para la extracción del combustible de este y enviarlo al dispensario correspondiente.
- Tubería doble de 1.5" y 2" P.A.D. para la distribución de los combustibles de los

tanques hacia los dispensarios correspondientes.

- Tubería de fibra de vidrio de pared sencilla para retorno de vapores de 3" de diámetro.
- Tubería de ventilación de acero al carbón de 3" de diámetro con pendiente de 2% hacia el tanque.
- Un Módulo de despacho con dos Dispensarios cuádruples para suministro de gasolinas y uno para diésel (dos mangueras para Diésel, cuatro para Premium y cuatro mangueras para Magna).
- Válvula Shut-Off en cada dispensario.
- Válvula de corte en cada dispensario.
- Detectores de fugas locales en cada 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.

También se contará con un sistema de medición automática del volumen, temperatura y otros parámetros físicos en el interior de los tanques de almacenamiento, esto a través de un medidor electrónico que se conecta directamente a la oficina administrativa de la estación.

El edificio administrativo ubicado en la sector oriente del predio, se utilizará como actividades administrativas en su planta alta. En tanto en la planta baja se ubicarán sanitarios, cuarto de facturación, bodega de aceites, cuarto de limpios, cuarto de máquinas y control eléctrico.

La estación contará con un sistema de drenaje, que capturará las aguas pluviales a través de once rejillas recolectoras tipo Irving, así ocho rejillas para contener posibles derrames de combustibles, estas se ubicarán en la zona de circulación, así como en la zona de las islas habrá cinco rejillas, y dos en la zona de los tanques y una en el cuarto de sucios, ambas con pendiente del 2% hacia la trampa de combustibles.

Las aguas negras recolectadas en los servicios sanitarios se conectarán directamente a la red de drenaje municipal ubicada en la calle López Cotilla en el sector suroriente.

El equipamiento con el que contará la Estación de Servicio es el siguiente:

- \* Tres tanques de doble pared.
- \* Tubería con contenedor primario y secundario.
- \* Alarmas electrónicas en cada tanque y tuberías.
- \* Trincheras para tuberías de combustibles.
- \* Dos Dispensarios con cuatro mangueras simultáneas para el despacho de gasolinas.
- \* Un dispensario para el despacho de diésel.
- \* Contenedores individuales por dispensario.
- \* Mangueras flexibles anti-exposición en contenedores, con cable a prueba de solventes.
- \* Recuperación de vapores en cada tanque y dispensarios.
- \* Sistema de aviso de sobrellenado.
- \* Sistema de monitoreo de tanques y tuberías de combustibles.
- \* Registros electrónicos.
- \* Tablero electrónico anti-exposición.
- \* Sistema de regulación en dispensarios por computadora, no-break.
- \* Un pozo de observación para cada tanque.
- \* Dos despachadores de agua y aire con medidores integrados.
- \* Trampa de aceite.
- \* Registros pluviales.
- \* Concreto armado para toda la superficie de la estación de servicio.
- \* Áreas de circulación y retornos funcionales.
- \* Equipo contra-incendio de alta capacidad.
- \* Señalización completa iluminada única con todo tipo de información.
- \* Iluminación de vanguardia.
- \* Panflex de imagen.
- \* Baños para clientes.
- \* Circuito cerrado en oficinas con administración computarizada.

La siguiente figura muestra el diagrama general de operación de la Estación de Servicio.

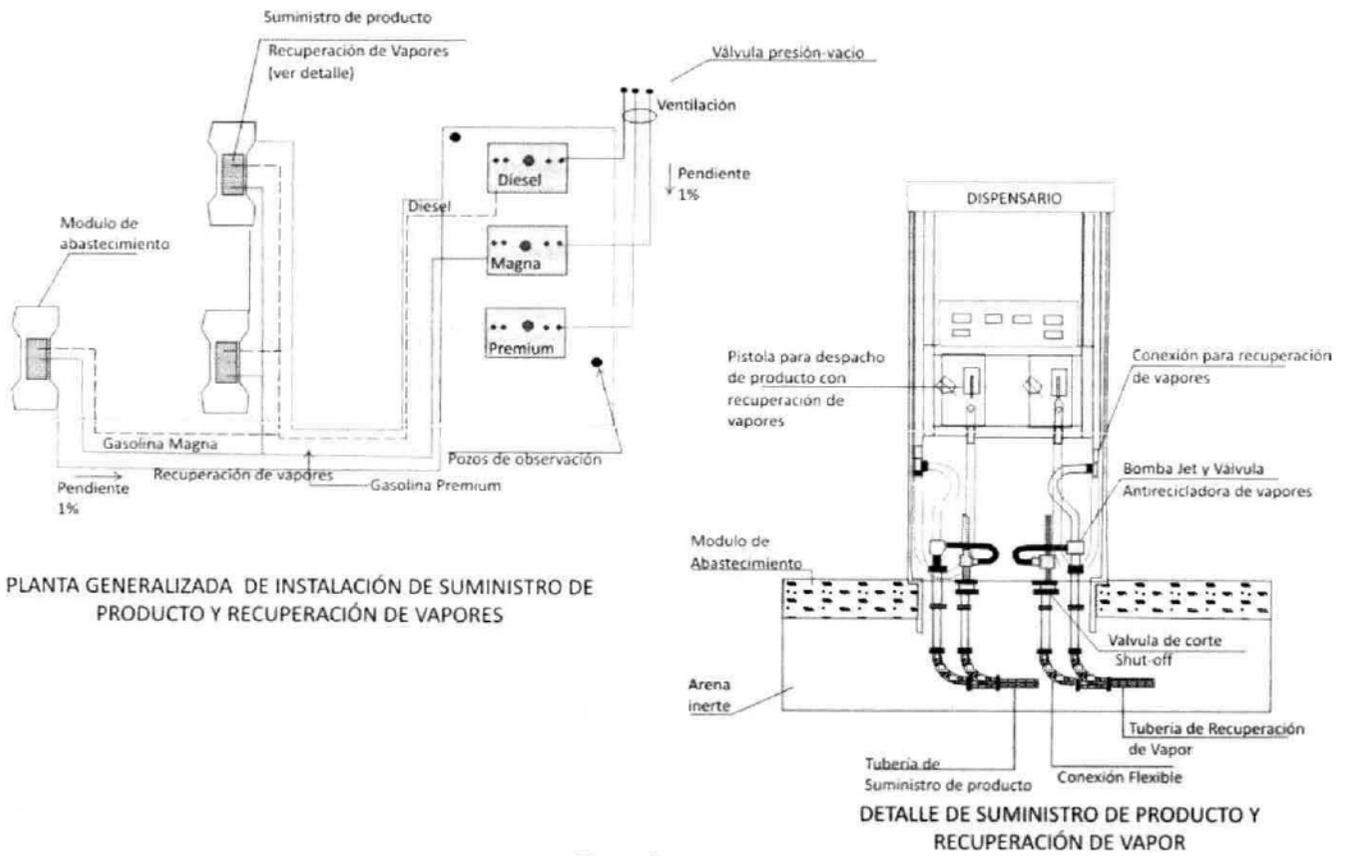


Figura 8

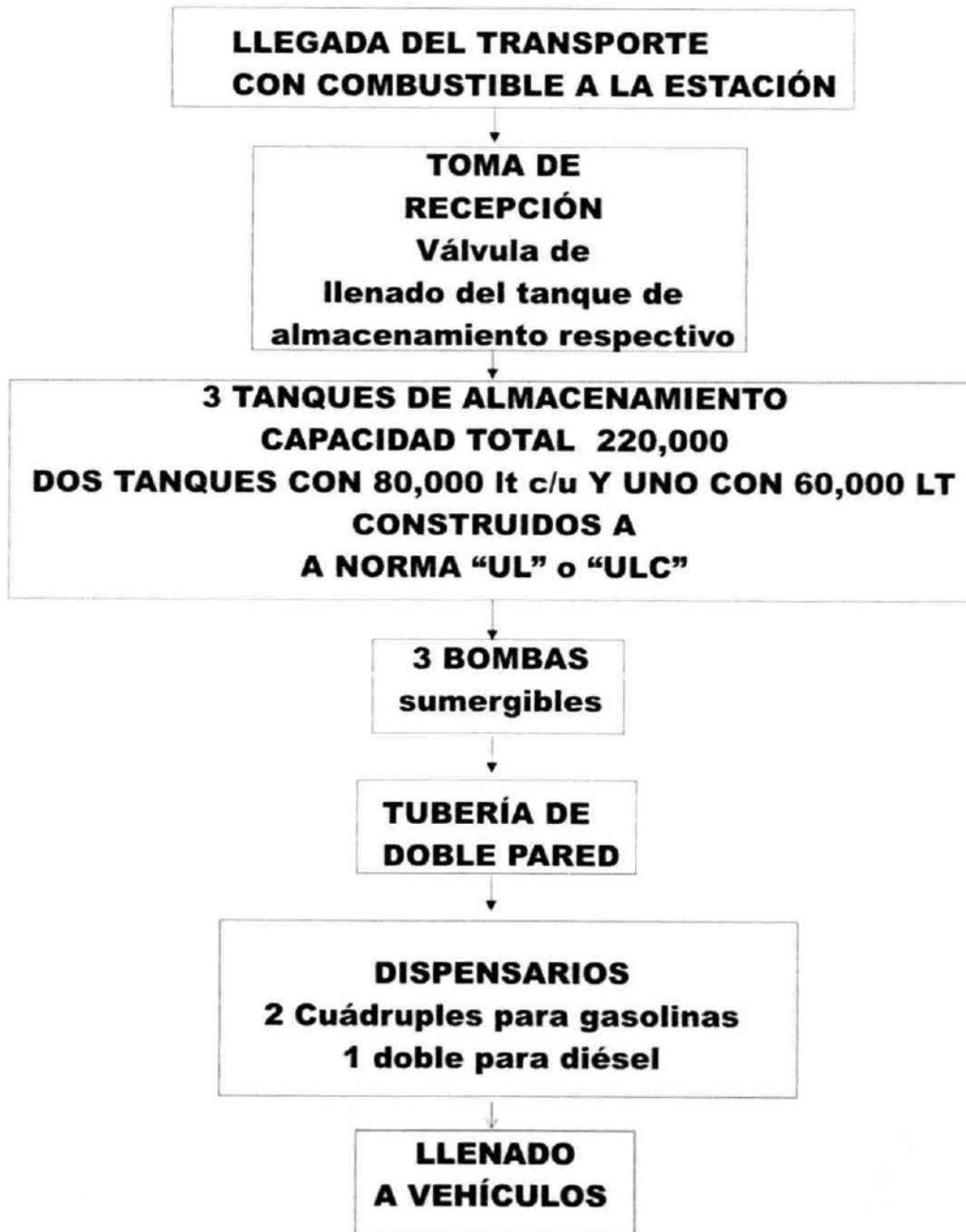
**DIAGRAMA DE FLUJO DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO  
DE COMBU-EXPRESS S.A. DE C.V. EN TONILA, JALISCO.**

Figura 9

**d) Uso del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y sus colindancias.**

La Estación de Servicio se construirá en el sector sureste de la localidad de Tonila, que se clasifica como una zona con de equipamiento Distrital y agropecuario.

**Colindancias del predio.**

En el entorno inmediato de 500 metros a la redonda se tiene un uso de suelo mixto, esto es actividades agropecuarias, rústicas, comerciales y uso habitacional.

La Estación de Servicios tendrá con las siguientes colindancias:

- **AL NORTE:** Con la calle López Cotilla, posterior una construcción y predios rústicos y agropecuarios, a 178 m al NE se ubica un lienzo charro que se encuentra rodeado de usos comerciales, casas aisladas y una cancha de futbol a 343 m, al NNW se localiza la carretera libre Guadalajara-Colima, a 109 m se ubica una tienda de abarrotes y un taller mecánico, posterior se ubica una incipiente urbanización y predios rústicos.
- **AL SUR:** Limita con predios rústicos y agrícolas, al suroeste se localizan a 120 m casas.
- **AL ESTE:** Se limita con predios con un uso agropecuario y la calle López Cotilla, predios rústicos y agrícolas, a 468.5 m al SE está la estación de servicio ES-11950, posterior a 500 m se localiza el ingreso al restaurante Pinar del Chayan, que es un área de bordos de agua y un restaurante.
- **AL OESTE:** El predio limita con la carretera libre Guadalajara-Colima, que es una vía de 2 carriles, sobre su margen poniente se ubican un predio rústico, al SW se localiza una bodega agrícola y posterior usos habitaciones y comerciales de tipo barrial pertenecientes a la localidad de Tonila.  
(Ver mapa de uso de suelo y anexo de fotografías).

**e) Programa General de Trabajo.**

La calendarización los trabajos comenzaran el mes de agosto de 2016 y terminaran en la segunda quincena del mes de febrero del 2016. En total las semanas que llevaría la construcción de la Estación es de 24 semanas que se muestran en el siguiente diagrama de Gantt.

INFORME PREVENTIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO, PERTENECIENTE A COMBU-EXPRESS S.A. DE C.V., EN EL MUNICIPIO DE TONILA, JALISCO.

SEMANAS ACTIVIDADES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Preliminares y preparación del terreno	█	█	█	█																				
Bardas limítrofes			█	█	█	█	█	█													█	█		
Islas de Despacho						█	█	█							█	█	█	█						
Fosa de contención de los tanques de almacenamiento y su colocación.			█	█	█	█	█	█						█	█	█	█							
Instalaciones mecánicas de tuberías y eléctricas						█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█							
Oficina						█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█							
Área de cuartos de servicios			█	█	█	█	█	█																
Tienda de convivencia							█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█							
Pavimentación												█	█	█	█	█	█	█						
Zonas verdes																			█	█	█	█	█	
Entrega																							█	

Tabla 10.

**Preparación del Sitio y Construcción.**

**Preparación del Sitio.**

Tabla 11. Actividades del Proyecto para la Preparación del Sitio

Actividades	Clave	Aplica
Desmonte y Despalle	A	Si
Excavaciones, compactaciones y/o nivelaciones	B	Si
Cortes	C	Si

Actividades	Clave	Aplica
Rellenos en zona terrestre	D1	Si
Rellenos en cuerpos de agua y zonas inundables	D2	No
Dragados	E	No
Desviación de cauces	F	No
Otros	G	No

La actividad A consiste de:

1. El predio será objeto de despalme en una superficie de 3,200.00 m<sup>2</sup> obteniéndose 960 m<sup>3</sup> de suelo tipo cambisol + vertisol, el cual se almacenará una parte (235 m<sup>3</sup>) para su utilización en la etapa de regeneración de las áreas verdes de que consta el proyecto y que es una superficie de 783.09 m<sup>2</sup>. El desmonte del sitio consistirá del retiro de 34 árboles de las especies *Eucalyptus globulus*, *Jacaranda mimosaeifolia*, *Casuarina equisetifolia*, *palma Roystonea oleracea*, *Fraxinus uhdei* y *Phithecellobium dulce*, pastos y herbáceas.

La actividad B consiste de:

1. El volúmen de suelo y subsuelo que se extraerá por la preparación de la fosa que contendrá los tanques de almacenamiento será de aproximadamente 879 m<sup>3</sup>. Este material se colocará en donde el municipio indique.

Para la construcción del terraplén se adquirirá material de relleno de banco, el cual se utiliza una motoconformadora, y la compactación es con aplanadora y rodillos vibratorios, todo siguiendo las especificaciones del estudio de mecánica de suelos.

2. Base compactada se realizará con capa de 100 cm de espesor con grava y material de banco en proporción de 50 - 50. El material de grava y roca se adquirirá con el proveedor de materiales para la construcción de la zona.

La actividad C: Consiste en realizar cortes para las cimentaciones de las edificaciones de oficina, servicios, para las columnas de las techumbres y para construcción de la fosa de los tanques de almacenamiento.

INFORME PREVENTIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO, PERTENECIENTE A COMBU-EXPRESS S.A. DE C.V., EN EL MUNICIPIO DE TONILA, JALISCO.

La actividad D: Rellenos en zona terrestre, con el material que se adquirirá se construirá la plataforma ya descrita.

Los demás puntos de la tabla B, no aplican dada las características del proyecto de construcción de la Estación de Servicio.

#### **Descripción de Obras y Actividades Provisionales.**

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. Se destinará un área de residuos, que tendrá una superficie techada para poner contenedores separados y distintivos de manejo especial y sólidos urbanos que se generarán en esta etapa. Dimensiones aproximadas del área de residuos 2 X 2 metros.

Con respecto al suministro de materiales de construcción, estos se harán con compras a proveedores de materiales de construcción de la zona de Ciudad Guzmán y Tonila, en tanto los materiales como tanques, tubería, dispensarios, válvulas, techumbre, instalaciones mecánicas y eléctricas, se hará con proveedores certificados de Guadalajara.

#### **Etapas de Construcción**

La etapa de construcción de las instalaciones de la estación conlleva las siguientes acciones.

#### **Clasificación.**

La Estación de Servicio, utilizará tres tanques de almacenamiento, dos con capacidad de 80,000 litros para gasolina Magna y Diésel, un tanque con capacidad de 60,000 litros para gasolina Premium y.

**Cuadro 4: Equipo a utilizar durante la construcción.**

Maquinaria y Equipo	Etapas	Decibeles emitidos
Camión International volteo de 7 m <sup>3</sup>	Construcción	101
Pipa de 12,000 lt.	Construcción	90
Grúa para la instalación de tanques y faldón	Construcción	108
Equipo de soldadura eléctrica, mod. MIR-200-Gs	Construcción	

INFORME PREVENTIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO, PERTENECIENTE A COMBU-EXPRESS S.A. DE C.V., EN EL MUNICIPIO DE TONILA, JALISCO.

Maquinaria y Equipo	Etapas	Decibeles emitidos
CA-CD		
Vibrocompactador	Construcción	88
Retroexcavadora	Construcción	95
Motoconformadora	Construcción	95
Rodillo	Construcción	
Revolvedora R-10 con capacidad de un saco de cemento	Construcción	90

La herramienta menor consistirá en herramientas consistentes como:

- a) Palas, picos, marros, azadones, desarmadores, pinzas, herramienta especializada para la instalación mecánico y eléctrica, etc.

**Materiales que se utilizarán en la construcción.**

**Tipos y cantidades de materiales que se emplearán en la construcción de la gasolinería.**

Cuadro 5: Fosas de contención de los tanques de almacenamiento

MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD
Cemento	kg	82,000
Curacreto aditivo	lt.	1,548
Varilla de 1/2"	Kg.	2,75.00
Varilla de 1"	Kg.	1,263.00
Varilla de 3/8" p/ancla	Kg.	1,787.00
Alambre recocado	Kg.	2,620.00
Arena	m <sup>3</sup>	1,648.00
Tanques de almacenamiento	piezas	3

Cuadro 6. Losa y tapa de concreto en fosa de los tanques

MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD
Cemento p/concreto Fc'200 kg/cm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	425*
Curacreto	Lt.	875
Varilla de 3/8"	Kg	10,950.00
Alambre recocado p/amarres	Kg.	840.00

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

Cuadro 7: Barda perimetral

MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD
Cemento Fc'150 Kg/cm <sup>2</sup>	Tonelada	6.50
Arena	m <sup>3</sup>	14.00
Grava de 3/4"	m <sup>3</sup>	12.50
Varilla de 1/2"	Kg	1,900
Varilla de 3/8"	Kg	900.00
Tabique	Pza.	23,500

Cuadro 8: Drenaje pluvial

MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD
Cemento p/concreto de Fc'200 kg/cm <sup>2</sup>	Tonelada	1.25
Arena p/concreto	m <sup>3</sup>	4.8
Grava triturada de 3/4"	m <sup>3</sup>	9.0
Rejilla p/registro 1 1/2"	Pieza.	19

Cuadro 9: Edificio de oficina y servicios

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD
Cemento p/concreto Fc'100 kg/cm <sup>2</sup>	Tonelada	24.00
Arena p/concreto	m <sup>3</sup>	27.00
Cimbra barrotes de 1/2"x 4" x 8"	Pza.	65.00
Varilla de num. 3	Kg	1,000.00
Varilla de Num. 4	Kg	3,900.00
Varilla de Num. 5	Kg	750.00
Concreto Fc'200 Kg/cm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	65.00
Tabique	pza.	25,500
Loseta	m <sup>2</sup>	268.00
Ventanas de aluminio con cristal	lote	25

Cuadro 10. Construcción de superficie de circulación con asfalto

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD
Asfalto	m <sup>3</sup>	325.00

Cuadro 11: Construcción de jardineras

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD
Cemento p/mortero	Tonelada	1.3
Arena p/mortero	m <sup>3</sup>	11.00
Tierra Vegetal	m <sup>3</sup>	235*
Pasto y plantas de ornato	Lote	30
Arbustos	Lote	25

\*Capa de tierra de 0.30 m de espesor.

### Tanques de Almacenamiento

La Estación tendrá tres tanques de almacenamiento de doble pared, que se ubicarán en el extremo sur del predio de la estación, conteniendo gasolina Premium, Magna y Diésel.

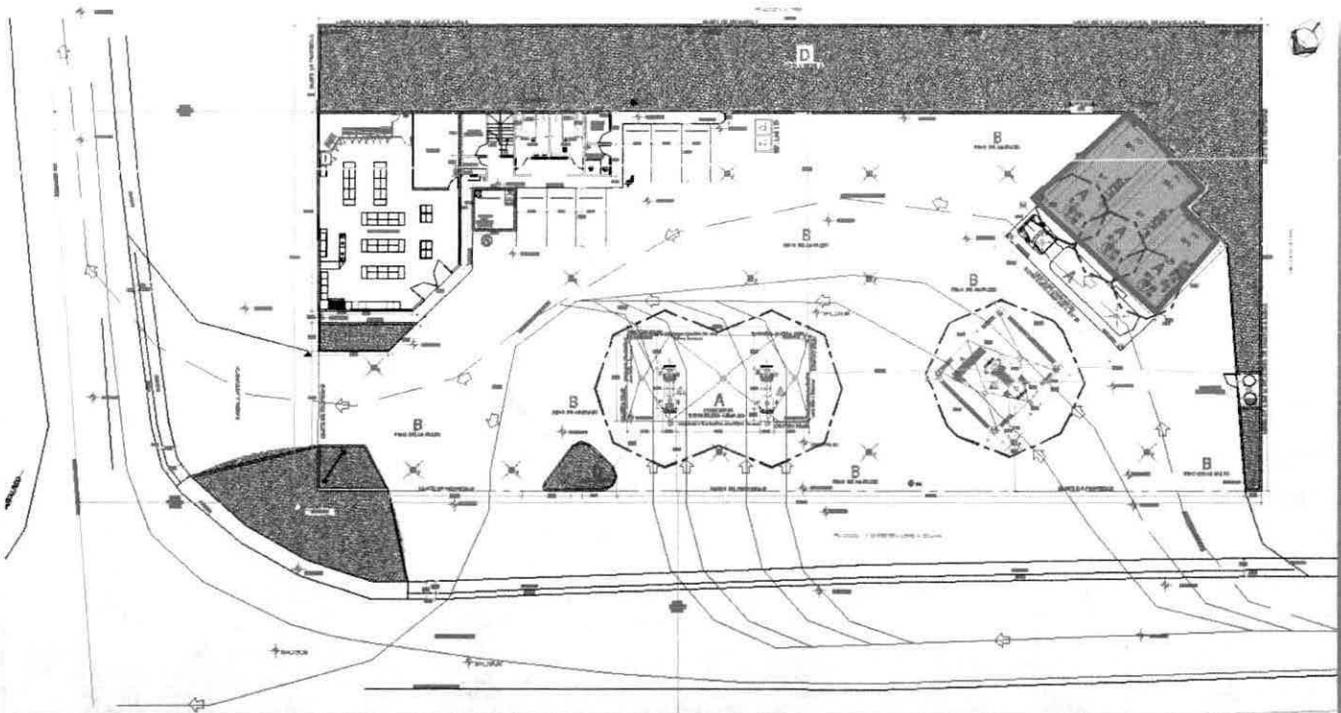


Figura 10. En el recuadro rojo se muestra la ubicación de la fosa subterránea que contendrá los tres tanques de almacenamiento en el sector sur del predio.

Cuadro 12:

Capacidad nominal (litros)	Diam. int. max. (mm)	Longitud Exterior (mm)	Espesor (mm)	Tanques
80,000 lt	3,040	9,182	9.53	1 (Magna)
60,000 lt	3,280	7,180	9.53	1 (Premium)
80,000 lt	3,040	9,182	9.53	1 (Diesel)

Estos estarán contruidos con doble pared de acuerdo a la normatividad ULC o UL vigente.

Los dispositivos de seguridad que tendrán instalados en cada tanque son los siguientes:

- Brida para recibir pozo contra derrames.
- Un vacuómetro para registra vacío entre el tanque externo y el tanque interior.
- Extensión de PVC para vacuómetro.
- Tubo buzo para monitoreo electrónico.
- Cinchos de anclaje metálico con banda protectora en material amortiguador.
- Bomba para establecer vacío en el espacio anular entre los tanques interno y externo.
- Empaques especiales aprobados por UL.
- Un cople en acero inoxidable de ¼" de diámetro para monitoreo de vacío.
- Dos coples de acero al carbón de 4" de diámetro.
- Un cople de acero carbón de 3" de diámetro para pozo de monitoreo.
- Una brida de acero de 24" de diámetro para registro pasa hombre.
- Cople de acero de 3" de diámetro para tubo de venteo.

### III.2. b) IDENTIFICACIÓN DE LAS SUSTANCIAS O PRODUCTOS QUE VAN A EMPLEARSE Y QUE PODRÍAN PROVOCAR UN IMPACTO AL AMBIENTE, ASÍ COMO SUS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS

#### Sustancias

Durante la construcción y operación de la estación no habrá otro manejo de sustancias en la estación, solo las que están involucradas en el almacenamiento y distribución de gasolinas y diésel.

En la etapa de operación se maneja como sustancia peligrosa las gasolinas y diésel, las cuales se comercializarán, en la siguiente tabla se describen sus características.

Tabla 12. Sustancias Peligrosas.

Nombre comercial	Nombre técnico	CAS	Estado Físico	Tipo de envase	Etapas	C. De Reporte	C	R	E	T	I	B	IDLH	TLV	Uso Final	Uso que se dará al material sobrante
Gasolina Magna	Gasolina Magna	68476-85-7	Líquido	Tanque	Operación	80 m <sup>2</sup>							500 ppm	300 ppm	Venta al público	No hay material sobrante
Gasolina Premium	Gasolina Premium		Líquido	Tanque	Operación	60 m <sup>2</sup>							500 ppm	300 ppm	Venta al público	
Diésel	Diésel		Líquido	Tanque	Operación	80 m <sup>2</sup>							600 ppm	45 ppm	Venta al público	

Tabla 13: Sustancias Tóxicas.

CAS	Sustancia	Persistencia				Bioacumulación		Toxicidad			
		Aire	Agua	Sedimento	Suelo	FBC	Log Know	Aguda		Crónica	
								Org. Ac.	Org. Terr.	Org. Ac.	Org. Terr.
8006-61-9	Gasolina Magna	Baja*	no	no	no	no	no	no	ND	no	ND
8006-61-9	Gasolina Premium	Baja	No	No	No	No	No	No	ND	no	ND
68476-34-6	Diésel	Baja	Si	Si	Si	No	No	No	ND	ND	ND

\* Depende de las condiciones del viento.

\*\* Corresponde a un IDLH de 500 p.p.m

\*\* corresponde a un TLV de 300 ppm en 15 minutos

TLV-STEL es la concentración promedio del tiempo en el cual los trabajadores u personas no deben estar expuestos por más de 15 minutos y no deben ser repetidas por más de cuatro veces por día, por lo menos con 60 minutos entre exposiciones sucesivas.

IDLH, Se define como las concentraciones de sustancias aéreas máximas “de los cuales uno puede escapar en 30 minutos sin ningún síntoma dañino o ningún efecto irreversible a la salud.

En la NOM-018-STPS-2000 la gasolina y el diésel se clasifican con una toxicidad 1 que son sustancias que bajo condiciones de emergencia pueden causar irritación significativa.

#### **Explosivos.**

Para la construcción de la estación de servicio, no se utilizarán explosivos de ninguna especie. Ahora bien, la gasolina se comporta como una sustancia explosiva al contacto con fuentes de calor. En la siguiente tabla se muestran las características de almacenamiento y transporte.

Tabla 14.

Tipo de Explosivo	Cantidad almacenada	Cantidad empleada por día	Tipo de almacenamiento	Tipo de transportación	Etapa en la que se emplea.
Gasolina Magna	80,000 lt en el tanque de la estación	Variable, depende de la ventas	Tanque de almacenamiento a norma	Auto-tanque	Operación
Gasolina Premium	60,000 lt en el tanque de la estación	Variable, depende de la ventas	Tanque de almacenamiento a norma	Auto-tanque	Operación
Diésel	80,000 lt en el tanque de la estación	Variable, depende de la ventas	Tanque de almacenamiento a norma	Auto-tanque	Operación

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

#### *Residuos Generados en la etapa de construcción.*

Tabla 15. Residuos Sólidos

Actividad o Proceso donde se genera	Cantidad	Tipo de residuos <sup>(1,2)</sup>	Nombre del residuo	Características CRETIB	Disposición temporal	Disposición final
Preparación del terreno	4.3 ton.	No peligrosos	Escombro	No aplica		Donde el municipio lo indique

Nota:

1).- Peligrosos

2).- No peligrosos

CRETIB: Corrosivo, reactivo, explosivo, tóxico, inflamable, biológico-infeccioso. (Solo donde aplique), Los residuos mínimos que se deben describir en la etapa de preparación del sitio y construcción entre otros serían: cascajos, escombros, sobrantes de asfaltos, material de despilme, material de excavaciones, material o recipientes impregnados con residuos de: aceites, grasas, solventes, lacas, barnices, pinturas.

#### *Agua Residual en la etapa de construcción*

Tabla 16. Agua Residual

Actividad o Proceso donde se genera	Volumen	Características Físico-químicas	Tratamiento	Uso	Disposición final
Sanitario portátil	1000 litros	Aguas sanitarias	Ninguno	Sanitarios	Drenaje municipal

#### *Emisiones a la atmósfera en la etapa de construcción*

Tabla 17. Emisiones a la Atmósfera

Equipo	Cantidad	Área de trabajo	Horas de trabajo diario	Decibeles emitidos	Emisiones a la atmósfera (g/s)	Tipo de combustible
Camión Internacional volteo de 7 m <sup>3</sup>	1	120 días	4	67		Diésel
Pipa de 12,000 lt.	1	100 días	2	67		Diésel
Grúa para la instalación de tanques y faldón	1	2	6	68		Diésel
Retroexcavadora	1	10	6	67		Diésel
Motoconformadora	1	10	6	68		Diésel

### Residuos Generados en la etapa de operación

Tabla 18. Residuos Sólidos

Actividad o Proceso donde se genera	Cantidad	Tipo de residuos (1,2)	Nombre del residuo	Características CRETIB	Disposición temporal	Disposición final
Tienda de conveniencia	100 kg/día	No peligrosos	Papel, cartón, latas de aluminio, botellas de vidrio, y en general basura de tipo domestico	No aplica	Tambo metálico de 200 lt	Relleno sanitario
Despacho y áreas de circulación	55 kg/mes aprox.	Peligrosos	RPNE 1.1. lodos aceitosos	T I	Trampa de combustibles	Tratamiento y Recicladora
Área de despacho	80 kg/mes aprox.	Peligrosos	RPNE1.1/01 Envases impregnados de aceite o anticongelantes	T I	Tambo metálico de 200 lt	Tratamiento y Recicladora

Nota: 1).- Peligrosos 2).- No peligrosos

CRETIB: Corrosivo, Reactivo, Explosivo, Tóxico, Inflamable, Biológico-Infeccioso. (Solo donde aplique). Los residuos mínimos que se deben describir en la etapa de operación y mantenimiento, entre otros, son: Cascajos, escombros, sobrantes de asfaltos, material de despalme, material de excavaciones, material o recipientes impregnados con residuos de: aceites, grasas, solventes, lacas, barnices, pinturas.

### Agua Residual en la etapa de operación

Tabla 19. Agua Residual

Actividad o Proceso donde se genera.	Volumen	Características Físico-químicas	Tratamiento	Uso	Disposición final
Sanitarios	1000 lt/día	Agua sanitaria	ninguno	Sanitarios	Drenaje municipal

### Emisiones a la atmósfera en la etapa de operación

No Aplica por ser una Estación de Servicio.

### Niveles de Ruido.

Los niveles máximos de ruido que se darán durante la fase de construcción serán menores a los establecidos en la NOM-081-SEMARNAT-1994, que son: de 6:00 a 22:00 horas 68 dB máximo permisible y de 22:00 a 6:00 horas de 65 dB máximos permisibles. Durante visitas de campo a otras estaciones de servicio se han medido los niveles de ruido con un Sonómetro RadioShack, obteniendo lo siguiente: Nivel más bajo 61.5 dB y el más alto 92 dB, correspondiendo estos a acelerones de motores, sobre todo diésel.

**Factibilidad de reciclaje.**

Dada la escasa cantidad de residuos sólidos de tipo doméstico que generará la Estación, su reciclaje podrá realizarse en el propio relleno sanitario a donde se canalicen por el Departamento de Aseo del Ayuntamiento de Tonila, Jalisco.

**Disposición de Residuos.**

La forma de manejo de los residuos en la Estación será almacenarlos en un tambo petrolero de 200 litros con tapa, para posteriormente ser recolectados y transportados por el Departamento de Aseo contratado del Ayuntamiento de Tonila, para trasladarlos al relleno sanitario municipal.

**Sítios de Disposición Final.**

Los residuos que se generen durante la etapa de construcción y operación de la Estación se depositan en el vertedero municipal de Tonila.

Este vertedero fue construido y es operado por el municipio, y de acuerdo con la Dirección de Ecología del municipio este tiene capacidad de almacenamiento de los residuos generados por el municipio de Tonila para los próximos cinco años.

### III.4 d) DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE y, EN SU CASO, LA IDENTIFICACIÓN DE OTRAS FUENTES DE EMISIÓN DE CONTAMINANTES EXISTENTES EN EL ÁRE DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

#### Delimitación del Área de Estudio.

Para la delimitación del área de estudio se utilizó la regionalización establecida por el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Tonila en los siguientes aspectos:

- **Dimensiones del proyecto, distribución de obras y actividades a desarrollar:**

El proyecto objeto de este estudio consiste en la construcción de la estación de servicio en una superficie de 3,200.00 m<sup>2</sup>.

- **Factores sociales (poblados cercanos)**

La estación de Combu-Express S.A. de C.V., esta se ubicará en el Crucero de la Carretera Libre Guadalajara-Colima y la Calle López Cotilla, en la localidad de Tonila.

- **Uso de suelo. El predio donde se asentará el proyecto tiene uso de suelo de Equipamiento Distrital, y se localiza en una vialidad principal.**

Los aspectos el medio natural y socioeconómico se detallarán considerando un radio de influencia de 1.0 km a la redonda, describiendo la información del medio natural donde se localiza el proyecto.



Figura. 19. imagen de Google Earth donde se muestra el predio (punto blanco/negro) y el círculo del radio de 1000 m, el cual cubre la totalidad de la localidad, al norte, Este y sur se identifican parcelas agrícolas y ranchos. El sector oriente se identifican tres lagos artificiales del Restaurante Pinar del Chayan.

a) Dimensiones del Proyecto.

El terreno que ocupa la Estación adopta un rectángulo con superficie total de 3,200.00 metros cuadrados.

**b) Conjunto de obras a desarrollar.**

Las obras que se desarrollan como ya se ha referido en puntos anteriores, son:

- Construcción de la estación de servicio en donde se ubicarán tres nuevos tanques de almacenamiento y el área de despacho equipada con tres dispensarios cuádruples para gasolinas y uno doble para Diésel.
- Zona para circulación de vehículos de clientes y de acceso al autotanque que abastecerá a la estación.
- Oficina, bodega, cisterna, servicios.
- Zona de estacionamiento.
- Zonas verdes.
- Tienda de conveniencia.

**c) Ubicación y características de las obras y actividades asociadas y provisionales.**

Las obras asociadas al proyecto serán en la etapa de construcción:

- *Una caseta de lámina de 4 x 4 metros* que se utilizará como almacén, área de trabajo para el ingeniero residente y jefe de obra.
- *Almacén de materiales.* Dicho almacén será pequeño toda vez que se irá allegando material conforme se valla necesitando para la obra. Dimensiones aproximadas del almacén 4 X 4 metros.
- *Sanitarios portátiles.* Se contratará 1 baño con empresa especializada, por cada 15 trabajadores que se encuentren en la obra. Dimensiones aproximadas de los sanitarios de 1 a 2 m<sup>2</sup>.
- *Área de residuos.* Se establecerá un área techada para poner contenedores separados y distintivos de manejo especial y sólidos urbanos que se generarán en esta etapa. Dimensiones aproximadas del área de residuos 2 X 2 metros.

En la etapa de operación se tendrá las siguientes actividades conexas:

- Tienda de conveniencia.

**d) Sitios para disposición de desechos.**

Dado el carácter de la obra que se desarrolla en la Estación, se tendrán dos tambos petroleros de lámina, los cuales se utilizarán para depositar la basura de tipo doméstico generada por los trabajadores que se empleen en esta etapa. El escombros se depositará y

se retirará por el contratista, hacia un vertedero autorizado por el H. Ayuntamiento de Tonila. Las instalaciones cuando entren en operación tendrán un depósito de basura metálico con capacidad de  $3 \text{ m}^3$  que se localizará en el sector oeste de las oficinas de la Estación.

**e) Factores sociales y económicos.**

La zona se localiza en un área rural, con usos predominantes de tipo agropecuario, esto es con predominio de actividades asociadas agrícolas y pecuarias, por lo que los giros comerciales y de servicios de la localidad giran con respecto a estas.

**f) Rasgos geomorfoedáficos, hidrográficos, climáticos, tipos de vegetación y otros.**

Estos puntos se describen ampliamente en el punto 4.2.1.1. "Medio Físico".

**g) Tipo, características, homogeneidad, distribución y continuidad de las unidades ambientales.**

La zona donde se localiza el predio donde se construirá la Estación de Servicio, es una zona que presenta un sistema ambiental alterado por procesos agropecuarios y urbanos. Las áreas usadas para agricultura y ganadería se localizan en la periferia de la localidad y tiene continuidad hacia los cuatro puntos cardinales, solo es suspendida al oriente a 1.0 km por el paso de la Autopista Guadalajara-Colima.

**Caracterización del Sistema Ambiental.**

**Descripción y análisis de los componentes ambientales del sistema.**

**Clima.**

Para caracterizar el clima del sitio donde se ubicará el proyecto se utilizaron los datos tabulados de la estación meteorológica Tonila ( $19^{\circ} 25' \text{ N}$ ,  $103^{\circ} 33' \text{ W}$  y 1250 msnm), los cuales se complementaron con los datos de la Estación Quesería ( $19^{\circ} 23' \text{ N}$ ,  $103^{\circ} 34' \text{ W}$  y 1196 msnm) y la Estación Cuauhtémoc ( $19^{\circ} 20' \text{ N}$   $103^{\circ} 36' \text{ W}$  y 840 msnm); de acuerdo a las estaciones, el clima del lugar donde se encuentra el proyecto es  $\text{Aw}_2$  (w)i, y se interpreta como sigue: Caliente subhúmedo con lluvias en verano con un porcentaje menor al 5% de lluvia invernal con respecto a la anual ; con una relación P/T (precipitación media anual sobre temperatura media anual) de 47.79 considerándose intermedio entre  $\text{Aw}_0$  y  $\text{Aw}_2$ .

**Temperaturas Promedio.**

La temperatura media anual del área de estudio es de  $23.4^{\circ} \text{ C}$ ; la temperatura media mensual más alta se presenta en mayo ( $25.3^{\circ} \text{ C}$ ) y la más baja en enero ( $21.8^{\circ} \text{ C}$ ); por lo tanto, la oscilación media mensual es de  $3.5^{\circ} \text{ C}$ .

CUADRO 13: TEMPERATURA MÁXIMAS Y MÍNIMAS EXTREMAS

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
MAX	36.4	38.8	36.6	37.6	36.0	34.5	36.5	36.5	34.6	37.0	35.2	34.5	38.8
MIN	10.2	8.3	10.2	11.0	14.0	15.8	11.2	10.5	15.5	15.2	12.2	11.3	8.3
DIF	26.2	30.5	26.4	26.6	22.0	18.7	25.3	26.0	19.1	21.8	23.0	23.2	30.5

CUADRO 14: TEMPERATURAS MÁXIMAS Y MÍNIMAS PROMEDIO

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
MAX	28.6	29.2	30.7	32.0	32.1	29.9	28.2	28.6	27.7	29.0	29.5	28.2	29.5
MIN	14.9	14.3	15.6	17.5	18.5	19.4	19.0	18.8	18.8	18.2	16.9	15.4	17.3
DIF	13.7	14.9	15.1	14.5	13.6	10.5	9.2	9.8	8.9	10.8	12.6	12.8	12.2

Según la estación Cuauhtemoc, la temperatura más alta que se ha registrado es de 38.8° C y ocurrió el 8 de febrero de 1963; y la temperatura extrema más baja ha sido de 8.3°C registrada el 18 de febrero de 1963, por lo que, la oscilación térmica extrema-absoluta de la zona ha sido de hasta 30.5° C. Sin embargo, las temperaturas máximas promedio oscilan entre 32.1°C (mayo) y 27.7° C (septiembre); y su vez, las temperaturas mínimas promedio fluctúan entre los 19.4°C (junio) y los 14.3°C (febrero). Las oscilaciones mensuales de los promedios extremos mensuales en la zona de estudio varían entre los 15.1°C (marzo) y 8.9°C (septiembre), es decir, son menores en la estación húmeda que en la seca durante el año.

#### b) Humedad relativa.

En el sitio del proyecto la humedad relativa media mensual es la siguiente:

E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual
38.8	34.5	32.3	32.6	37.1	46.9	52.0	51.5	52.3	48.1	42.4	40.2	42.4

Cuadro 15. Humedad Relativa (%)

#### Precipitación Promedio.

De acuerdo a la estación de Tonila, la precipitación media anual de la región es de 1187.9 mm, sin embargo, en 1944 se registraron (1621.5) mm, en tanto que en 1960 se midieron 893.7 mm; el período húmedo (lapso en el cual la precipitación es mayor que la evapotranspiración) es más o menos de 129 días y se extiende desde la tercera semana de junio, hasta mediados de la tercera semana de octubre. En esta época caen aproximadamente 1106.2 mm, que equivalen a 93.12 % del total anual. Si se toman en cuenta las estaciones, en el verano caen 789.3 mm (66.45 %), en otoño 181.8 mm (15.30 %) y en las otras estaciones 216.8 mm (18.25 %).

**Cuadro 16: Precipitaciones Promedio, Mínima y Máxima mensuales de acuerdo al Plan Lerma de Asistencia Técnica.**

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	PROM
P	8.1	1.7	1.4	10.4	20.4	174.8	254.2	279.8	255.3	142.1	32.5	7.2	1187.9
Mi	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	38.8	113.6	165.3	67.9	9.8	0.0	0.0	893.7
Ma	70.5	8.7	12.8	82.4	71.3	324.8	368.5	550.5	414.6	348.6	99.5	25.3	(1621.5)

Según la Estación Tonila la precipitación máxima en 24 horas fue de 180 mm y se registró el 27 de octubre de 1959; pero en promedio la lluvia máxima en un día es de 46.1 mm en junio, 40.7 mm en julio, 57.2 mm en agosto, 50.9 mm en septiembre y 54.9 mm en octubre.

E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Prom
3.1	1.1	0.9	6.7	9.2	46.1	40.7	57.2	50.9	54.9	22.0	5.7	57.2

**Cuadro 17: Promedio de lluvia máxima.**

**d) Presión atmosférica.**

La presión atmosférica en Tonila es en promedio 662 mmHg.

**e) Nubosidad**

E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Prom
7.5	8.0	2.0	4.0	11.5	8.5	9.5	7.0	8.0	9.0	5.0	6.0	86.0

**Cuadro 18: Promedio de nublados.**

**Insolación.**

E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Prom
13.5	13.0	15.0	21.0	8.0	0.5	0.5	2.5	0.0	7.5	20.5	5.0	107.0

**Cuadro 19: Promedio de días soleados.**

En promedio se presentan en Tonila 107.0 días soleados, con respecto de 86.0 días nublados, el resto de 172.0 días permanece con algo de nubosidad.

**f) Velocidad y dirección del viento.**

Con respecto a la dirección de los vientos superficiales de la zona y los cuales son los responsables de la distribución de los contaminantes atmosféricos, son del norte, con una velocidad promedio de 10 a 16 km/h.

	Ene	Feb	Mzo	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Prom	E-10	NW-16	N-16	N-10	N-10	N-10	N-10	N-S 10	S-10	N-10	N-10	N-10

**CUADRO 20: DIRECCIÓN Y VELOCIDAD PROMEDIO DEL VIENTO**

### Intemperismos Severos.

#### Susceptibilidad por Granizadas.

Como promedio se presentan 0.2 días de granizadas al año, pero se han registrado hasta 1 granizada al año. (Cuadro 21).

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
PROM	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.2	0.0	0.1	0.0	0.0	0.2
MAX	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1
AÑO					1959			Vrs.		1958			

CUADRO 21: INTEMPERISMOS SEVEROS DE LA ESTACIÓN TONILA, GRANIZO MÁXIMO Y MEDIAS (DÍAS)

#### Susceptibilidad por Tormentas Severas.

En la Estación Tonila, en promedio, se presentan 1.0 tempestad al año, pero se han registrado hasta 4 tempestades al año, siendo junio el mes donde se presenta el mayor promedio de tempestades y también donde se han registrado el mayor número de tempestades al año; en promedio los meses libres de tempestades son de enero a abril, julio, noviembre y diciembre. (Cuadro 22).

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
PROM	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.4	0.0	0.3	0.1	0.1	0.0	0.0	1.0
MAX	0	0	0	0	1	3	0	1	1	1	0	0	4
AÑO					1959	1953		Vrs.	1943	1958			1953

CUADRO 22 INTEMPERISMOS SEVEROS DE LA ESTACIÓN TONILA, TEMPESTADES MÁXIMAS Y PROMEDIO (DÍAS)

#### Susceptibilidad por Nevadas.

El peligro por nevadas en el sitio es nulo, no existe registro de ellas.

#### Susceptibilidad por Heladas.

En la Estación Tonila en promedio se presentan 1.2 heladas al año, pero se han registrado hasta 7 en el mes de enero.

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
PROM	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	1.2
MAX	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	7
AÑO	1958											1957	1958

CUADRO 23: INTEMPERISMOS SEVEROS DE LA ESTACIÓN TONILA, HELADAS MÁXIMAS Y PROMEDIO (DÍAS)

### Susceptibilidad por Neblina.

En la Estación Tonila en promedio se presentan 0.3 días con neblina al año, pero se han registrado hasta 3 al año.

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
<b>PROM</b>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.1	0.0	0.2	0.3
<b>MAX</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	2	3
<b>AÑO</b>									1943	1943		1941	1943

CUADRO 24: INTEMPERISMOS SEVEROS DE LA ESTACIÓN TONILA, NEBLINA MÁXIMA Y PROMEDIO (DÍAS)

### Geología

La zona de estudio se localiza en la subprovincia geológica conocida como zona de Grabenes, perteneciente a la parte centro-occidental de la Provincia de la Faja Volcánica Mexicana, que atraviesa el país de este a oeste dentro del paralelo 19° norte.

El vulcanismo concerniente a este sector está íntimamente ligado a la actividad tectónica reciente del Graben Colima y se caracteriza por la presencia de productos volcánicos de composición andesítica (menos del 45-52 % de Si O<sub>2</sub>), que se distribuyen en forma de estructuras primarias o secundarias en las márgenes del Nevado de Colima. Los rasgos geológicos más importantes de la zona son al norponiente, el edificio volcánico del Volcán Colima, el cual extiende un amplio piedemonte hacia el sur, este y oeste, el cual se extiende hasta las proximidades de la ciudad de Colima, en tanto que al norte se interdigita con los depósitos vulcano-sedimentarios que forman en extenso piedemonte del Nevado de Colima.

El rasgo tectónico distintivo de la región en general es la presencia de tres alineaciones con direcciones NW, SW y E-W, los cuales corresponden a trenes estructurales bien definidos que han sido asociados con procesos riftogenéticos recientes (Delgado, 1994), y que han formado tres grabenes conocidos como Colima, Chapala y Tepic-Zacoalco, los cuales se intersectan en la zona de Acatlán de Juárez.

La estratigrafía regional tiene un basamento formado por una serie de estratos de caliza de posible edad Cretácica, que aflora en las inmediaciones de Atenquique y totalmente en el cerro de la Escalera. A esta unidad sobreyacen los depósitos de caliza, denominados como Conglomerados Rojos, los cuales son visibles también en las márgenes del río Armería en las cercanías de la localidad de Zacualpán, Colima. Esta unidad de conglomerados se compone por una secuencia de estratos de hasta 50 m de espesor y presentan un tono café a rojizo. El depósito presenta clastos redondeados inmersos en una matriz arenosa, fuertemente compactada, lo que nos indica un origen fluvial.

Sobreyaciendo a la unidad anterior, se tiene el depósito llamado Avalancha de escombros que se forma de un gran depósito caótico de rocas angulosas inmersas en una matriz fina, de color beige y con abundantes estructuras de rompecabezas (característicos de estos depósitos), y cuyo origen fue por el colapso del edificio volcánico del volcán Paleofuego. Sobre estos depósitos se ha desarrollado un suelo tipo cambisol de color oscuro, rico en nutrientes debido a los constantes baños de ceniza volcánica que recibe en cada evento de exhalación y explosivo del actual volcán Colima, ubicado al poniente a una distancia de 13.76 km.

La parte superior de la columna estratigráfica en la zona de estudio se compone por un depósito de 15.00 m de espesor de color café, compuesto por arcilla inorgánica de baja a mediana plasticidad, en algunas secciones se presentan depósitos de líticos, tal y como se reporta en el estudio de mecánica de suelos. A una profundidad promedio de 15.00 m se presenta una capa muy compacta, que es la denominada avalancha de escombros, formada es una brecha de fragmentos de rocas y gravas soportadas en una matriz limo-arenosa. En el estudio de mecánica de suelos no se detectó el nivel freático en la profundidad explorada de 15.00 m.

En la siguiente figura se muestra la geología de la zona de acuerdo con la cartografía reportada por el INEGI.

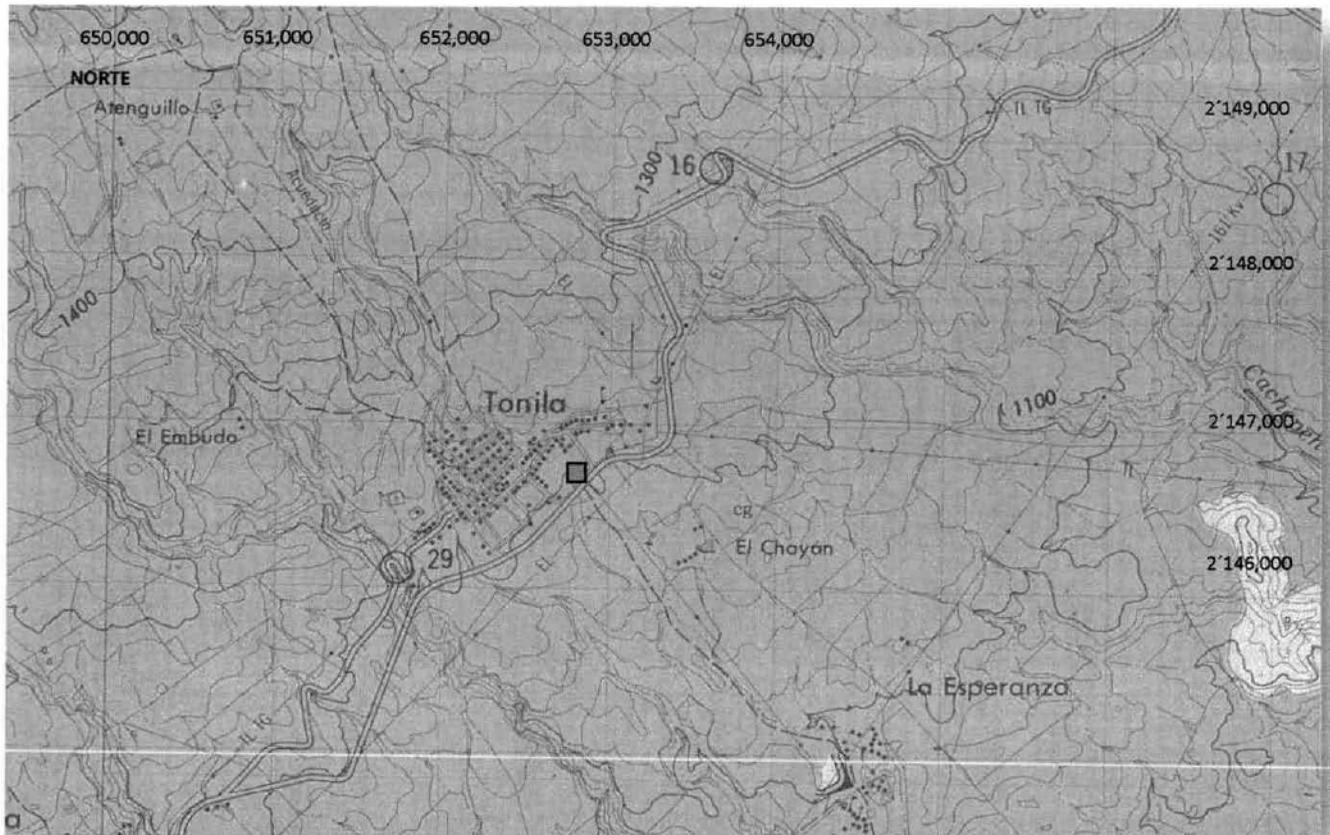


Figura 11. Segmento de la carta geológica E13B35 Cuauhtémoc escala 1:50,000, donde se localiza en color verde la zona de emplazamiento de la estación de servicio, el color mostaza representa el depósito de avalancha de escombros, en rosa fuerte se identifican las rocas andesíticas. INEGI no reporta fallamiento ni fracturas en la zona.

Con base en el análisis de la carta geológica del INEGI en el predio no se identifican fallas o fracturas.

INFORME PREVENTIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO, PERTENECIENTE A COMBU-EXPRESS S.A. DE C.V., EN EL MUNICIPIO DE TONILA, JALISCO.

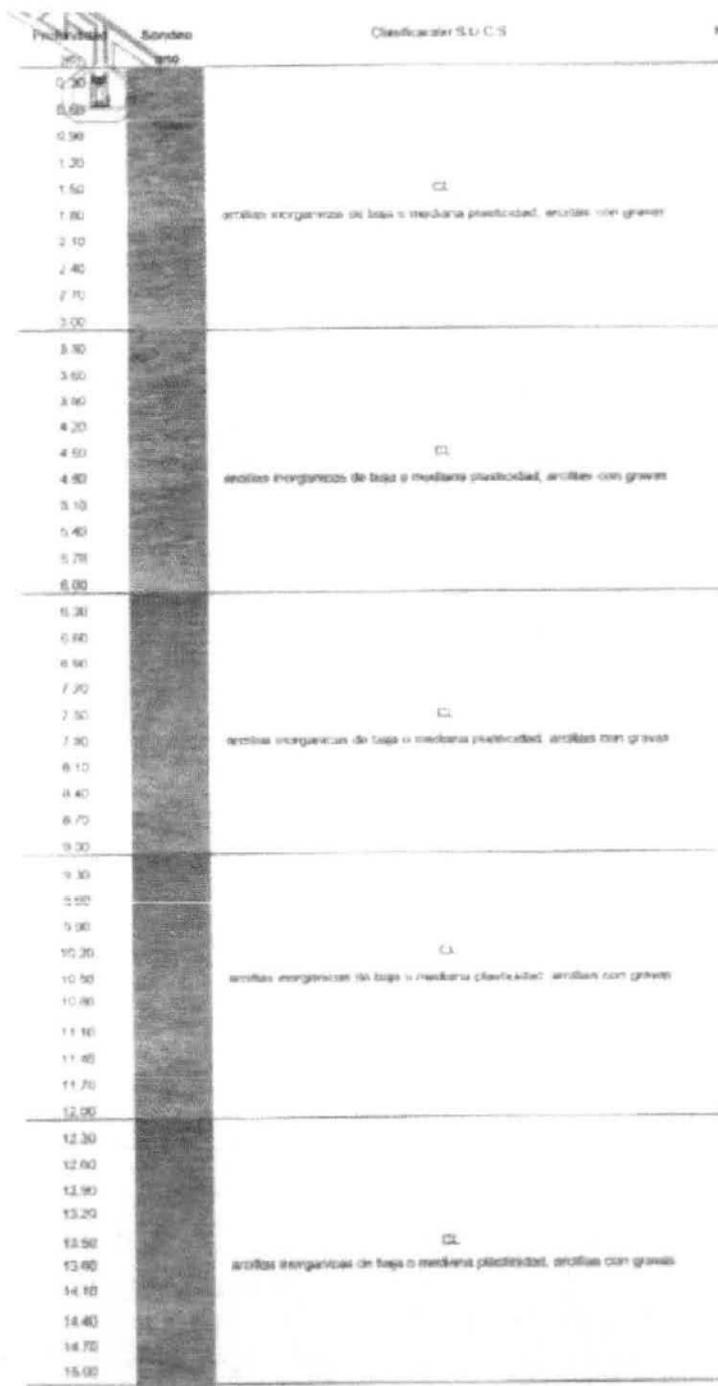


Fig. 13. Columna estratigráfica en el predio, que se forma por arcillas inorgánicas, hasta una profundidad de 15 m.

### **Geomorfología del Predio**

Los elementos geomorfológicos identificados en la zona de estudio se fundamentan en:

- a) El trabajo de campo.
- b) En la cartografía del INEGI.
- c) En la información identificada en las fotografías aéreas.
- d) En la imagen de Google Earth Pro.

La región de Tonila se caracteriza por una forma fundamental, un amplio piedemonte originado por la actividad destructiva y acumulativa del complejo volcánico Nevado-Volcán Colima que muestra una continua actividad en los últimos 15,000 años.

Esta unidad de Avalancha tiene una característica morfológica importante, es drenada por una red de drenaje joven que ejerce una activa erosión remontante, la cual ha generado barrancos angostos y profundos. De estos se pueden distinguir dos tipos: Los provenientes desde la cima del Volcán y los que se desarrollan a partir de la cota 1600 msnm, los que se caracterizan por ser corrientes de bajo orden jerárquico que solo llevan agua en el temporal de lluvias.

El predio se localiza en la parte baja de este piedemonte, en una zona con una pendiente inferior al 5% y se encuentra limitado al norte por una pequeña barranca formada por un arroyo de primer orden (solo lleva agua en el temporal) y se une al arroyo La Galera al oriente.

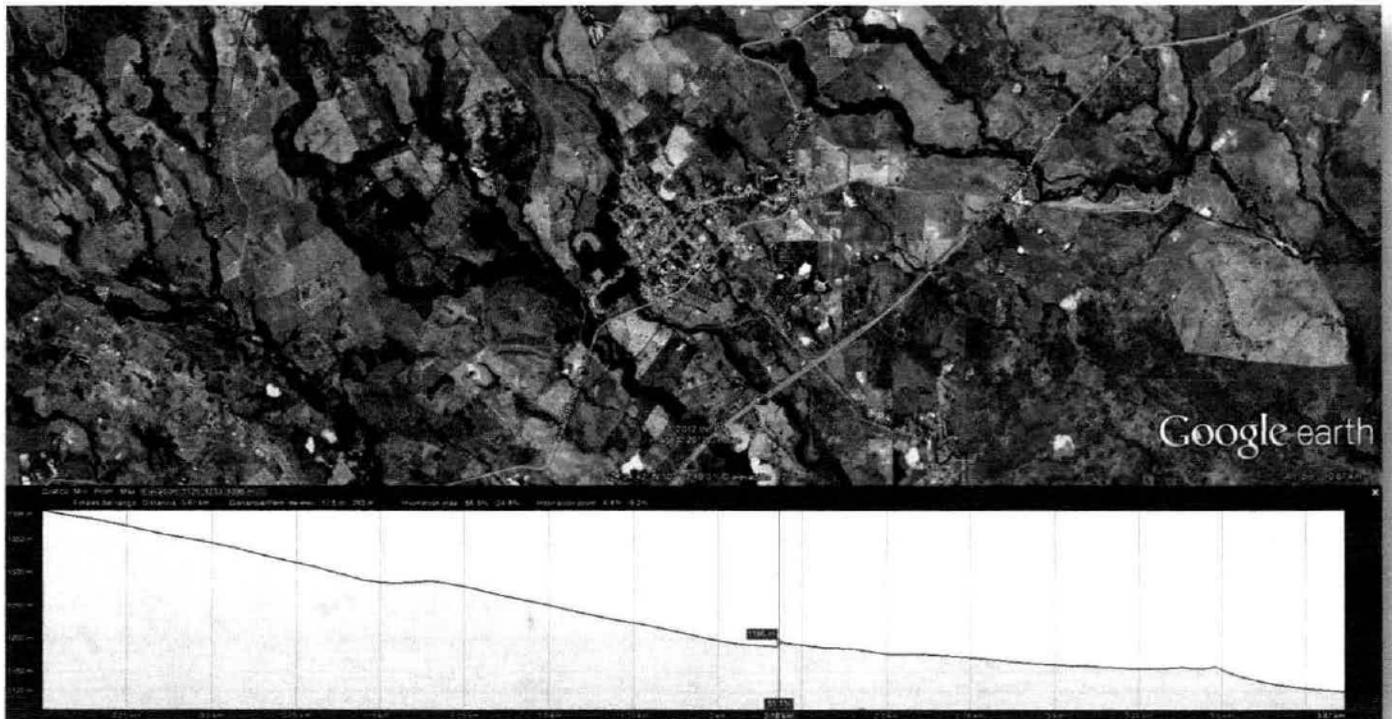


Fig.14. Perfil altimétrico donde la línea vertical rojo muestra la ubicación del predio en la parte baja del piedemonte, en una zona de lomas bajas

#### Riesgos naturales a que se encuentra expuesta la zona.

Los desastres naturales constituyen un factor de riesgo muy importante, tanto para las vidas de los seres humanos como para el desarrollo social y se definen como la perdida ya sea de vidas humanas, económicas o de infraestructura como consecuencia de fenómenos geofísicos -sismos y volcanes-, geológicos, geomorfológicos -hundimientos, movimientos de tierras-, hidrometeorológicos -tormentas, huracanes, nevadas, etc- y los riesgos de origen antrópico. En el caso de nuestra área de estudio y de acuerdo al tipo de proyecto de instalación de una estación de servicio serían los sismos, las tormentas severas e inundaciones.

**Riesgo por Sismos:**

Como se mencionó en párrafos anteriores, la zona de estudio se encuentra localizada en el sector occidental de la Faja Volcánica Mexicana, específicamente en la fosa tectónica de Colima, la cual se caracteriza por manifestar actividad tectónica, producto de elementos regionales como locales, los primeros es el resultado de la subducción de la Placa Rivera y Cocos bajo la Placa Americana en la margen continental del Pacífico.

Estas características dan al occidente del país y en especial a la región norte del graben Colima, una susceptibilidad a riesgo sísmico debido a dos factores fundamentales, el historial sísmico que ha afectado a la zona desde 1543 (que es cuando se registra el primer sismo en la zona de sur del estado) hasta el más reciente ocurrido el 21 enero del 2003 con un Ms de 7.6, y la litología del piedemonte oriente del complejo volcánico Nevado-Volcán Colima, que se conforma por una serie de estratos vulcano-sedimentarios, que cuando son sujetos a vibraciones de ondas de tipo monocromático que afectan a la brecha volcánica del sitio, esta se comporta como una roca en donde las ondas sísmicas pasan rápidamente generando pocos daños al sitio.

Cabe mencionar que los sismos que se han presentado, se clasifican en:

- De gran magnitud (>6 Ms),
- De magnitud media (4 y 6 Ms)
- De baja magnitud (> 4 Ms);

Los primeros se han presentado por los menos una vez cada cien años, siendo el último que causo graves daños en toda la región de Jalisco-Nayarit en 1932; los segundos son más frecuentes pero también pueden generar daños a la infraestructura y equipamiento; y los terceros son muy frecuentes, si bien no causan daños en el momento en que se suceden, pero a largo plazo pueden ocasionar efectos sobre las estructuras ingenieriles. Ante tal situación la zona de estudio y en general en la zona debe de tomarse medidas adecuadas de ingeniería antisísmica para mitigar la vulnerabilidad que presentan.

Los sismos más recientes fueron el del 9 de octubre de 1995, con un Ms de 7.6 y epicentro en la misma zona costera de Armería, este afecto toda la zona costera de Colima, Jalisco y Nayarit; el sismo de enero del 2003 con un Ms de 7.2, localizado en las inmediaciones del Graben del Gordo enfrente de la localidad de Armería, Colima, este evento no causó daños en Tonila, pero fue sentido por la mayor parte de su población.

Aún con estas características la construcción se realizará apegándose a la clasificación sísmica del país de la CFE, que marca a la zona como "D", a fin de dar seguridad a las nuevas instalaciones y quede mitigado el riesgo sísmico a que puede ser afectada la zona.

#### **Susceptibilidad a peligros volcánicos.**

En lo referente a **riesgos de origen volcánico**, la zona de estudio se ubica dentro de la zona de riesgo del volcán Colima. Los principales peligros identificados por la actividad eruptiva del volcán Colima, son flujos piroclásticos, derrames de lava, flujos de lodo y caída de ceniza (Suárez- Plascencia, 1992).

De estos peligros, el único que puede afectar a la zona de estudio es la caída de ceniza, tal y como ha ocurrido en las erupciones de 1818 y 1913, así como esporádicos "baños" ligeros de ceniza, ocasionados por la actividad actual y que son transportados por los vientos dominantes de la región.

La susceptibilidad de la Estación a este tipo de peligro es moderado, debido a que la ceniza puede ser removida mecánicamente de los techos donde se acumule, en el caso de que el volcán entre en una fase eruptiva importante, el gerente de la estación determinará el paro total de las operaciones a pedido de la UEPCyB, reiniciando actividades hasta que esta autoridad lo determine conveniente, ello con base al estado de actividad del volcán.

El riesgo por ser afectado por un flujo de lodo (lahar) es bajo dada la distancia con la barranca La Corona y del Muerto a más de 650 m al sur y del Arroyo el Chayan a 130 m al norte. En caso de un evento explosivo mayor a VEI 6, la zona puede estar expuesta a flujos piroclásticos, pero considerando que los eventos de 1913 se tuvo un VEI 4 (Suárez, 1994) debido a una explosión de tipo pliniano, así como los eventos del 10-11 de julio de 2015, donde los flujos alcanzaron cerca los de los 11 km en la barranca Montegrande que drena por el sector norte de la localidad de Quesería, en el estado de Colima. La estación de ubica a una distancia de 13.3 km del cráter, por lo que el riesgo a ser afectada por este peligro volcánico es bajo para los escenarios tipo 1913.

INFORME PREVENTIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO, PERTENECIENTE A COMBU-EXPRESS S.A. DE C.V., EN EL MUNICIPIO DE TONILA, JALISCO.

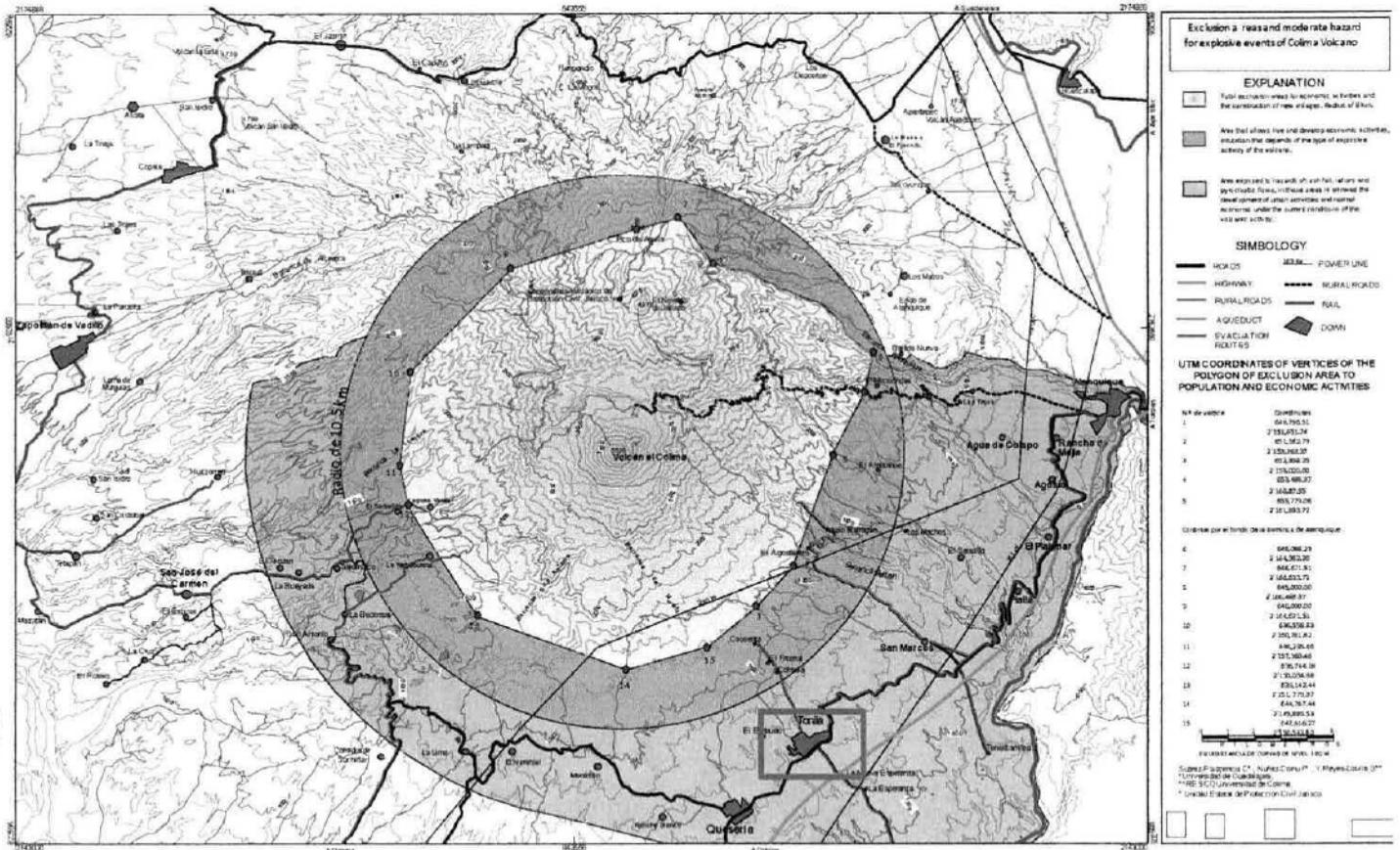


Figura 12. Mapa de riesgo del volcán Colima de Suárez, et al, 2015, donde la localidad de Tonila, remarcada en el recuadro rojo, se ubica en el Área entre los 10.5 km y 15 km, donde se pueden realizar actividades normales, para un escenario similar al del 10 de Febrero del 1999 o menor.

**Susceptibilidad a peligros a Hundimientos o colapso de suelos.**

A partir de las características geológicas superficiales determinadas para la zona, se puede establecer que ésta presenta una **baja susceptibilidad** a sufrir hundimientos, dadas las propiedades litológicas permeables del paquete de limo-arcilla sobre el cual se asentará la estación. Aun así se recomienda tomar precauciones en la construcción y mantenimiento de las redes de drenaje, agua potable y combustible, para evitar fugas, y así impedir el fenómeno de Sofucción<sup>1</sup> tan característico en litologías inconsolidadas. Para el caso de los tanques de almacenamiento, este peligro es bajo, debido a que los tanques se colocaran en una fosa construida de concreto, este último colado en una malla electrosoldada, está medida reduce considerablemente el riesgo por hundimientos debido a asentamientos del terreno.

<sup>1</sup> Proceso que provoca huecos en paquetes arenosos poco consolidados a causa de remoción de materiales finos por corrientes subterráneas de agua, que con posterioridad puede provocar hundimientos de la superficie.

### Susceptibilidad a peligros Deslizamientos.

Con respecto a los **movimientos en masa** (deslizamientos de tierras y caída de rocas), el sitio en donde se asienta el predio de la Estación de Servicio presenta **un riesgo bajo** al ubicarse en la parte baja del piedemonte del complejo volcánico Nevado-Volcán Colima” y también dadas las características geológico-geomorfológicas de una planicie de la zona urbana, la que muestra una zona de pendiente baja del 13.5% al NW. La siguiente figura muestra el perfil del sitio con respecto a la zona de montaña y el cañón del río Tuxpan.

### Susceptibilidad a peligros por Maremotos.

No aplica debido a que la zona no es línea de costa.

### Fenómenos Hidrometeorológicos.

#### Lluvias Torrenciales.

Según la Estación Tonila la precipitación máxima en 24 horas fue de 180 mm y se registró el 27 de octubre de 1959; pero en promedio la lluvia máxima en un día es de 46.1 mm en junio, 40.7 mm en julio, 57.2 mm en agosto, 50.9 mm en septiembre y 54.9 mm en octubre.

#### Riesgo por inundaciones:

El **riesgo por inundaciones** se considera medio a en la zona y en la Estación, ello es debido a que se ubica en una zona plana con una baja pendiente a nivel local del (4.4%). Como medida de mitigación se realizará un relleno a norma en el predio a fin de elevar su nivel del piso de la futura Estación por encima de la carretera, con esta acción se mitigará la susceptibilidad a inundaciones en el predio.

### Susceptibilidad por Granizadas.

Como promedio se presentan 0.2 granizadas al año, pero se ha registrado hasta 1 granizada al año. (Cuadro 25).

CUADRO 25: INTEMPERISMOS SEVEROS DE LA ESTACIÓN TONILA GRANIZO MÁXIMO Y MEDIAS (DÍAS)

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
<b>PROM</b>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.2	0.0	0.1	0.0	0.0	0.2
<b>MAX</b>	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1
<b>AÑO</b>					1959			Vrs.		1958			

### Susceptibilidad por Tormentas Severas.

En la Estación Tonila, en promedio se presentan 1.0 tempestad al año, pero se han registrado hasta 4 tempestades al año, siendo junio el mes donde se presenta el mayor promedio de tempestades y también donde se han registrado el mayor número de tempestades al año; los meses libres de tempestades son de enero a abril, julio, noviembre y diciembre. (Cuadro 32).

CUADRO 26: INTEMPERISMOS SEVEROS DE LA ESTACIÓN TONILA  
TEMPESTADES MÁXIMAS Y MEDIAS (DÍAS)

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
PROM	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.4	0.0	0.3	0.1	0.1	0.0	0.0	1.0
MAX	0	0	0	0	1	3	0	1	1	1	0	0	4
AÑO					1959	1953		Vrs.	1943	1958			1953

### Susceptibilidad por Nevadas.

El peligro por nevadas es nulo.

### Susceptibilidad por Vientos Huracanados.

El peligro por vientos huracanados en la zona de estudio se asocia a los sistemas de baja presión que afectan al occidente del país en la temporada veraniega, por lo que este factor será tomado en cuenta en el diseño de la estación de servicio. Por lo que el peligro de verse afectados por vientos de este tipo se bajas y se acotan los días de tormentas (1.0) de la temporada de lluvias, siendo la probabilidad de ocurrencia en este lapso de tiempo de 0.0027 eventos por día.

### Susceptibilidad por Tornados.

No aplica a la zona de estudio, dado que este tipo de fenómenos se asocia a varias condiciones para que se formación: Una elevada cantidad de humedad, un frente frío, vientos convergentes. El aire debe elevarse y saturarse. Continuará elevándose y, si la atmósfera es inestable, producirá una nube de tormenta. Una atmósfera inestable es aquella en la que la temperatura baja de forma rápida con la altura. La inestabilidad atmosférica también sucede cuando el aire seco se encuentra sobre una capa de aire húmedo cerca de la superficie terrestre.

La zona más propensa a este tipo de fenómenos se encuentra entre los 23° 27' y los 50° de latitud en las franjas situadas tanto al norte como al sur del Ecuador, siendo poco probable en latitudes inferiores, como lo es la zona de Tonila.

## **Edafología**

En base a los factores y procesos de formación de los suelos, en la zona de estudio se definió una sola clase de suelo, la cual de acuerdo al sistema de clasificación del Soil Taxonomy y su correlación con el Sistema de la FAO/UNESCO y con el Sistema Genético de Francia se clasifica como Cambisol más Vertisol.

La descripción del tipo de suelo se realizará siguiendo un orden lógico. Primeramente se describirán los procesos que dieron origen a estos suelos y sus características diferenciadoras generales y en seguida se describirá detalladamente en base a sus propiedades físicas, características químicas, riesgo de erosión, erosión actual, uso potencial, limitaciones para el desarrollo de obras de ingeniería sanitaria, limitaciones para el desarrollo de obras de comunicación, aptitud como materiales para la construcción y limitaciones para la construcción.

### **Cambisol.**

De acuerdo con el INEGI (2004) cambisol viene del latín cambiare: cambiar. Literalmente, suelo que cambia.

Estos suelos son jóvenes, poco desarrollados y se pueden encontrar en cualquier tipo de vegetación o clima excepto en los de zonas áridas.

Se caracterizan por presentar en el subsuelo una capa con terrones que presentan vestigios del tipo de roca subyacente y que además puede tener pequeñas acumulaciones de arcilla, carbonato de calcio, fierro o manganeso. También pertenecen a esta unidad algunos suelos desarrollan encima de un tepetate. Son muy abundantes, se destinan a muchos usos y sus rendimientos son variables pues dependen del clima donde se encuentre el suelo (Fig. 22). Son de moderada a alta susceptibilidad a la erosión. Su símbolo es (B).

### **VERTISOL.**

#### **Generalidades.**

Son suelos que presentan tienen estructura masiva y alto contenido de limo y arcilla. Su color es negro, gris oscuro o café rojizo. Su uso agrícola es muy extenso, variado y productivo. Son muy fértiles pero su dureza dificulta la labranza. Tienen susceptibilidad a la erosión y alto riesgo de salinización. Esta caracterizado por tener una profundidad de 90 cm o mayor, con una saturación de bases mayor de 30 cm, con una saturación de bases mayor de 70%; limo-arcilloso, de estructura en bloques.



Figura 13. Característica de los tipos de suelos tipo Cambisol + Vertisol, ubicados el en predio, que se localiza en una unidad geomorfológica de planicie del sector oriente de la localidad de Tonila. La fotografía corresponde a los núcleos recuperados en el predio.

#### **Procesos Generales de Formación del Suelo.**

Estos suelos se caracterizan por tener una evolución climática más o menos acentuada.

La génesis de esta clase de suelos está caracterizada por un doble proceso:

- i).- Maduración de la materia orgánica.
- ii).- Formación de limos y arcillas.

Estos procesos están marcados o condicionados por la existencia de fuertes contrastes estacionales de la humedad y del edafoclima, bajo la presencia de cantidades importantes de bases alcalinotérreas (calcio y magnesio). Este doble proceso conduce a la formación de un complejo húmico-arcilloso muy específico que es característico de estos suelos.

El proceso de la maduración de la materia orgánica es una estabilización físico-química muy intenso debido al tipo de clima contrastante (una época seca y otra húmeda), donde los ácidos fúlvicos y los ácidos húmicos no sólo son más solubles y suaves, sino que además cubren alternativamente fases de polimerización-despolimerización durante las cuales los ácidos fúlvicos se transforman en ácidos húmicos y viceversa.

Para que este proceso suceda, es necesaria la presencia de un clima "controlado", donde la época húmeda tenga un volumen promedio pluvial de 800 mm de lluvia efectiva

en no menos de cinco meses y, en segundo lugar, debe o debió de existir un bosque caducifolio asociado a un matorral espinoso y pastizal con una alta cobertura, es decir, se requiere de una cubierta vegetal de tipo mejorante. Esta materia orgánica es por naturaleza biodegradable en mayor grado y se descompone más o menos rápidamente, suministrando nitrógeno a los organismos del suelo para la mineralización primaria, favoreciendo así a la formación de un humus de tipo Mull.

Las especies vegetales que proporcionan la materia prima para el desarrollo de este proceso se les denomina mejorantes debido a la alta solubilidad de las fulvicas y huminas que forman y a la concentración de iones alcalinotérreos que liberan al medio.

Por lo tanto, la descomposición de la materia orgánica tiene una importancia fundamental en la génesis de estos suelos, debido a riqueza de nitrógeno expresada en la relación C/N y por el contenido de compuestos hidrosolubles y polisacáridos, elementos que estimulan el desarrollo intensivo de la microflora edáfica.

Ahora bien, la vegetación natural de un sitio determinado no es independiente de la composición del material mineral, de tal forma que una vegetación de tipo mejorante se desarrolla sobre materiales edáficos que contengan cantidades altas de minerales alterables. Un material que es prolífico en minerales alterables contiene y libera durante el proceso de alteración cantidades significativas de iones de potasio, calcio, magnesio, fósforo, sílice, hierro y aluminio; siendo la hidrólisis el principal proceso de alteración de estas. De acuerdo con las características climáticas, la roca madre de esta formación de suelos sufre una transformación bioquímica progresiva, principalmente de los tectosilicatos originales a través de una hidrólisis neutra.

La hidrólisis neutra tiene lugar en un medio saturado; las bases alcalinoterreas actúan por intercambio, provocando la eliminación parcial y progresiva de los iones potasio interfoliares, de ahí la existencia dominante en un tiempo de plantas leñosas y/o pastizales en estos ambientes. Al mismo tiempo, se realiza una oxidación parcial de los iones de hierro de los minerales, produciéndose únicamente una degradación muy limitada, resultando arcillas de tipo 1:1 (illitas).

### **Propiedades Físicas.**

Generalmente la textura de estos suelos es limosa. La densidad aparente de estos suelos es alta ( $1.37 \text{ gr/cm}^3$ ), disminuyendo en profundidad. Esto es, que la porosidad se

incrementa con la profundidad. La densidad real de estos suelos es de  $2.51 \text{ gr/cm}^3$ , la cual es muy similar a la obtenida en una muestra de lutita sin alterar. La capacidad de retención de humedad de estos suelos es muy alta, obteniéndose hasta una capacidad de 48% de agua útil.

#### **Características Químicas.**

De acuerdo a los análisis químicos que se les practicaron a las muestras de suelos, estos revelaron que la reacción del suelo era moderadamente ácida ( $\text{pH}=6.0$ ), el contenido de materia orgánica es alto ( $\text{MO}=1.90\%$ ) cuando existe una cubierta de matorral o pastizal, en este caso la materia orgánica es de 1.98% dado su uso actual de agricultura de temporal y una moderada capacidad de intercambio catiónico con un alto porcentaje de saturación de bases. No existe aluminio intercambiable ni manganeso soluble en esta subclase de suelos.

#### **Propiedades de Diagnostico.**

Esta clase de suelos se clasificó como un cambisol+vertisol ya que manifestaron dos características importantes y una aditiva de este grupo. El perfil de suelos presentó primeramente la presencia de un horizonte orgánico mineral (epipedón mólico) y un horizonte de profundidad arcilloso no iluvial (endopedón argílico), así mismo en adición presento un contenido de materia orgánica alto y un porcentaje de saturación alto. Estas características son suficientes para separarlo del grupo de los moderadamente desarrollados para ubicarlo en los desarrollados y orgánicos.

#### **Distribución.**

Este tipo de suelo cubre la totalidad de la unidad geomorfológica de una planicie, que de acuerdo a su morfología presenta una unidad de pendiente baja esto es entre  $2^\circ$  y  $6^\circ$ .

#### **Tipo de Perfil.**

Los suelos de esta asociación presentan un perfil de tipo A (B) C. La presencia del horizonte B incipiente y en formación es indicativa de un proceso de formación de limo y arcilla *In Situ*, sin iluviación, y un horizonte C profundo.

#### **Características Distintivas.**

Las características sobresalientes de este tipo de suelos son las siguientes:

- 1).- Profundidad del suelo superior a 90 cm.
- 2).- Densidad aparente  $1.36 \text{ gr/cm}^3$ .

- 3).- Densidad real de 2.38 gr/cm<sup>3</sup>.
- 4).- Textura limosa.
- 5).- Reacción moderadamente ácida (pH=6.0).
- 6).- Capacidad de intercambio cationico 12 Meq/100 gr.
- 7).- Porcentaje de saturación de bases de 65%.
- 8).- 1.98% de materia orgánica.
- 9).- Relación carbono nitrógeno 23.

**Fertilidad natural.**

De acuerdo a los datos del laboratorio, la fracción fina del suelo tiene una fertilidad natural moderadamente baja.

**Drenaje Interno**

El drenaje interno de esta unidad de suelos es lento debido a la abundante presencia de arcillas en el perfil.

**Capacidad de uso y uso potencial.**

De acuerdo a los factores limitantes para el desarrollo de esos suelos, se clasificaron como suelos potencialmente productivos en agricultura, ganadería, recreación y para la construcción de vivienda.

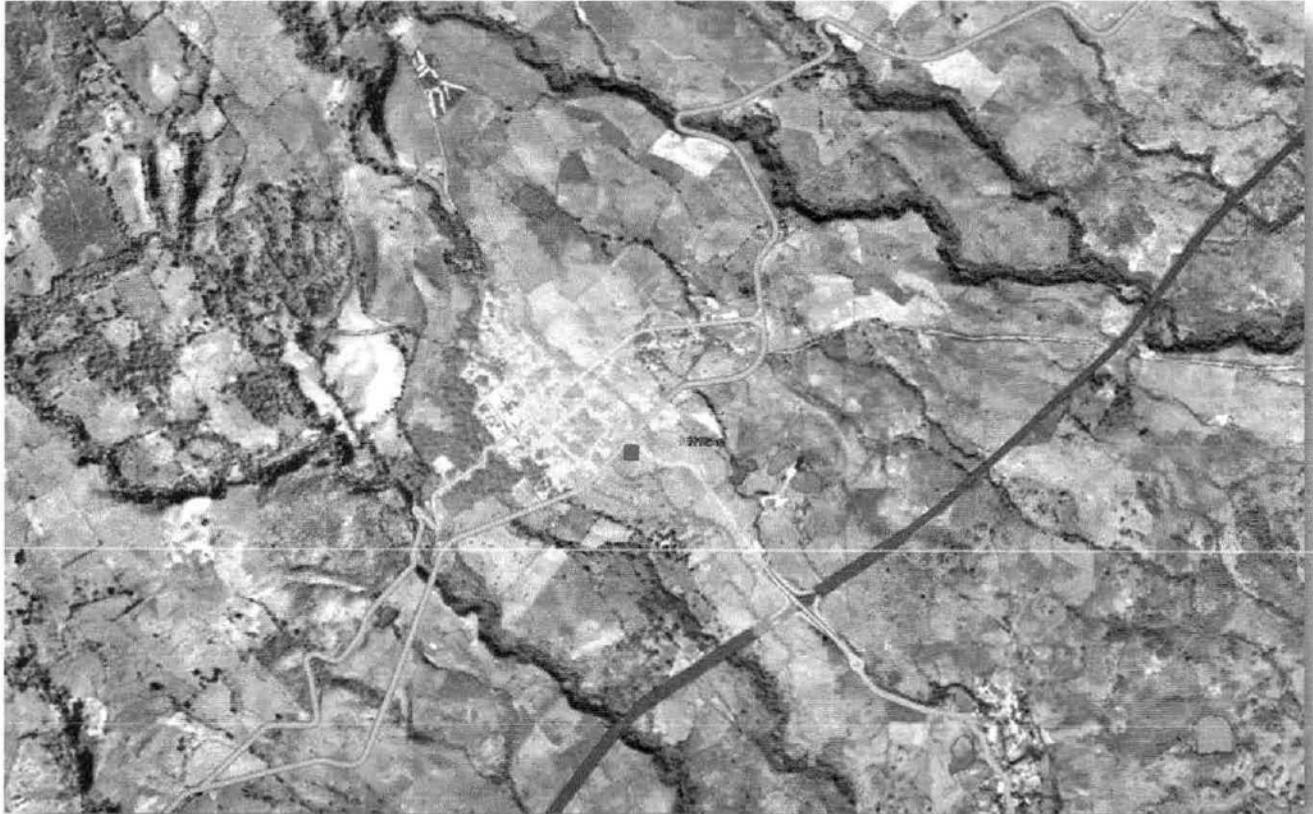
**Hidrología****Delimitación de la microcuenca hidrológica donde se ubica el predio.**

Hidrológicamente el predio propuesto para la construcción y operación de la estación de servicio es en la Región RH16 Armería-Coahuayana, en la Cuenca "A" Río Coahuayana, subcuenca "c" "Río Coahuayana".

Los escurrimientos más importantes de la Cuenca son el Arroyo El Muerto que captura varios arroyos de temporal, entre ellos Las Coronas que a su vez captura al arroyo El Chayan que es que forma la microcuenca donde se ubica el predio. El arroyo El Chayan desemboca sus aguas en el arroyo Las Coronas y El Muerto al suroriente a 1.91 km al SE del predio.

El arroyo El Chayan es de orden 2, que solo lleva agua durante el temporal de lluvias. Tiene una superficie de 115-49-82 has, es decir, de acuerdo a su tamaño se pueden clasificar como pequeña; por esta razón la magnitud y la distribución de los escurrimientos son influenciados por las condiciones físicas del suelo, en las cuales el hombre puede tener algún tipo de influencia.

La microcuenca tiene un perímetro de 7.240 Km; su máxima longitud es de 3.34 Km, mientras que la máxima distancia transversal es de 0.59 Km. El único escurrimiento de esta microcuenca tiene una longitud de 3,545 m. Al comparar este resultado con el área de la cuenca se obtiene una densidad de  $0.0029 \text{ km/km}^2$ , la cual refleja el efecto combinado de los tipos de materiales y de relieve peculiar de la zona. El patrón de drenaje zonal es subparalelo-dentritico, el cual es gobernado por un relieve volcánico, donde la litología es el factor más importante que determina la forma de los escurrimientos.



*Figura 14. Microcuenca del arroyo El Chayan de segundo orden, localizado al norte del predio marcado con un cuadro rojo.*

#### **Cuerpos de Agua:**

La subcuenca donde se encuentra el proyecto de construcción de la Estación tiene tres cuerpos de agua al sureste, y pertenecen a la zona conocida como El Pinar del Chayan a 465 m al SE.

Determinación de los volúmenes de escorrentía y el gasto hidráulico de la microcuenca.

Cuadro 27. Coeficientes de escurrimiento del área de la microcuenca

USO DEL SUELO	SUPERFICIE	%	CE	TOTAL
Pastizales y bosque, con áreas urbanizadas.	1'154,982	100	0.20	230,996.4

Con el coeficiente de escurrimiento, el área de la microcuenca y la precipitación media de la región, se estimó el escurrimiento medio anual mediante el modelo de Criguin modificado, siendo los resultados:

$$Vm = 1'154,982 * 1.1879 * 0.20 = Vm = 274,400.6 \text{ m}^3 \text{ anuales en la microcuenca.}$$

Ahora bien, el escurrimiento en la microcuenca en tormentas intensas como la máxima registrada en la zona fue en octubre de 1959 con 180.0 mm en 24 horas es de:

$$Vm = 1'154,982 * 0.180 * 0.20 = Vm = 41,579.35 \text{ m}^3 \text{ en 24 horas. (4.76 m}^3\text{/seg) que drenan por el arroyo localizado al 130 m al oriente del predio y que se ubica en una barranca.}$$

El escurrimiento a nivel del predio donde se construirá la estación de servicio tanto en el promedio anual como en tormentas intensas como la máxima registrada en la zona de 180.0 mm en 24 horas es de:

Cuadro 28.

$Vm = 3,253.11 * 1.1879 * 0.20$ $Vm = 772.8 \text{ m}^3 \text{ anuales en el predio}$	$Vm = 3,253.11 * 0.180 * 0.20$ $Vm = 117.11 \text{ m}^3 \text{ en 24 hora} = 1.35 \text{ lps}$
--	---

#### e) Hidrología subterránea

De acuerdo con CONAGUA (2015) el área de estudio se localiza en el acuífero Ciudad Guzmán (clave 1406 JAL), que cuenta con una superficie de 4,308 Km<sup>2</sup>. Esta zona se en los límites de las Provincias Eje Neovolcánico (Raisz, 1969), o bien Faja Volcánica Transmexicana (Demant, 1981), y Sierra Madre del Sur, encontrándose la mayor parte del área dentro de la primera, ya que el límite sur y poniente está constituido por el Volcán Colima y el Nevado de Colima.

Estratigráficamente la zona está representado por el Grupo Nevado de edad del Terciario Superior-Pleistoceno Tardío, el cual se encuentra constituido principalmente por un conjunto de unidades litoestratigráficas de composición predominantemente andesítica, formadas por derrames de lava y material piroclástico, originadas por las diversas emisiones del volcán de Nevado de Colima. Las unidades litoestratigráficas que integran este grupo son: andesita La Calle, formación Atenquique, toba Los Mazos y dacita Loma Alta.

La sección superior pertenece al Reciente y se encuentra representado por la andesita La Membrillera, la avalancha Los Lobos y la avalancha San Antonio. Del último periodo de actividad del Volcán de Colima se tienen los derrames andesíticos denominados: andesita La Lumbre, el lahar Cofradía, andesita El Playón y la grava Cordobán. Sobre los depósitos de la Avalancha Los Lobos se ubica la estación de servicio.



Figura 15. Depósito de Avalancha Los Lobos el cual cubre gran parte del territorio municipal y del predio donde se construirá la estación de servicio de Combu-Express S.A. de C.V.

#### **Tipo de Acuífero**

En lo que respecta a las unidades hidrogeológicas, se puede resumir que la zona está constituida en parte por materiales aluviales y areniscas asociadas con conglomerados, provenientes de la erosión e intemperismo de las rocas volcánicas preexistentes. Por lo tanto se considera que el acuífero es de tipo libre alojado en un medio granular,

constituido por brechas volcánicas y materiales aluviales; además se ha considerado que el acuífero alojado en las rocas volcánicas fracturadas es de tipo semiconfinado.

#### Piezometría

De acuerdo con la configuración piezométrica correspondiente al año de 2000, los niveles del agua subterránea se encuentran a profundidades que van de 1.7 en la zona de los valles de Zapotlán y Zapotiltic, y en la zona serrana y de piedemonte a 76.6 m (Zona de Tonila), dependiendo de la época en que se hagan éstas observaciones, así tenemos que en la época de estiaje los niveles del agua corresponden con las mayores profundidades, del centro hacia la periferia y en temporada de lluvias, empiezan a recuperarse, incrementándose principalmente de la periferia hacia el centro del valle.

Derivado de la interpretación piezométrica se definieron dos zonas en la cuenca, una denominada zona de recarga que se localiza en la mayoría de las serranías con diferentes grados de permeabilidad y transmisividad.

Referente al flujo subterráneo, éste tiene una dirección que va de las partes altas a las bajas en dirección a la zona de recarga que se ubican en el Valle de Zapotiltic, Tecalitlán y Tuxpan, así como en la Laguna de Zapotlán localizada en el Valle de Ciudad Guzmán que se encuentran en la zona.

El proyecto de operación de la Estación de Servicio construirá como medida de mitigación para contener derrames de gasolinas y/o diésel que puedan afectar al acuífero del sitio, una fosa de concreto armado debidamente impermeabilizada, el cual puede captar la totalidad de los 220 m<sup>3</sup> que contendrán los tres tanques de almacenamiento, así como un sistema de rejillas recolectoras conectadas a una trampa de combustibles con capacidad de 2.048 m<sup>3</sup>, con ello se garantiza que el nivel freático no sea afectado en el caso de una poco probable fuga de combustible debido a fallas en el tanque y que no pueda ser contenida por la fosa de almacenamiento, generando contaminación el subsuelo y freático en el sitio de operación de la estación.

Con base en lo anterior se acredita la viabilidad del establecimiento de las actividades de almacenamiento y distribución de combustible, siempre y cuando se realice su operación de acuerdo a la NOM-001-EM-ASEA-2015.

## Medio Biótico

### a) Vegetación

El levantamiento de la vegetación se realizó mediante la identificación en campo y su posterior clasificación en gabinete, utilizando para el estudio la propuesta realizada por Rzedowski en 1979, pues no sólo es sencilla de emplear sino que sus descripciones de la vegetación encajan perfectamente con las zonas vegetacionales presentes en el área de estudio. El levantamiento dio como resultado que el proyecto de cambio del uso del suelo y la construcción de la estación de servicio afectará la vegetación del predio, pero dado que es reducida, en donde se observa la presencia de 35 árboles de tallas pequeña y mediana y dos de talla grande, así como pastos y herbáceas.

Cuadro 29.

Numero	Nombre común	Especie
2	Palma washingtonia*	<i>Washingtonia filifera</i>
15	Eucalipto	<i>Eucalyptus globolus</i>
4	Jacaranda	<i>Jacaranda mimosaeifolia</i>
2	Gumuchil	<i>Phithellobium dulce</i>
1	Camichin	<i>Ficus padigolia</i>
2	Fresno	<i>Fraxinus uhdei</i>
9	Casuarinas	<i>Casuarina equisetifolia</i> *

\*ubicadas al borde la carretera y fuera del predio.





Fig. 19. Aspectos de la cubierta vegetal que se localiza en el predio, esta es de tipo inducido y herbáceo secundarias de temporal, donde predominan 35 árboles, de estos 24 se ubican en el límite externo del predio.

#### **b) Fauna**

Los estudios faunísticos en México, han presentado serias dificultades en su realización; ya sea por la carencia de bibliografía e información sobre algunos grupos taxonómicos, como por la problemática que representa el efectuar dichos estudios (por su duración y por su costo principalmente).

Sin embargo, el levantamiento de la fauna existente en la zona donde se construirá la Estación, se llevó a cabo por especies observadas durante el trabajo de campo, así como de entrevistas a personas que laboran o viven en las proximidades del predio. La totalidad

de la zona presenta un paisaje agropecuario con procesos urbano lineales a las vías de comunicación. De acuerdo con las observaciones de campo se observaron en la zona las siguientes especies:

Nombre común	Nombre técnico
Huilota común	Zenaidoura macroura (linnaeus)

Palomas medianas, con las partes superiores café y gris cenizo. Se caracteriza por su cola bastante larga y terminada en punta si esta cerrada o como abanico cuando abierta con las puntas blancas, los dos lados del cuello a menudo son violeta púrpura metálico, alas grisáceos con la porción interior moteada de negro, pico negro y patas rosas.

Hábitos: Ocupa zonas de bosque perturbado, cultivos con matorrales o árboles esparcidos y vegetación secundaria (Escalante, 1988). Es una especie migratoria que se alimenta exclusivamente de semillas de gramíneas.

Zopilote	Coragyps atratus (Bechstein)
----------	------------------------------

Se distingue de su pariente el aura por su pico, cabeza y cuellos fuertemente negros y en el vuelo por su cola ancha y muy corta, aletean frecuentemente, mientras el aura casi solo planea; además también por una banda pálido blancuzca en la parte interior del ala cerca de la base de las primarias, durante el vuelo se le puede observar su vientre del mismo color. Su plumaje es negro uniforme (Escalante, 1988).

Hábitos: es una especie de amplia distribución, de hábitos tanto diurnos como nocturnos y gregarios; se alimenta de carroña.

Los vecinos reportan en la zona adyacente a la localidad de Tonila, la presencia de pequeños mamíferos como:

Zorrillo	<i>Cestrum nocturnum</i>
Mapache	<i>Procyon lotor</i>
Tejón	<i>Nasua narica</i>
Rata de campo	<i>Muridae Dicrostonyx richardsoni</i>
Tlacuache	<i>Didelphis virginiana</i>

### Paisaje

El paisaje de la zona norte de Tonila es un piedemonte orientado de noroeste al sureste, que es incidida por tres arroyos en la zona, que junto con el volcán Colima y el Nevado de Colima son los principales elementos del paisaje de la zona. La totalidad de la zona adyacente al predio presenta un paisaje agropecuario en con procesos urbano lineales a las vías de comunicación.

Las etapas de construcción y operación de la estación de servicio, traerán a la zona una mejora en el paisaje suburbano-rural, al incorporar una nueva construcción edificada de acuerdo a las normas vigentes, que integrará estructuras y áreas jardinadas que proporcionarán agradables vistas a esta zona.



*Fig. 20. Aspectos de las características paisajísticas de la zona del predio donde se construirá la estación de servicio (Polígono verde) en Tonila, el sitio se localiza en el piedemonte oriente del Volcán Colima, donde predominan las actividades agropecuarias y rústicas.*

**Visibilidad.-** El proyecto no afectará la visibilidad actual, dado que se ubica dentro de un predio que se encuentra es una zona semiurbanizada en el ingreso norte de Tonila.

**Calidad paisajística.-** El proyecto no afecta la calidad del paisaje del ingreso norte dado que su vocación de actividades agropecuarias y de uso habitacional en las calles Francisco y madero y López Cotilla. La operación NO afectará la morfología del terreno, puesto que el relleno que se realizará dejará una superficie plana nivelada a la carretera y a la calle adyacente. La vegetación existente en las aceras norte y poniente, será retirada con permiso del Ayuntamiento, para lo cual Combu-Express se compromete a mitigar al máximo los impactos que se ocasionen por la ejecución del proyecto de construcción de la estación. Toda vez que se reconoce que cualquier obra genera impactos, y se trata de mantener el equilibrio en el medio ambiente.

**Fragilidad.-** Así mismo, la fragilidad del paisaje tampoco se verá afectada dado que el proyecto se desarrollará dentro de un área que ya fue impactada y que tenía un uso de una antigua construcción, la que será derruida previamente a la construcción de la estación de servicio.

#### **Diagnóstico Ambiental.**

De acuerdo a las actividades a desarrollar por la empresa Combu-Express S.A. de C.V., que es el almacenamiento y venta de gasolinas y diésel, en dicha actividad no existe aprovechamiento de recursos naturales a través de explotación y/o transformación de estos. Por lo que no habrá detrimento al paisaje urbano prevaleciente en el entorno dado que esta actividad es totalmente compatible. Solo habrá un factor impactado de manera importante que es el recurso suelo, pero lo dado de la reducida superficie que ocupará la Estación de Servicio, este impacto se puede mitigar con medidas como la generación de áreas verdes permanentes.

El sitio en el que está inmerso el predio para el proyecto de construcción y operación de la Estación, se caracteriza por pertenecer a un área semiurbana de la localidad de Tonila, de ahí que dada la naturaleza del proyecto y del medio mismo, el inventario ambiental se define con base en los siguientes aspectos:

#### **Normativos:**

Uno de los principales instrumentos de planeación que define el inventario ambiental para la zona lo es el Plan de Desarrollo Urbano vigente, su construcción se basa totalmente en lo establecido en la NOM-001-EM-ASEA-2015 y en el Manual de Especificaciones Técnicas de PEMEX con fecha del año 2008, así como lo establecido en

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.

Los criterios de valoración para describir el escenario ambiental, identificar la interrelación de los componentes y de forma particular, detectar los puntos críticos del diagnóstico que pueden ser considerados son los siguientes:

- **Rareza:** De acuerdo con la información plasmada en el presente capítulo, el medio donde se encuentra el predio destinado para el proyecto así como su área de influencia no presenta características que denoten rareza o escases de recursos, puesto que la zona cuenta con suministro de agua, electricidad, accesibilidad y drenaje.
- **Naturalidad:** Como se ha mencionado en el presente capítulo el sitio no posee vegetación nativa así como tampoco su área de influencia por lo que se define como un espacio antropogénico totalmente urbanizado, donde existe un uso predominantemente habitacional y comercio y servicios de tipo barrial.

En materia de fauna, el área no existe o se reduce a especies con amplia diversidad en la zona y no referidas en la NOM-059-SEMARNAT-2011, en ningún momento se afectarán áreas naturales protegidas, con el proyecto, se mantendrán las condiciones de fauna prevalecientes en el municipio, tal y como se muestra en la tabla siguiente:

Cuadro 30. CONDICIONES DE LA FAUNA

<b>Pérdida de Diversidad por:</b>	<b>Si o No</b>
Impactos a Especies Amenazadas o en Peligro de Extinción por:	No
Pérdida de Hábitat de Especies Silvestres por:	No
Impacto a Corredores de Fauna por:	No
Impacto a Puntos de Paso o Rutas de Especies Migratorias por:	No

- **Grado de aislamiento:** El sitio no está aislado, dado que se encuentra comunicado por la carretera Guadalajara-Colima y la Calle López Cotilla que comunican excelentemente con el resto de la región.
- **Calidad:** La existencia de elementos normativos de cumplimiento obligatorio, así como las características geomorfológicas de una planicie en el sitio donde se construirá la estación y de su área de influencia, ello permite la dispersión de los

posibles contaminantes emitidos a la atmósfera por la actividad de los automóviles que ingresen para ser despachados de combustibles.

Cuadro 31. FUENTES DE CONTAMINACIÓN DE LA ATMÓSFERA IDENTIFICADAS EN EL ENTORNO

Humos por:	No Aplica.
Gases por:	Automóviles que circulan por las calles de la zona.

En materia del recurso hidráulico, la zona presenta las condiciones que a continuación se indican:

Cuadro 32. CONDICIONES DE AGUA

Fuente de Abastecimiento:	Municipio
Tipo de Agua:	Cruda, Potable
Usos Principales:	Urbano
Descargas de Aguas Residuales en:	Drenaje administrado por el Municipio
Cuenta con Planta de Tratamiento:	No, la zona no cuenta con Planta
Contaminación de Aguas Superficiales por:	Residuos urbanos e Industriales
Contaminación de Acuíferos por:	Si, por actividad agrícola
Sobreexplotación de Acuíferos por:	Si (CONAGUA, 2015)

En el proyecto se hará un manejo adecuado de las aguas residuales de tipo sanitario enviándolas a la red municipal, en tanto la disposición de lodos aceitosos se hará por una empresa registrada ante la SEMARNAT.

Para evitar la afectación al recurso geológico superficial y edáfico, las medidas contempladas son:

La efectividad del sistema de control y almacenamiento así como de disposición de residuos sólidos no peligrosos por parte del municipio con servicio contratado aunado al manejo adecuado de los residuos industriales de tipo peligroso y no peligroso con empresas debidamente registradas ante la SEMARNAT y la SEMADET.

Al momento la zona de emplazamiento, se registra la problemática siguiente:

Cuadro 33. PROBLEMÁTICA DEL SUELO

Contaminación por:	No
Erosión Hídrica y/o Eólica por:	No
Compactación por:	No
Inundaciones por:	No

Cuadro 34. IMPACTO AL SOSIEGO DE LA POBLACIÓN

Ruido por:	Vehículos que circulan por la zona
Luminosidad por:	No
Olores por:	No
Vibraciones por:	No
Medio Perceptual por:	Disposición Inadecuada de residuos sólidos no peligrosos (basura)

Cuadro 35. RESIDUOS

Cuenta con Vertedero Controlado el municipio:	Si
Tiene Sistema de Limpieza en Zonas Públicas:	Si
Tiene Contenedores o Depósitos Urbanos para Basura:	Si (la Es tendrá uno)
Existen Programas de Reciclado o Reuso:	Si, Empresas Privadas
Cuenta con Centros de Acopio el municipio:	Si
Realiza Control de Fauna Indeseable el municipio:	No
Realiza Limpieza de Cuerpos de Agua (ríos, lagos, presas, ojos de agua, etc.)	Aún no, pero se manifiesta que en el corto plazo operará la planta de tratamiento en la zona.

#### PROBLEMÁTICA AMBIENTAL PRINCIPAL IDENTIFICADA EN LA ZONA

1. Emisión a la atmósfera por los vehículos que circulan en la zona.
2. Modificación de la calidad del suelo en el sitio del proyecto por la construcción de la Estación de servicio.
3. Modificación del paisaje del sitio y local.
4. Contaminación del rio Tuxpan.

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

#### **METODOLOGÍA**

Para la identificación de los impactos en la zona de estudio se aplicó una metodología muy simple, la cual consiste en el análisis de los factores del medio contrastados con las acciones del proyecto en una matriz de doble entrada o de causa-efecto de Leopold (1971) modificada por GEOREC (1995).

El análisis consiste en la definición de clases de impacto en donde se consideran a la magnitud, nivel, temporalidad de los impactos, así como a la capacidad de regeneración o amortiguamiento del medio como los elementos a evaluar.

Primeramente se definen las clases de magnitud de los impactos negativos y positivos, posteriormente se determina la intensidad con que se presentan la extensión y la duración de los impactos, para ser contrastados posteriormente con la capacidad de amortiguamiento de los factores del medio natural y social.

Para facilitar las interpretaciones se realizó una clasificación jerárquica en forma de tablas o cuadros sinópticos de cuatro tipos diferentes clases de impactos al medio ambiente. Los cuatro tipos de impactos al ambiente y sus características sobresalientes se describen a continuación.

#### **A).- Magnitud del Impacto Ambiental.**

Literalmente el impacto ambiental se define como la repercusión (huella o señal) que manifiesta el medio natural y social cuando se le aplica una fuerza o acción externa, natural o inducida, alterando su flujo normal de desarrollo y desviándolo en otra dirección evolutiva.

La magnitud del impacto será entonces el grado de intensidad del reflejo o repercusión intrínseca del fenómeno a una fuerza de intensidad más o menos conocida.

Por lo tanto la magnitud tiene un carácter mensurable, se mide en diferentes clases según la intensidad de alteración o daño que puede presentar un determinado fenómeno a una acción o fuerza externa.

Se definieron cinco clases de magnitud según la intensidad del daño que ocasionan las fuerzas recurrentes de la alteración del medio, las cuales se reportan en el siguiente cuadro.

Cuadro 36. Magnitud del Impacto Ambiental.

CLASE	MAGNITUD	DESCRIPCIÓN
1	MUY BAJO	Cuando los impactos son imperceptibles o casi nulos. Los efectos del impacto son leves y de poca duración, su acción se suscribe a períodos de tiempo muy cortos y no requiere de prácticas de conservación y mejoramiento; los recursos se recuperan por sí mismos sin la casi intervención del hombre.
2	BAJO	Los impactos afectan a los recursos de una manera leve y son necesarias prácticas moderadas de mitigación. Los impactos actúan de una manera no tan limitada y su acción puede durar más tiempo del requerido que los de la clase uno para su repercusión, pero las practicas siempre son necesarias.
3	MODERADO	Los impactos afectan a estos paisajes de una manera moderada y se requieren de prácticas de mitigación más o menos fuertes y con una intensidad moderada. Por lo general, los impactos actúan a un nivel zonal o local pero con daños temporales lo cual hace necesaria la aplicación de acciones dirigidas para acelerar la recuperación del medio.
4	ALTO	En esta clase la magnitud, los impactos son de tal fuerza que su nivel es por lo general zonal o regional con duraciones temporales y permanentes. Son necesarias prácticas de mitigación con un nivel intensivo con aplicaciones aditivas de acciones de apoyo a las prácticas principales. En estos casos las prácticas de aplicación van acompañadas de prácticas aditivas.
5	MUY ALTO	El impacto es muy severo y su nivel de acción alcanza hasta la región con daños permanentes. Se requieren prácticas de mitigación especiales e integradas para cubrir más de dos niveles de recursos. Por lo general se trata de zonas que deben ser consideradas como de reserva o áreas protegidas.

Cuadro 37. Magnitud de Impactos Positivos

CLASE	MAGNITUD	DESCRIPCIÓN
1	MUY BAJO	Quando los impactos son imperceptibles o casi nulos. Los efectos del impacto son leves y de poca duración, su acción se suscribe a períodos de tiempo muy cortos y no requiere de prácticas de conservación y mejoramiento; los recursos se recuperan por si mismos sin la casi intervención del hombre.
2	BAJO	Los impactos afectan a los recursos de una manera leve y son necesarias prácticas moderadas de mitigación. Los impactos actúan de una manera no tan limitada y su acción puede durar más tiempo del requerido que los de la clase uno para su repercusión, pero las practicas siempre son necesarias.
3	MODERADO	Los impactos afectan a estos paisajes de una manera moderada y se requieren de prácticas de mitigación más o menos fuertes y con una intensidad moderada. Por lo general, los impactos actúan a un nivel zonal o local pero con daños temporales lo cual hace necesaria la aplicación de acciones dirigidas para acelerar la recuperación del medio.
4	ALTO	En esta clase la magnitud, los impactos son de tal fuerza que su nivel es por lo general zonal o regional con duraciones temporales y permanentes. Son necesarias prácticas de mitigación con un nivel intensivo con aplicaciones aditivas de acciones de apoyo a las prácticas principales. En estos casos las prácticas de aplicación van acompañadas de prácticas aditivas.
5	MUY ALTO	El impacto es muy severo y su nivel de acción alcanza hasta la región con daños permanentes. Se requieren prácticas de mitigación especial e integrada para cubrir más de dos niveles de recursos. Por lo general se trata de zonas que deben ser consideradas como de reserva o áreas protegidas.

### B).- Extensión de los Impactos

Este concepto se utiliza para indicar el nivel, área o superficie específica en la cual las consecuencias de la magnitud de los impactos se reflejaran, sobre todos o cada uno de los factores del medio.

Se reconocieron tres clases de niveles o extensión de los impactos, los cuales se describen en el siguiente cuadro.

Cuadro 38. Extensión de los Impactos

CLASE	NIVEL	DESCRIPCIÓN
1	LOCAL	El grado de impacto de los recursos solamente afecta a la unidad ambiental del área de estudio donde se aplica la fuerza o acción.
2	ZONAL	La magnitud del impacto afecta hasta la zona de amortiguamiento del área comprendida en el estudio o bien a unidades territoriales vecinas de la impactada.
3	REGIONAL	La magnitud de los impactos se extiende a la totalidad del conjunto del sistema o unidad terrestre.

### C).- Duración del Impacto

La duración de los impactos se refiere a la persistencia de la magnitud de los daños sobre un solo factor (por lo general el más perjudicado) o el conjunto ambiental.

La duración de la magnitud del impacto es una variable muy difícil de evaluar, de tal forma que se toma como criterio el tiempo de duración del impacto al factor más débil de la cadena natural. Por lo que se debe recurrir a criterios exclusivamente cualitativos para su evaluación.

La persistencia de los impactos se evalúan y clasifican sin considerar las prácticas de mitigación requeridas o establecidas, es decir; la evaluación considera únicamente la duración del impacto "per sea".

Se reconocieron tres categorías de duración de los impactos, los cuales se describen en el siguiente cuadro.

Cuadro 39: Duración Del Impacto

CLASE	NIVEL	DESCRIPCIÓN
1	EFÍMERO	Cuando el impacto es imperceptible o de baja intensidad. La duración del impacto es menor de un año y por lo general el recurso o medio se recupera sin la intervención de la mano del hombre. En estos casos por lo general no se requieren prácticas de mitigación, y cuando se requieren son de intensidad leve.
2	TEMPORAL	Cuando los efectos de la magnitud de los impactos son de tal grado que tienen una duración de menos de tres años para que el medio se recuperan por sí mismo. En estos casos la recuperación nunca es del todo, se debe de admitir una recuperación del 60% del recurso o medio ambiente. Aquí sean necesarias las prácticas de mitigación.
3	PERMANENTE	Cuando los efectos de la magnitud del impacto se manifiestan sobre los factores del medio de una manera indefinida o bien el daño es tal que la estructura natural del medio natural no puede recuperarse por sí misma sino mediante procesos inducidos de muy alta intensidad conservacionista. En estos casos se requiere de prácticas de mitigación especiales.

#### D).- Capacidad de Amortiguamiento

Con este nombre se indica la capacidad o potencialidad natural que tiene el conjunto medio-ambiental a regenerarse ante el embate de un fenómeno natural o inducido de magnitud, intensidad y extensión determinada.

La capacidad de amortiguamiento se evalúa en base a la capacidad potencial de degradación que manifiesta una determinada unidad ambiental en base a sus características y propiedades físicas, químicas y biológicas.

Se reconocieron tres clases de capacidad de regeneración del ambiente, las cuales se reportan en el siguiente cuadro.

Cuadro 40: Capacidad de Amortiguamiento

CLASE	CAPACIDAD DE REGENERACIÓN	DESCRIPCIÓN
1	RÁPIDA	Cuando la capacidad de regeneración del medio es muy alta sin importar la magnitud de los impactos. La recuperación del medio ambiente es por sí mismo sin ayuda del hombre. Los tiempos de recuperación son de cuando menos de 2 años.
2	MODERADA	Cuando la capacidad potencial de degradación del medio es alta y no permite amortiguar los efectos de la magnitud de los impactos y la capacidad de regeneración es muy baja requiriendo la participación de prácticas de mitigación moderadas.
3	LENTA	Cuando la capacidad potencial de degradación es de tal intensidad que la unidad ambiental o ecosistema manifiesta una capacidad de amortiguamiento muy baja o nula de manera que se requiere de prácticas de conservación y mejoramiento ambiental integrales y con una intensidad de aplicación alta.
4	NULA	Cuando los recursos presentan una capacidad de degradación actual potencial tan alta que cualquier acción sobre el medio ocasiona un impacto de tal magnitud que la recuperación natural del medio es prácticamente inexistente, por lo que es necesaria la implementación de prácticas integrales de mitigación con una intensidad muy alta.

### Impactos Ambientales Generados

La introducción de las obras de construcción y de la operación de la Estación de Servicio, en un localidad rural, con actividades agropecuarias y de servicios a estos, la presencia de usos habitacionales a una distancia mayor de 120 m de la zona de almacenamiento. La construcción y entrada en operación de la estación de Combu-Express Ello nos permite establecer el escenario ambiental modificado que crea este proyecto.

Los aspectos a contemplar es rellenar para nivelar la superficie del proyecto a nivel de la carretera libre Guadalajara-Colima, a fin de dar acceso a la estación, se colocará una superficie pavimentada, así como la construcción de las obras necesarias para edificar y colocar las instalaciones de la Estación de Servicio, como lo son tres tanques, tubería de

conducción de combustibles, sistema de captación de agua aceitosa, de agua pluvial y de agua sanitaria, todo construido de acuerdo a la normatividad especificada por la ASEA.

En la etapa de operación el escenario ambiental modificado, generará un paisaje que se integrará al entorno de la estación, implementando áreas verdes rústicas, donde la operación normal de la estación no generará impactos ambientales significativos, tal y como se explica en el capítulo de evaluación de impacto ambiental.

Considerando el carácter y la escala del proyecto planteado en este estudio de impacto ambiental para la Estación de Servicio, se determinan dos tipos de **acciones**, las primeras conciernen al cumplimiento total de las metas señaladas en el cronograma general de construcción, presentadas en el capítulo II de este estudio y las segundas pertenecen a la etapa operativa de la Estación.

Se entiende por acciones, todas aquellas tareas que se desarrollen para el total cumplimiento de las diferentes actividades del proyecto de edificación que se lleven a cabo durante la fase ejecutiva y operativa de la obra, siendo éstas **la fuente generadora de los impactos ambientales en la zona de construcción.**

Cabe hacer mención que los impactos generales por la obras pueden tener un carácter permanente o temporal de tipo negativo o positivo, esto de acuerdo a las actividades que se desarrollan en las distintas fases de avance que presente la obra, intensificándose al inicio y disminuyendo al ir finalizando.

La evaluación de los impactos considera:

1. Todos los impactos posibles sobre los componentes del sistema o complejo territorial y sobre el propio sistema en su conjunto.

2. Las implicaciones económicas, sociales, socio-históricas, políticas o de otra índole, de cada uno de los impactos y del sistema de impactos en su conjunto, considerando posibles impactos positivos o de carácter social.

### **Acciones.**

Después de analizar las diferentes actividades y la caracterización del sistema ambiental descrito en los capítulos II y IV y de realizar visitas de campo al lugar, se concluyó que el conjunto de acciones que causarán impacto son las siguientes:

- I. Preparación del terreno
- II. Despalme del suelo.
- III. Desbroce de la vegetación herbácea y retiro del arbolado.
- IV. Corte y excavación del terreno para dar cabida a los tanques de almacenamiento.
- V. Relleno de esta excavación, así como la realizada para la cimentación de las edificaciones que darán servicio a la estación de servicio.
- VI. Nivelación en todo el predio.
- VII. Colocación de tuberías.
- VIII. Flujo de Transporte entrada y salida de vehículos en la estación.
- IX. Generación y almacenamiento temporal de residuos en la fase de construcción y operación.
- X. Emanación de vapores de gasolina y diésel a la atmósfera durante la fase operativa  
Para ello se entiende como:

#### **Lista de Verificación.**

La lista de verificación de tipo simple que se empleó, integra por un lado los aspectos incluidos en las actividades del proyecto y por otro los posibles efectos ambientales relacionados con el mismo.

Para facilitar la conceptualización de cada una de las categorías antes señaladas, se han agrupado las acciones del proyecto en etapas y los elementos del ambiente en categorías denominadas componentes ambientales.

Igual que en las etapas del proyecto, se incluyen en la lista de verificación aquellos efectos ambientales relacionados con el proyecto, los cuales fueron detallados de acuerdo a la descripción del Medio Natural y Socioeconómico, así como de los resultados obtenidos de la revisión de las Normas y Regulaciones sobre el uso del suelo.

La siguiente tabla muestra la lista de factores ambientales que pueden resultar afectados en diferente grado por las obras a realizarse durante las diferentes etapas del proyecto.

Tabla 20. Listado de factores ambientales afectados por las obras del proyecto.

<b>Factores abióticos</b>	
Agua superficial	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Características del drenaje</li> <li>• Variación del flujo</li> <li>• Cambio de calidad</li> </ul>
Ruido	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intensidad</li> <li>• Duración</li> </ul>
Suelo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso adecuado del suelo</li> <li>• Características físicas</li> <li>• Características químicas</li> <li>• Asentamientos y compactación</li> </ul>
Atmosfera	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emisiones a la atmósfera</li> <li>• Características del aire</li> <li>• Microclima</li> </ul>
<b>Factores biológicos</b>	
Especies y poblaciones terrestres	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flora</li> <li>• Fauna</li> </ul>
<b>Factores socioeconómicos</b>	
Economía y mano de obra	
Servicios	
Calidad de vida	

Para la determinación cualitativa de los cambios generados se empleó una matriz de cribado también conocida como matriz de Leopold Modificada.

#### INDICADORES DE IMPACTO AMBIENTAL

Los indicadores de impacto que potencialmente afectarán a algunos de los componentes ambientales sobre los que incidirán las acciones de construcción y operación de la Estación de Servicio, son descritos en el siguiente cuadro.

Cuadro 41.

Acciones de construcción y operación de la Estación de Servicio de Combu-Express en Tonila	Afectación a componentes ambientales				
	Agua	Suelo	Fauna	Flora	aire
Retiro de árboles, Despalme y Remoción		X		X	X
Terminado de Nivelación		X			X
Construcción de la fosa de almacenamiento de los tanques.		X			X
Construcción de trincheras para tuberías: agua, drenaje aceitoso, y sanitario.					X
Colocación de áreas verdes	X	X	X	X	X
Construcción de oficina y sanitarios.		X			X

INFORME PREVENTIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO,  
PERTENECIENTE A COMBU-EXPRESS S.A. DE C.V., EN EL MUNICIPIO DE TONILA, JALISCO.

Generación de empleos temporales.					
<b>OPERACIÓN:</b>					
Suministro y almacenamiento de combustibles.					X
Despacho de combustibles.					X
Generación de residuos peligrosos y no peligrosos.		X			
Labores de mantenimiento	X				X
Generación de gases por motores de combustión interna.					X
Mantenimiento de áreas verdes	X	X	X	X	X
Generación de empleos permanentes.					

#### Identificación de los Efectos en el Sistema Ambiental.

Una vez establecida la lista de factores ambientales afectados por el proyecto y la tipificación de los impactos y definidas las diferentes clases de intensidad y/o magnitud, se procedió a la identificación de los efectos en el sistema ambiental en la zona de estudio, lo cual se logró mediante la elaboración de una matriz de causa-efecto.

La matriz está formada mediante una estructura de doble entrada subdividida en dos grupos de elementos; Por un lado y en el eje de las Y se tienen las acciones particulares involucradas en el proceso de construcción y operación de la Estación. En el eje de las X se enlistan los factores del medio físico y social que pueden ser impactados durante las diferentes fases o etapas del proceso de construcción y operación.

En la siguiente página se reporta la matriz causa-efecto utilizada en la identificación de los impactos ambientales.

La definición de los impactos se realizó aplicando las tablas clasificadoras señaladas en el inciso anterior y su interpretación se hizo mediante la obtención de la media aritmética para cada causa-efecto y mediante la suma de medias y la varianza aditiva se realizó la interpretación o evaluación final por grupo de factores ambientales. Las interpretaciones se reportan en base al análisis global por grupos de factores ambientales, ya que las prácticas de mitigación se seleccionan en base a estos mismos elementos.

#### Identificación de los efectos al sistema ambiental

Se reconocen 15 acciones en el proceso de construcción y operativa de la Estación de Servicio y cada una de ellas involucra uno o más tipos de impacto, los que podrían

provocar u ocasionar, como resultado directo, hasta 390 clases diferentes de impactos al medio ambiente. Si a este procedimiento aritmético normal, se le añaden los 24 factores del medio ambiente natural y social involucrado en la evaluación, nos daría aproximadamente 342 clases diferentes de impactos al ambiente por causa y por factor con un efecto predecible estadísticamente.

En base a estas consideraciones, señalamos que en la práctica es imposible realizar una interpretación para la definición de prácticas de mitigación en forma individual, ya que los criterios para el establecimiento de las prácticas mecánicas, vegetativas, climáticas, edáficas y biológicas se realizan mediante el criterio de factores asociados o grupos de factores del medio asociados por características relacionadas. Por lo tanto, la selección de un método de análisis e interpretación por grupo de factores ambientales es la mejor forma de evaluar el medio natural.

A continuación se presentan las interpretaciones finales de los tipos de impactos que se presentaran en la zona de estudio para cada grupo de factor del medio ambiente.

#### **RELIEVE**

Las acciones del proyecto provocaran en el relieve de la zona un impacto de magnitud clase 1 (MUY BAJO), con un nivel de afectación local (Clase 1), con duración efímera (Clase 1 ) y la respuesta del medio a su autorregulación o amortiguamiento es rápida.

Durante las etapas de construcción de la estación de servicio no se afectará a este factor ambiental, dado que solo nivelarán el terreno actual al nivel de piso de la carretera y la calle López Cotilla. Las excavaciones para las trincheras donde se colocarán las tuberías e instalaciones eléctricas y neumáticas, así como la excavación de la fosa donde se construirá la fosa de concreto para colocar los tres tanques de almacenamiento, este descansara sobre una cama de con arena de río cribada o grava y cinchado a la losa-piso de concreto armado. Debido a estas acciones constructivas el factor relieve no será alterado.

La varianza total en este grupo de factores y relacionada con la causa del proceso de impacto es <1.0 o 10%, lo cual da un buen margen de seguridad a la predicción.

### **GEOLOGÍA.**

La estructura geológica local que se caracteriza por ser un depósito sedimentario de textura arcillosa, que recibirá un impacto cuya magnitud será de CLASE 1, MUY (BAJO) con una extensión LOCAL y la duración no aplica puesto que las acciones como consecuencia de la construcción y la operación de la estación no afectara a este factor. En su capacidad de amortiguamiento tampoco aplica.

En este caso, la varianza total aditiva es  $<1.0$  o del 10%, lo cual da un margen muy alto de seguridad a la predicción, esto nos lleva a establecer que las prácticas de mitigación del factor geológico son nulas.

### **RASGOS BIÓTICOS**

La flora y la fauna serán impactadas con una magnitud de MODERADA o de clase 3, con un nivel ZONAL y una duración TEMPORAL y su capacidad de regeneración es MODERADA. Esta evaluación considera que el uso actual del predio es un predio rústico con pastos, la presencia de 35 árboles de especies de amplia distribución en la zona permiten establecer que este factor ambiental se considera de mediana presencia en el predio en el la zona noreste de Tonila.

Por lo que la construcción y operación de la estación tendrá un impacto Bajo o de clase 2. Como medida de mitigación se destinara 783.09 m<sup>2</sup> que el 24.47 % de la superficie total de la estación a áreas verdes. Se donarán un lote de árboles a la dirección de parques de jardines del municipio de Tonila, a fin de mitigar el retiro de los 35 árboles para dar cabida al proyecto, su ubicación será donde el municipio lo indique.

Por su parte la fauna local recibirá un impacto de magnitud de BAJO, con una extensión LOCAL, con duración TEMPORAL y su capacidad de recuperación será MODERADA. En este caso, cabe aclarar que la fauna terrestre natural de la zona se compone de fauna de acompañamiento como son ganado vacuno, caninos, gatos, roedores, etc.

Considerando los criterios de evaluación de impacto ambiental del factor edafológico, este se cataloga como **adverso con moderada importancia**.

## SUELOS

El suelo sufrirá un impacto de magnitud MUY BAJA de clase 1 con una extensión local y con una duración de TEMPORAL a PERMANENTE, la duración temporal es en las áreas que estarán jardinadas, en tanto la afectación permanente es en las zonas de almacenamiento, de despacho y vialidades donde existe se colocará una superficie pavimentada con concreto hidráulico y asfalto.

La capacidad de recuperación natural del factor suelo sólo será en las áreas jardinadas, en tanto que en las áreas pavimentadas este factor de recuperación será NULO. Las propiedades edáficas más afectadas serán la profundidad, el contenido de materia orgánica, la densidad aparente y la capacidad de intercambio catiónico, es decir, características muy importantes para la fertilidad y el flujo de la humedad.

Las acciones que más problemas ocasionaran durante el proceso de construcción de la fosa de almacenamiento serán en orden de importancia; El despalme, la remoción, el relleno, la pavimentación y el tráfico interno. La varianza particular y general de este grupo de factores es <1.0 o 10%, lo cual demuestra una alta predicción estadística y un rango de seguridad muy alto de que los daños se presenten tal y como se indica.

Ahora bien, como prácticas mitigantes se creará el 24.47% de áreas verdes que corresponde a 783.09 m<sup>2</sup>, por lo que el impacto por la construcción tendrá una magnitud MODERADA, con extensión LOCAL y una duración PERMANENTE, esto significa que se generaron IMPACTOS POSITIVOS sobre las factores Bióticos, el Suelo y el Clima del área de estudio.

Las acciones mitigantes propuestas se manifestaran en el paisaje de la zona con una magnitud MODERADA, una extensión ZONAL y con duración PERMANENTE.

Considerando los criterios de evaluación de impacto ambiental del factor edafológico, este se cataloga como **adverso con medidas de mitigación para reducirlo.**

## HIDROLOGÍA.

El factor mas impactado dentro de este grupo de factores en el área de la fosa de almacenamiento es el escurrimiento superficial local, el que presenta un impacto de magnitud CLASE 1 (MUY BAJO) de extensión LOCAL, duración EFÍMERA y con una capacidad de autoregeneración RÁPIDA. La principal causa de impacto es el corte,

INFORME PREVENTIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO,  
PERTENECIENTE A COMBU-EXPRESS S.A. DE C.V., EN EL MUNICIPIO DE TONILA, JALISCO.

remoción y excavación del terreno para la construcción de la fosa y su posterior pavimentación. Para este grupo de factores y dado lo reducido de esta superficie 2,416.91 m<sup>2</sup>, la varianza fue de cero, lo cual indica una muy alta significancia estadística.

A nivel de predio, actualmente rústico, tiene un coeficiente de escurrimiento de 0.24. Con la construcción de la Estación plantea la creación e incorporación de áreas verdes en el predio que tendrá en gran parte pavimento, con las acciones de mitigación propuestas se ocasionará que el coeficiente de escurrimiento se reduzca en las áreas jardinadas al 20%; el resto de la estación las aguas pluviales serán capturadas en las techumbres y techos y se canalizarán a un registro pluvial ubicado en la jardinera poniente. Con las acciones propuestas teóricamente habrá un decremento en la cantidad de agua que escurrirá en la superficie pavimentada del predio.

Por otra parte, las aguas sanitarias generadas por la operación de la estación de servicio (agua de sanitarios), se emitirán directamente a la red municipal que pasa por la calle López Cotilla. En tanto que la recolección de las aguas pluviales se efectuará de la siguiente forma:

- ✓ Una parte se infiltra a través de las zonas verdes que se localizan en las tres jardineras ubicadas en la estación.
- ✓ Las aguas capturadas en la techumbre de la zona de despacho y en el techo de las oficina y tienda de conveniencia se canalizarán directamente a la red de rejillas pluviales y dirigidas a los predios ubicados al oriente y sur.
- ✓ Los excedentes podrán incorporarse al flujo que escurre por la carretera y que una parte es capturada por las alcantarillas existentes y que escurren hacia el oriente donde son capturadas por el arroyo el Chayan.
- ✓ La operación de la estación no crea impactos a la red fluvial local, dada la distancia de 130 m al noreste donde se localiza el arroyo referido.

Con las medidas de creación de áreas verdes y el sistema de captura de aguas pluviales en la Estación se mitigará en parte la alteración de la infiltración producto de la colocación de una cubierta pavimentada en la zona de despacho, de almacenamiento y en las zonas de circulación en donde se tendrá una cubierta de concreto armado.

Para mitigar el efecto de un derrame que afecte al agua subteránea de la zona, la estación de servicio colocará tres tanques de almacenamiento dentro de una fosa de

muros de concreto y losa-piso y losa-techo de concreto armado, debidamente impermeabilizada en su interior y externa. En esta se colocarán tres pozos de observación dentro de la fosa de almacenamiento con el objetivo de detectar cualquier contaminación generada por el escape de combustible y contenida en el interior de la fosa de los tanques.

Debido a estas acciones mitigantes, se genera un impacto positivo de magnitud de MODERADO a ALTO, con un extensión ZONAL y una duración PERMANENTE. Considerando los criterios de evaluación de impacto ambiental del factor hidrológico este se cataloga como **adverso con medidas de mitigación para reducirlo.**

### CLIMA

Si bien es cierto que este factor de la naturaleza se considera como prácticamente inmodificable y que los modelos estadísticos clásicos son insuficientes para evaluarlo, pero las repercusiones de este según sus factores si pueden ser evaluados y ocasionar riesgos e impactos; de tal manera que la evaluación climática se realiza a partir de las variables que tienen un papel importante en los procesos bióticos, tal es el caso de la precipitación pluvial, temperatura y evaporación. Estas variables se resumen en la evapotranspiración potencial por ser este el parámetro que define la estación de crecimiento vegetal, la erosión potencial del suelo, el escurrimiento superficial y la recarga del acuífero.

La evapotranspiración del predio dada su superficie verde (783.09m<sup>2</sup>) sufrirá un impacto de magnitud MUY BAJO de extensión LOCAL, con una duración EFÍMERA y de recuperación RÁPIDA. La varianza total para este grupo de factores resulto ser casi de cero.

### POBLACIÓN Y SOCIEDAD

La población y las actividades económicas del área de estudio en su conjunto no se verán perjudicadas desde el punto de vista económico y ambiental por la construcción y operación de la Estación por la venta de gasolinas y diésel, dada su ubicación en una zona con uso compatible con su entorno semiurbano.

La magnitud por la instalación de la estación de Servicio en la zona de estudio es ALTO, puesto que generará beneficios en toda la zona, su extensión es REGIONAL y su duración es PERMANENTE en lo que se refiere a la creación de empleos, que son 25 temporales durante la etapa de construcción y 12 empleos directos y por lo menos el

doble de indirectos en la fase operativa. En lo que respecta al abasto de gasolinas para el servicio en el sector norte de Tonila, este incrementara la oferta lo que vendrá a mejorar el abasto en los vehículos que transiten por el sitio.

El impacto y riesgo por el almacenamiento y operación de la gasolinería se considera bajo debido a las rigurosas normas de construcción y operación a que está sujeta una estación de este tipo por la ASEA-SEMANART, PEMEX Refinación a través de la Gerencia de Estaciones de Servicio, la Unidad Estatal de Protección Civil y Bomberos y las autoridades municipales. Si a estas medidas sumamos que su establecimiento está una zona con un uso compatible, con ello la vulnerabilidad disminuye sustancialmente a este tipo de actividad.

Así mismo los daños al medio no serán significativos ya que estarán muy por debajo de los que normalmente se suceden en otro tipo de instalaciones de almacenamiento o industriales. Por lo tanto, las prácticas de mitigación que se recomendaran se suponen, que bajo la hipótesis de este análisis, serán suficientes para mitigar cualquier impacto al medio físico y socioeconómico que se presente en este sector.

#### **Emisión de Residuos:**

Dentro de las actividades de la construcción y operación de la estación de servicios, se identificó el impacto que generará la emisión de residuos no peligrosos y peligrosos.

**Residuos no peligrosos:** La magnitud del impacto es Moderado, su extensión es REGIONAL dado que estos serán recolectados y puestos a disposición y/o reciclado por la empresa encargada de su recolección, acción que se generará fuera de la estación de servicio. Su duración es PERMANENTE en lo que se refiere a los residuos que serán confinados, aunque cabe mencionar que la mayor parte podrán ser reciclados, dado que serán cartón, plásticos, papel, residuos orgánicos y vidrio. Su recuperación RÁPIDA. La varianza total para este grupo de factores resulto ser muy cercana a cero.

**Residuos peligrosos:** En la etapa de construcción se podrán generar residuos de aceite y grasas automotrices, así como textiles impregnados provenientes de la maquinaria a utilizar en esta etapa. Estos serán almacenados temporalmente por el contratista y posteriormente serán enviados a un recolector debidamente registrado, quien les dará tratamiento y/o confinamiento de acuerdo a la normatividad federal existente.

En la etapa de operación los residuos peligrosos serán: envases de aceite, de anticongelantes, aditivos y lodos aceitosos que serán capturados por el sistema de rejillas colocadas en la zona de despacho y almacenamiento de la estación. Estos serán almacenados temporalmente en el cuarto de sucios de la estación y posteriormente serán recolectados a una empresa debidamente registrada ante la SEMARNAT, quien les dará tratamiento y/o confinamiento de acuerdo a la normatividad federal existente.

Dado el tipo de giro se espera que este sea clasificado como micro generador de residuos peligrosos, dado que el volumen esperado es menor a una tonelada por año.

La magnitud del impacto por generación de residuos es Moderado, su extensión es REGIONAL dado que estos serán recolectados y puestos a disposición y/o reciclado por la empresa encargada de su recolección, acción que se generará fuera de la estación de servicio. Su duración es PERMANENTE en lo que se refiere a los residuos que serán confinados, aunque cabe mencionar que la mayor parte podrán ser reciclados, dado que serán cartón, plásticos, aceite automotriz. Su recuperación RÁPIDA. La varianza total para este grupo de factores resulto ser muy cercana a cero.

#### **AGUAS RESIDUALES:**

Etapa de preparación del sitio,

Construcción y operación.

Tipo: Doméstico.

Origen: Sanitario Portátil y agua de uso.

Volumen: En la fase de preparación y construcción. Considerando el número de personas que laborarán un máximo de 25 personas a lo largo de la obra, se estima una generación de 250 lt/día.

En la fase de operación, se estima generar un volumen de aproximadamente 1.5 m<sup>3</sup>/día.

#### **Manejo y disposición:**

En la fase de preparación y construcción. Se contrataran servicios sanitarios portátiles incluyendo el servicio de mantenimiento y disposición de la carga orgánica.

En la fase de operación. Se instalará una red de drenaje sanitaria cuyo punto de vertido será el drenaje municipal, previa conexión a este.

El factor más impactado dentro de este factor es el recurso agua suministrado por el municipio, el que presenta un impacto de magnitud CLASE 3 (MODERADA) de extensión REGIONAL dado que el agua es vertida al sistema de drenaje, con estas acciones la contaminación que genera la producción de aguas sanitarias se tendrá una duración EFÍMERA y con una capacidad de autoregeneración RÁPIDA. Para este grupo de factores, la varianza fue de cero, lo cual indica una muy alta significancia estadística.

La generación de aguas residuales de tipo sanitario y la demanda constante del vital líquido, permiten definir al impacto como adverso moderado, dado que existirán medidas de mitigación.

#### **OTRAS CARACTERÍSTICAS.**

En este concepto se agrupan impactos debido a procesos secundarios derivados de las acciones concretas del proyecto, tal es el caso de la emisión de polvos, vibraciones y servicios de primera necesidad. Este grupo de factores impactaran el medio de con una magnitud BAJA y con una extensión LOCAL, de EFÍMERA duración y con una RÁPIDO amortiguamiento del medio. La varianza total de estos factores resulto ser inferior al 10% en promedio.

El inicio de la construcción, la preparación del terreno y la ocupación del área provoca diversos elementos de impacto tales como ruido, tráfico pesado de camiones, polvo, etc. Las acciones a seguir se mencionan en el cuadro de las páginas 196 a la 199 parecen ser suficientes para el control de los impactos generados, de acuerdo a obras similares que se han construido en el municipio. Pero cabe referir que cada medida de control recomendada deberá cumplirse a fin de evitar impactos mayores o sinérgicos en el sitio y en el entorno.

De los elementos de impacto el rubro de generación de residuos debe ser subrayado, ya que este puede causar numerosos subelementos de impacto si no es llevado un control adecuado de la emisión, almacenamiento temporal y recolección de estos.

En lo que respecta a la emisión de los residuos de envases que contuvieron aceite automotriz y anticongelantes, textiles impregnados de aceite, y generados en la zona de despacho, estos se manejarán de acuerdo a lo que establece el Reglamento de la LGEEPA, con objeto de mantener un nivel de impacto controlado por este tipo de residuos.

Los impactos referentes al riesgo por la operación ordinaria de la estación de servicio, este se llevará de acuerdo a lo establecido en la NOM-001-EM-ASEA-2015 y por el *Manual de Operación de Franquicias PEMEX, versión 2008-1* y otras, con objeto de que los impactos residuales por riesgo se mantengan bajos, con objeto de evitar situaciones excepcionales que puedan ocurrir, así se hayan tomado medidas de prevención, tal y como lo establece el Resumen del Análisis de Riesgo presentado en los anexos de este estudio. En este se plantean medidas de control para prevenir incidentes que deriven en catástrofes.

Los impactos residuales de la etapa de abandono y desmantelamiento de la Estación, podrán ser evaluados en el largo plazo, puesto que como ya se mencionó, la vida útil de las instalaciones es de aproximadamente 50 años, periodo que se puede alargar de acuerdo al mantenimiento de las instalaciones.

Como se explicó anteriormente, el objetivo de la matriz de impactos residuales, es presentar la naturaleza del impacto residual remanente después de haberse aplicado las medidas de control en las etapas de construcción, operación, mantenimiento y desmantelamiento de la Estación.

Por lo tanto, esta matriz para este tipo de proyecto que es una Estación de Servicio, debe de reunir toda la información concerniente al impacto ambiental de las etapas referidas y las acciones de control propuestas, la comparación de estos dos elementos permite evidenciar la eficacia de las medidas de control implementadas. Si después de haber implementado las medidas de control, la matriz de impacto residual presenta todavía un alto impacto residual, se puede concluir que el proyecto está siendo mal construido y operado, por lo que será necesario revisar de nuevo el proyecto a fin de establecer las medidas ambientales correctivas adecuadas.

#### **Evaluación de los Impactos.**

Una vez analizados los impactos generados por el proyecto de construcción y operación en cada uno de los factores del sistema ambiental, se puede evaluar de manera global estos impactos que tendrá el proyecto a la zona de emplazamiento en Tonila.

El factor más impactado por la construcción y operación de la estación será el factor suelo, además de la hidrología superficial dado que al colocar una capa de concreto y asfalto en las zonas de: almacenamiento, edificaciones, las áreas de circulación y estacionamiento, el factor suelo se impactará de manera permanente en una superficie de

INFORME PREVENTIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO,  
PERTENECIENTE A COMBU-EXPRESS S.A. DE C.V., EN EL MUNICIPIO DE TONILA, JALISCO.

2,416.91 m<sup>2</sup>, pero dado lo reducido de esta superficie el impacto se considera bajo, ahora bien las labores de restauración que se realizarán en la zona destinadas como jardinerías, lo que favorecerá la infiltración del agua pluvial y si se le suma que la Estación colocará cactáceas, pastos y arbustos en estas zonas, el impacto a este factor será reducido y la donación de un lote de árboles al municipio, a fin de mitigar el impacto por el retiro de 35 árboles en el predio y en las banquetas de este.

Los restantes factores geológico y el relieve se afectara por la extracción de arcilla que dejaran un hueco en la esquina sur del predio con una superficie de 142.90 m<sup>2</sup>, donde se extraerán aproximadamente 786 m<sup>3</sup> de suelo y material geológico. Colocados los tres tanques se cerrara la fosa quedando reintegrada esta área paisajísticamente como ambientalmente, al no afectar el factor relieve.

El clima no será afectado dada la magnitud del proyecto. En tanto que los impactos positivos que se den por el proyecto en su fase operativa serán, crear empleos en la zona temporales y permanentes, ello beneficiará a la población de Tonila; El impacto por flujo vehicular es reducido en este sector del municipio, cuyo ingreso por la carretera libre Guadalajara-Colima en el sector oeste y salida por la calle López Cotilla, lo que permite un flujo adecuado de los vehículos que por ahí circulan.

Como conclusión se tiene que el proyecto presentado y analizado ambientalmente en este estudio de las obras de construcción de la Estación de Servicio es compatible con el uso y ambiente local, dado que los impactos que generará son muy reducidos y locales (no salen del área del proyecto); de igual manera generara impactos positivos a la zona como es la creación de empleos, creación y conservación de áreas verdes. En el aspecto de riesgo, la estación operará bajo un riguroso sistema de seguridad y mantenimiento el cual se ha descrito en los anexos de este estudio, ello sumado a que su futura operación es superior a lo especificado en la normatividad ambiental, de seguridad y de operación emanadas tanto de la ASEA-SEMARNAT, como de la STPS. Ello redundará en una operación segura y compatible ambientalmente con la zona.

## Medidas de Mitigación Propuestas

### 1. Desaparición de la parte biótica.

La riqueza biótica del predio es baja, por lo que la afectación a este componente debida a la construcción y operación de la estación de venta de gasolinas y diesel es casi nulo.

La desaparición del 35 árboles en el predio y en las banquetas, tal y como se vio en apartados anteriores será retirada para dar paso ala construcción de la estación de Servicio, los arboles retirados serán 35 de las especies eucaliptos (15), jacarnada (4), casuarina (9), palma (2), guamuchíl (2) y un camichin, así como una capa de pastos y herbáceas de temporal.

Como medida de mitigación se implemento el diseño de áreas verdes en la estación de servicio, la cual constara de :

- 783.09 m<sup>2</sup> de áreas jardinadas equivalentes al 24.47 % del área total del predio.
- Donación de un lote de 100 árboles al municipio con especies de la zona, que se plantarán donde el Departamento de parques y jadinya lo indique.

En la estación la zona jardinada se plantarán por lo menos 20 agavaceas y 15 cactaceas, las cuales son adecuada y recomendada para este tipo de instalaciones, y que permite ahorrar agua dado su bajo consumo y mejoran esteticamente al sitio y el entorno. La jardinera poniente y la que esta aun costado de la tienda de conveniencia contará totalmente de pasto. Ver plano A-0 "Planta Arquitectonica" en los anexos.

### 2. Desaparición del componente pedológico (suelo)

Por las características actuales que presenta el predio, la afectación al componente pedológico (suelo), sufrirá un impacto de magnitud MODERADO, dado que el predio tiene un uso actual de tipo rústico.

Ahora bien, como prácticas mitigantes se realizaran la creación de áreas verdes, estás acciones beneficiarán los factores edáficos, bióticos, climáticos y estéticos de la zona, en por lo menos 783.09 m<sup>2</sup> de la superficie del predio.

### **3. Alteración de la circulación de las aguas superficiales.**

Como ya se ha referido, el principal factor hidrológico en el predio es la infiltración, debido a la construcción y pavimentación de 2,416.91 m<sup>2</sup>, ello ocasionará a nivel de predio un incremento en el coeficiente de escurrimiento el cual pasará de 0.24 a 0.75; este efecto implicará teóricamente un incremento en la cantidad de agua que escurre. como medida de mitigación principal se realizará la instauración del 24.47% de áreas verdes, sí como una red de alcantarillas pluviales en los patios de circulación. Estas medidas permitirán las infiltraciones al subsuelo y vendrán a reducir considerablemente los volúmenes de agua que escurran y se encharquen sobre la superficie de la Estación de Servicio

### **4. Variación de la forma exterior del relieve.**

Debido a que la obra técnica se construirá sobre una superficie casi plana, de muy baja pendiente la que será nivelada a nivel de la carretera libre Guadalajara-Colima, así como excavaciones las que serán zanjas para cimientos de oficinas y en la zona de la fosa subterránea de los tanques de almacenamiento, estas acciones no producirán alteraciones que afecten significativamente la morfología exterior del relieve

### **5. Contaminación sónica del aire a nivel local.**

La contaminación sónica del aire será importante únicamente durante el proceso de construcción de la obra debido a la utilización de herramientas, maquinarias y medios de transporte. Esta generación de sonidos se mantendrá en un nivel estable por debajo de los niveles máximos admisibles (68 decibeles de 6:00 a 22:00 horas y de 65 decibeles de 22:00 a 6:00 horas) por el ser humano establecidos por la norma NOM-081-SEMARNAT-1994, por lo que no se requerirán medidas especiales de protección para los trabajadores de la obra.

Por otro lado, en esta etapa de operación los niveles de sonido se mantendrán a un nivel menor que la construcción, de tal forma que no afecta la salud de los trabajadores, ni afectará el entorno.

### **6. Contaminación de la atmósfera por polvos en suspensión y emisión de hidrocarburos.**

La contaminación de la atmósfera se da por dos acciones, la primera es por sólidos en suspensión producto de la obra de construcción, este es un impacto que podrá afectar al predio y al entorno con partículas finas en suspensión con tamaño <0.02 mm, los cuales seguramente alcanzaran niveles altos formando pequeñas nubes que serán inmediatamente dispersadas por los vientos y transportadas a varios cientos de metros de

la estación, sin embargo, este efecto será moderado debido a la pequeña superficie de la obra. Ahora bien este impacto se mitiga a través de la acción de mantener la superficie húmeda del predio con acciones de riegos constantes, lo que permitirá mantener húmedo el suelo del predio, evitando con ello que el polvo entre en suspensión.

Durante la fase de operación de la estación de Servicio posiblemente exista contaminación debido a la emisión de vapores de gasolina al momento del despacho a de los vehículos automotores; como medida de mitigación se recomienda la instalación de un sistema de recuperación de vapores de gasolinas en los dispensarios.

Con estas medidas de mitigación el impacto por la probable emisión de vapores de gasolinas a la atmósfera se reduce casi a cero y con ello no se afecta la atmósfera de la zona, la que actualmente es considerada como de calidad satisfactoria.

El segundo grupo de acciones de probable contaminación se produce durante la fase operativa de la estación, debido al incremento del flujo vehicular en la zona. Esta acción se considera baja, debido a que los vehículos que arriben y salen de la estación lo harán a velocidad reducida, y con ello la emisión de gases contaminantes es muy reducido.

#### **7. Cambios climáticos locales.**

A causa del cambio de uso del suelo habrá un ligero incremento en la temperatura media tal y como acontece en diversos lugares donde se ha observado que la temperatura de zonas urbanizadas excede en uno o dos grados con respecto a las áreas suburbanas sin embargo, los espacios verdes que se construirán ocasionarán que el efecto se reduzca notablemente. De igual forma el cambio del uso del suelo hipotéticamente incrementará la temperatura máxima extrema y disminuirá la mínima extrema, incrementando ligeramente las oscilaciones térmicas del área, así como ocasionar un cambio en la humedad relativa del lugar, sin embargo, las áreas verdes y la vegetación que se colocará atenuará este efecto.

#### **8. Contaminación del manto frático.**

Como ya se explicó, la construcción de la Estación de Servicio modificará el coeficiente de escurrimiento lo que hace que cambie también la capacidad de infiltración del predio, tornándose de moderado a muy lento; este factor, a su vez, repercute en la cantidad de agua que se infiltra y que abastece al acuífero y al mismo suelo.

Por otro lado, como se vio en capítulos anteriores, el sistema de drenaje que se utilizarán en la estación esta conectado directamente a la red de drenaje municipal, lo que ofrece pocas probabilidades de peligro de contaminación del manto frático por aguas negras.

El riesgo por contaminación por combustible es reducido, debido a que los tanques de almacenamiento serán de doble pared con aprobación de UL o ULC, al igual que la tubería que suministrara combustible a la zona de los dispensarios. Los tanques de almacenamiento serán colocados dentro de una fosa de concreto armado, debidamente impermealizada, en donde se colocarán los tanques y rellena el espacio faltante con arena de río cerñida. Los Dispensario tendrán válvulas shuf-off y una trampa de combustibles a fin de atrapar cualquier derrame en esta zona. Si un derrame accidental ocurriese y no fuera contenido por el sistema anterior, se tendra una trampa de aceite para capturarlo. Con estas acciones se podrá evitar la contaminación del subsuelo y por ende del nivel frático del sitio.

#### **Beneficios Socioeconómicos en el Área de Construcción y Operación (Impactos Positivos)**

La obra de construcción y operación de la estación de Servicio, tiene su mayor beneficio desde el punto de vista social, ya que la puesta en operación beneficiara directamente a la población y actividades comerciales del entorno tal y como se ha descrito anteriormente.

Ahora bien, existen otros tipos de beneficios a la zona, será el empleo durante la etapa de construcción (seis meses de manera continua) de 25 personas que residen en la zona, ello posibilitará la creación de nuevas opciones de empleo temporal en el área, así mismo durante la fase operativa se generarán doce empleos directos permanentes y la mitad indirectos, todo el personal contratado contará con una preparación previa.

Por otra parte la obra permite crear en el área un uso compatible con el medio ambiente local al aportar condiciones estéticas favorables, tales como la creación de áreas verdes y reforestación con especies nativas y/o favorables en la zona, repercutiendo ello favorablemente en el mejoramiento del medio ambiente del entorno.

### Criterios de abandono del sitio

Dado que es una obra nueva, en la que se tendrá por lo menos una vida útil de 50 años, en este punto no aplica la descripción de la etapa de abandono del sitio.

La obra permite crear en el área un uso compatible con el medio ambiente local al aportar condiciones estéticas favorables, tales como la creación de áreas verdes y reforestación con especies nativas y/o favorables en la zona, permitir la infiltración de aguas pluviales en el sitio, repercutiendo ello favorablemente en el mejoramiento del medio ambiente del entorno. El siguiente cuadro muestra el sumario de los impactos ambientales, las medidas de mitigación y compensación que genere la construcción y operación de la estación de servicio Combu-Express.

Tabla 21. MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTALES Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN					
ETAPA DE: PREPARACIÓN DEL SITIO					
No.	Obra/Actividad	Componente Impactado	Medida		Norma y/o disposición legal de la cual deriva la medida propuesta
			Prevención/Mitigación (No. de medida) <sup>2</sup>	Compensación <sup>3</sup> (No. de medida)	
01	Limpieza del terreno y retiro de árboles.	Aire, Suelo, Agua, Vegetación	1, 2,3,4,5,6,10	1	Criterios y especificaciones técnicas bajo las cuales se deberá realizar la poda, el trasplante y el derribo del arbolado en zonas urbanas del estado de Jalisco.
02	Nivelación a nivel de la carretera Guadalajara-Colima y la calle López Cotilla.	Aire, Suelo,	3,4,5,6,10	1	NOM-001-EM-ASEA-2015 y el Manual de Especificaciones Técnicas de PEMEX 2006
03	Excavaciones para la introducción de tanques y tuberías	Aire, Suelo, Agua	3,4,5,6,7,8,9,10,12,13		NOM-001-EM-ASEA-2015 y el Manual de Especificaciones Técnicas de PEMEX 2006
04	Remoción, carga y acarreo de material de despalme	Aire, Suelo,	3,4,5,		
05	Acondicionamiento de acceso	Aire, Suelo,	3,4,5,		
06	Servicios auxiliares (Sanitario portátil, oficina temporal)	Agua, Suelo, Paisaje	12,14,16		
07	Generación de Residuos	Suelo	22, 23,24		Criterios y especificaciones técnicas bajo las cuales se

<sup>2</sup> tienen por finalidad evitar o disminuir los efectos adversos del proyecto o actividad, cualquiera sea su fase de ejecución. Se expresarán en un Plan de Medidas de Mitigación que deberá considerar, a lo menos, una de las siguientes medidas:

a) Las que impidan o eviten completamente el efecto adverso significativo, mediante la no ejecución de una obra o acción, o de alguna de sus partes.  
b) Las que minimizan o disminuyen el efecto adverso significativo, mediante una adecuada limitación o reducción de la magnitud o duración de la obra o acción, o de alguna de sus partes, o a través de la implementación de medidas específicas.

<sup>3</sup> Las medidas de compensación ambiental tienen por finalidad producir o generar un efecto positivo alternativo y equivalente a un efecto adverso identificado. Dichas medidas incluirá el reemplazo o sustitución de los recursos naturales o elementos del medio ambiente afectados, por otros de similares características, clase, naturaleza y calidad.

INFORME PREVENTIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO,  
PERTENECIENTE A COMBU-EXPRESS S.A. DE C.V., EN EL MUNICIPIO DE TONILA, JALISCO.

					deberá realizar la separación, clasificación, recolección selectiva y valorización de los residuos tal y como lo marca la NOM-001-EM-ASEA-2015 y la legislación del Jalisco.
08	Generación de empleos temporales	Socio-económicos	30,		
09	Generación de agua residual	Agua	13,13,14,15,16,17		NOM-001-SEMARNAT-1996, NOM-004-SEMARNAT-2002.
<b>ETAPA DE: CONSTRUCCIÓN DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO</b>					
01	Acarreo de materiales ( <i>geológicos y de construcción</i> )	Aire, Suelo	5		
02	Cimentación de la edificación Colocación de zapatas de techumbres	Suelo, Agua	7,8,9,10		NOM-001-EM-ASEA-2015 y el Manual de Especificaciones Técnicas de PEMEX 2006
03	Montaje y colocación de los tanques de almacenamiento	Aire, Suelo, Paisaje	3,4,7,8,9,10,11,12,13		NOM-001-EM-ASEA-2015 y el Manual de Especificaciones Técnicas de PEMEX 2006
04	Montaje y colocación de las techumbres	Aire, Suelo, Paisaje	6,7,9,10,22,23,24		NOM-001-EM-ASEA-2015 y el Manual de Especificaciones Técnicas de PEMEX 2006
05	Cierre de la fosa de almacenamiento	Aire, Suelo, Paisaje	7,8,9,10,11,12,13		NOM-001-EM-ASEA-2015 y el Manual de Especificaciones Técnicas de PEMEX 2006
05	Ejecución de albañilería ( <i>muros, castillos, pisos</i> )	Paisaje	9,12,13,14		
06	Instalaciones subterráneas ( <i>tuberías para combustibles, eléctrica, hidráulica, sanitaria</i> )	Suelo, Agua	3,4,7,8,9,10,19,20,22, 23,24		NOM-001-EM-ASEA-2015 y el Manual de Especificaciones Técnicas de PEMEX 2006
07	Aluminio-Herrería ( <i>Ventanas, puertas</i> )	Paisaje	3,4,9,12,22,23		
08	Acabados y áreas verdes	Paisaje	3,4,9,12,22,23,25,26, 27,28,29	1,2,3	
09	Planta de emergencia ( <i>instalación</i> )	Aire	31		NOM-001-EM-ASEA-2015 y el Manual de Especificaciones Técnicas de PEMEX 2006
10	Captación de escurrimientos pluviales	Agua	3,4,17		
11	Generación de Residuos	Suelo	6,10,22,23,24		Criterios y especificaciones técnicas bajo las cuales se deberá realizar la separación, clasificación, recolección selectiva y valorización de los

INFORME PREVENTIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO,  
PERTENECIENTE A COMBU-EXPRESS S.A. DE C.V., EN EL MUNICIPIO DE TONILA, JALISCO.

					residuos en el Estado de Jalisco. NOM-001-EM-ASEA-2015 y la NOM-052-SEMARNAT-2005
12	Generación de agua residual	Agua	14,15,16,18		NOM-001-SEMARNAT-1996, NOM-004-SEMARNAT-2002 NOM-001-EM-ASEA-2015
13	Generación de empleos temporales	Socio-económicos	27		
<b>ETAPA DE: OPERACIÓN</b>					
01	Recepción y suministro de combustibles	Aire	33,34,35,36,40,		NOM-001-EM-ASEA-2015 y el Manual de Especificaciones Técnicas de PEMEX 2006
02	Demanda de agua potable.	Recurso Hídrico	12,19,21,		
03	Descarga de agua residual	Agua, Suelo	17,18,19,		NOM-001-SEMARNAT-1996, NOM-004-SEMARNAT-2002
04	Mantenimiento de áreas verdes	Vegetación, Paisaje	52,53		
05	Mantenimiento de las instalaciones de la Estación de servicio	Suelo aire	37,40,41,43,44,45,46,47, 51		NOM-001-EM-ASEA-2015 y el Manual de Especificaciones Técnicas de PEMEX 2006
06	Generación y Manejo de residuos peligrosos	Suelo	39,, 41,43,44,45,		Reglamento de la LGPGIR y en las normas oficiales mexicanas correspondientes. NOM-052-SEMARNAT-2005
07	Generación y Manejo de residuos no peligrosos	Suelo	38,42		Criterios y especificaciones técnicas bajo las cuales se deberá realizar la separación, clasificación, recolección selectiva y valorización de los residuos en el Estado de Jalisco.
08	Generación de empleos temporales	Socio-económicos	32		
	Minimización de riesgos por la operación de la estación de servicio		48,49,50,51		NOM-001-EM-ASEA-2015

**Medidas de prevención y/mitigación**

**Etapas de Preparación:**

1. Conservar la capa superficial del suelo para colocarla en las áreas jardinadas.
2. Colocación del suelo despalmado por lo menos en un volumen de 235.00 m<sup>3</sup>.

### Medidas de prevención y/mitigación

#### Etapa de construcción:

3. Todas las actividades constructivas se ejecutarán en horario diurno, esto es de 8:00 a.m. a 8:00 p.m., de lunes a viernes y el sábado sólo hasta las 2:00 p.m. eliminándose en ese momento cualquier emisión de ruido.
4. Utilizar la maquinaria durante las horas laborables.
5. Riego del suelo durante la etapa de construcción para conservar húmedo el suelo y los camiones que transporten materiales de construcción deben estar cubiertos y así evitar que el polvo entre en suspensión.
6. Solicitar al contratista del equipo y maquinaria pesada los reportes que garanticen que éste ha sido sujeto de mantenimiento mecánico lo que garantizará que las emisiones se mantengan controladas y por debajo de lo que señala la normatividad vigente y aplicable.
7. La capacidad portante del suelo se garantiza al desarrollar la cimentación de las diferentes áreas (almacenamiento, despacho, oficina) de acuerdo a sus características de composición y según las recomendaciones señaladas en el Estudio de Mecánica de Suelos desarrollado específicamente para el proyecto en estudio, reforzándose el terreno mediante el uso de materiales que consoliden la estabilidad del terreno y de materiales cementantes con la especificación necesaria para soportar las estructuras y los tanques de almacenamiento.
8. Evitar que se mantengan cepas o excavaciones abiertas por mucho tiempo.
9. Solicitar al personal que labore en la obra que use el equipo de protección personal de acuerdo a sus actividades a fin de prevenir daños o lesiones, v.gr., durante el desarrollo de trabajos en alturas.
10. Si se requiriera llevar a cabo el almacenamiento de material inflamable como diésel o gasolina durante la etapa constructiva, se recomienda colocar señalamientos que prohíban cualquier tipo de fuente de ignición, además de que deberá realizarse el trasvase con accesorios adecuados evitando escurrimientos y por consiguiente la contaminación del suelo. Aunado a lo anterior, los contenedores se deberán mantener perfectamente identificados, delimitados o bajo resguardo para evitar daños o algún accidente.
11. Construcción de la fosa de concreto armado, perfectamente impermeables en su interior y exterior, para evitar contaminación por una poca probable fuga de combustible de cualquiera de los tanques de almacenamiento.
12. Bajo consumo de agua para el desarrollo de las actividades constructivas.
13. El aprovechamiento de agua en la etapa de construcción será temporal.
14. Contratación de sanitarios portátiles para el servicio de los trabajadores temporales.
15. La descarga de agua residual que se genere por el mantenimiento de las unidades sanitarias portátiles, probablemente se llevará a cabo en la planta de tratamiento cercana en el municipio de Tonila.
16. Solicitar a la empresa arrendataria de los sanitarios portátiles, evidencia documental que avale que la disposición final de la descarga sanitaria generada en el área de proyecto, es la adecuada.
17. El sistema de drenaje del proyecto está diseñado de manera separada al que transportará los escurrimientos pluviales.
18. La descarga de aguas residuales de tipo doméstico que se generará por la operación del proyecto, se tiene previsto conducir al drenaje municipal.
19. Para garantizar la hermeticidad de la línea tanto de agua potable como de drenaje y evitar

#### Medidas de prevención y/mitigación

- fugas del recurso y de la descarga sanitaria, toda la tubería se sujetará a la realización de pruebas de hermeticidad previas a su operación, tal y como lo solicita la normatividad vigente y aplicable.
20. Se aplicarán pruebas de hermeticidad a las tuberías que transportarán los combustibles, para garantizar que no habrá fugas y evitar la contaminación por infiltración al subsuelo y/o a al manto acuífero.
21. Se colocarán muebles sanitarios ahorradores de agua, específicamente la caja del W.C., tendrá capacidad de 6 lt.
22. Si fuese el caso y se generaran residuos peligrosos en la obra, se deberá dar el manejo adecuado a estos conforme a los lineamientos legales vigentes y aplicables, consistentes en llevar a cabo su control a través de la captación de los residuos en contenedores que se identifiquen y resguarden para su recolección periódica (al menos una vez cada seis meses) para su disposición final a través de empresas autorizadas por la SEMARNAT para el manejo, transporte y disposición de residuos peligrosos.
23. Se deberá evitar el manejo –almacenamiento- sobre suelo natural de combustibles, pinturas, solventes u otro material susceptible de contaminar el suelo. En su caso, se deberán utilizar charolas para contener los depósitos que los almacenen, evitándose fugas o derrames al suelo.
24. Colocar contenedores rotulados para el acopio de cada tipo de residuo que se genere en la obra a fin de implementar medidas de reuso o reciclaje de aquellos susceptibles de ello, trasladándolos a centros especializados.
25. Preparación de las jardineras.
26. Creación de 783.09 m<sup>2</sup> de áreas verdes en las jardineras.
27. Siembra de 15 agavaceas.
28. Siembra de 20 cactaceas.
29. Colocación de pasto.
30. Creación de 25 plazas de empleo durante 6 meses.
31. Afinación del motor de combustión interna de la planta de emergencia.

#### Etapa de Operación:

32. Creación de 12 empleos permanentes.
33. Vigilar el que el servicio de abasto de energéticos que se proporcione, se realice considerando las medidas de seguridad necesaria, v.gr., uso de equipos adecuados.
34. Uso de equipos de despacho de combustible, con sistema de recuperación de vapores.
35. Uso de pistolas despachadoras con sistema recuperador de vapores.
36. No despachar combustibles a vehículos que no cuenten con tapón del tanque de gasolina.
37. Colocación y mantenimiento de pozos de observación para identificar posibles fugas o penetración de agua en el interior de la fosa de concreto.
38. Creación de un área de depósito de desperdicios.
39. Colocar instalaciones para la captura y almacenamiento de agua contaminada de aceites y combustibles.
40. Dar mantenimiento a los equipos de almacenamiento y despacho de combustibles.
41. Construcción de un sistema de rejillas recolectoras de aguas vertidas en la zona de despacho y circulación interna. Construcción de la trampa de combustible.
42. Colocación de un contenedor con capacidad de 1000 lt con tapa para la colocación de la basura de tipo especial.

#### Medidas de prevención y/mitigación

43. Colocación de un contenedor para el almacenamiento de latas de aceite usadas, envases de anticongelantes y textiles manchados con aceites, el material será recolectado junto con los lodos aceitosos de las rejillas y trampa de combustible por una empresa registrada ante la SEMARNAT.
44. Registrarse como generador de residuos peligrosos ante la SEMARNAT.
45. Llevar bitacora de generación de residuos peligrosos.
46. Realizar una revisión diaria de las instalaciones.
47. Realizar una auditoria de seguridad y ambiental cada año a las instalaciones.
48. En apego a la ley y reglamentos la Estación de Servicio de Combu-Express, someterá sus instalaciones de manera periódica a la verificación a fin de determinar que se cumpla la normatividad de operación de la ASEA, PEMEX, protección civil estatal y municipal y de ecología.
49. Difundir los mecanismos e instrucciones de trabajo, así como el programa Específico de protección civil para la prevención de accidentes e incidentes, y efectuar la capacitación del personal de forma anual.
50. Dada la factibilidad de eventos naturales tales como sismos o emergencias, se elaborará e implementará el Programa Específico de protección Civil y un programa de simulacros semestrales.
51. Las emisiones fugitivas del combustible, se tiene previsto controlarlas a través de la adecuada operación del equipamiento en la zona de suministro y en los dispensarios, que se alcanzará mediante la capacitación y supervisión continua, así como por la incorporación de controles tecnológicos tales como sistemas de recuperación de vapores.
52. Se sembrarán agavaceas y cactaceas en las áreas jardinadas, se donará un lote de 100 árboles al ayuntamiento para mitigar el retiro de 35 árboles del predio.
53. Mantenimiento a las áreas verdes, que incluya corte, podas de control, fertilización y riego.

#### Medidas de Compensación.

1. La capacidad portante del suelo se garantiza al desarrollar la cimentación de las diferentes áreas (fosa de los tanques de almacenamiento, oficinas, etc.) de acuerdo a sus características de composición y según las recomendaciones señaladas en el Estudio de Mecánica de Suelos desarrollado específicamente para el proyecto en estudio, reforzándose el terreno mediante el uso de materiales que consoliden la estabilidad del terreno y de materiales cementantes con la especificación necesaria para soportar las estructuras y a los tanques de almacenamiento.
2. La presencia de áreas verdes permitirá la infiltración natural de los escurrimientos pluviales hacia el subsuelo con la consecuente recarga del manto acuífero local.

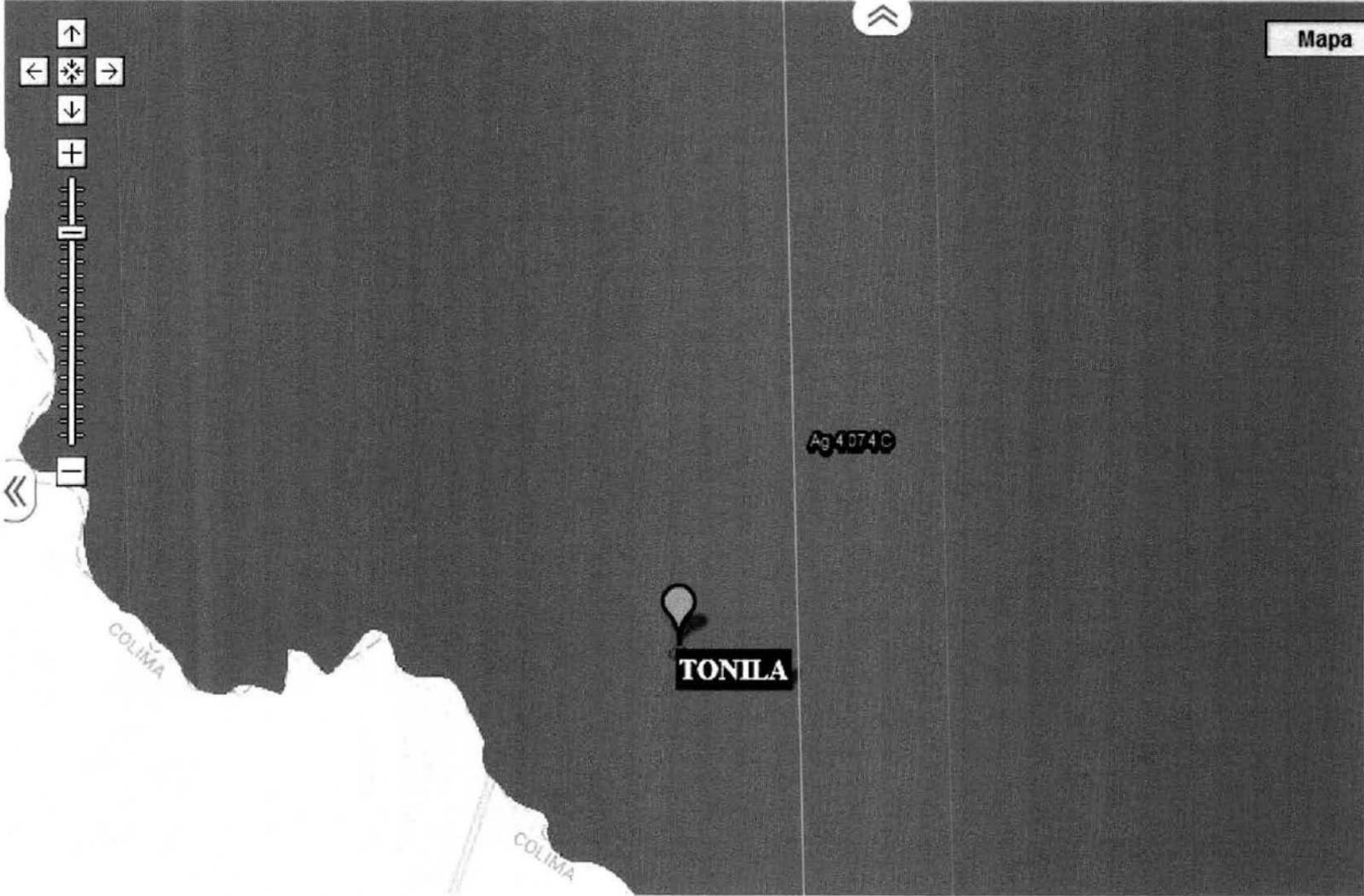
### **III.6. f) PLANOS DE LOCALIZACIÓN DEL ÁREA EN LA QUE SE PRETENDE REALIZAR EL PROYECTO**

#### **Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Jalisco**

El Proyecto de construcción y operación de la Estación de Servicio CT-11560 Combu-Express, que se ubicara en el Crucero de la Carretera Libre Guadalajara-Colima y la Calle López Cotilla, en Tonila, Jalisco de 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, se tiene que el proyecto con base a los Criterios del Ordenamiento Ecológico, para cada uso de suelo establece: 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), y cada uno de estos describirán los criterios de regulación ecológica, así como las políticas territoriales de Conservación, Protección, Aprovechamiento, Restauración, Promoción, Restricción y Regulación para cada criterio.

Resultando que la zona donde se ubica el Proyecto de la Estación de Servicio CT-11560, se localiza en la UGA **Ag4 074C**, que cubre un área de 9,910.69 Has, esto es Agrícola con una fragilidad ambiental de 4 (Baja), con número de Unidad de Gestión Ambiental 74 y Política de Conservación y un uso condicionado a los Asentamientos Humanos e Infraestructura.

INFORME PREVENTIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO, PERTENECIENTE A COMBU-EXPRESS S.A. DE C.V., EN EL MUNICIPIO DE TONILA, JALISCO.



Ubicación del proyecto, respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Jalisco

INFORME PREVENTIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO, PERTENECIENTE A COMBU-EXPRESS S.A. DE C.V., EN EL MUNICIPIO DE TONILA, JALISCO.

<b>PLAN DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO</b>				
<b>Política ambiental aplicable</b>	<b>UGA en la que se ubica</b>	<b>Criterios ecológicos la UGA</b>	<b>Etapas del proyecto</b>	<b>Como garantiza el Proyecto el cumplimiento del criterio de la UGA</b>
Conservación	074	Ag 5	Promover una diversificación de cultivos acorde a las condiciones ecológicas del sitio.	No es el ámbito del Proyecto de la Estación de Servicio.
		6	Promover y/o estimular que la rotación de cultivos incluya leguminosas y la trituración e incorporación al suelo de los esquilmos al término de la cosecha.	No es el ámbito del Proyecto de la Estación de Servicio.
		10	Promover el uso de curvas de nivel en terrenos agrícolas mayores al 5%.	No es el ámbito del Proyecto de la Estación de Servicio.
		12	Incorporar abonos orgánicos en áreas sometidas en forma recurrente a monocultivo.	No es el ámbito del Proyecto de la Estación de Servicio.
		14	Cualquier persona que requiera hacer uso del fuego tendrá invariablemente que notificar al Ayuntamiento para que se cumpla con las disposiciones pertinentes, que contiene la NOM-015-SEMARNAP/SAGAR-1997 que regula el uso del fuego en terrenos forestales y agropecuarios, y que establece las especificaciones, criterios y procedimientos para ordenar la participación social y de gobierno en la detección y el combate de los incendios forestales.	
		16	Las prácticas agrícolas tales como barbecho, surcado y terraceo deben realizarse en sentido perpendicular a la pendiente.	No es el ámbito del Proyecto de la Estación de Servicio.
Conservación	074	P 16	En aquellos sitios donde exista una combinación de áreas de pastoreo y vegetación natural incorporar ganadería diversificada.	No es el ámbito del Proyecto de la Estación de Servicio.
		17	El uso del fuego realizarse solo en sitios donde no represente un riesgo para el ecosistema circundante.	No es el ámbito del Proyecto de la Estación de Servicio.

INFORME PREVENTIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO, PERTENECIENTE A COMBU-EXPRESS S.A. DE C.V., EN EL MUNICIPIO DE TONILA, JALISCO.

PLAN DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO				
Política ambiental aplicable	UGA en la que se ubica	Criterios ecológicos la UGA	Etapas del proyecto	Como garantiza el Proyecto el cumplimiento del criterio de la UGA
Conservación	074	Ah 7	Promover e impulsar que las construcciones en zonas sísmicas cumplan con criterios de construcción antisísmicos establecidos en la normatividad.	La construcción de la Estación de Servicio tomará en cuenta los coeficientes sísmicos de la región.
		10	Promover y estimular el saneamiento de las aguas freáticas para la reutilización de las mismas.	No es el ámbito del Proyecto de la Estación de Servicio.
		13	Establecer un sistema integrado de manejo de residuos sólidos municipales que incluya acciones ambientalmente adecuadas desde el origen, almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de basura, con el fin de evitar la contaminación de mantos freáticos y aguas superficiales, contaminación del suelo y daños a la salud.	El proyecto de operación de la Estación de Servicio integrara un programa de manejo de residuos de manejo especial y peligrosos.
		14	Las ampliaciones a nuevos asentamientos urbanos y/o turísticos deberán contar con sistemas de drenaje pluvial y/o doméstico independientes.	No es el ámbito del Proyecto de la Estación de Servicio.
		19	Se prohíbe el establecimiento de asentamientos humanos en suelos con alta fertilidad.	No es el ámbito del Proyecto de la Estación de Servicio.
		24	Promover e impulsar la plantación de especies nativas en áreas verdes con el objetivo de una educación ambiental no formal sobre la riqueza biótica del lugar.	El proyecto de áreas verdes en la estación integrara arbustos de la región.
		26	Impulsar y apoyar la formación de recursos humanos según las áreas de demandas resultantes de las propuestas de ordenamiento, visualizándolas como áreas de oportunidad laboral para los habitantes del lugar.	No es el ámbito del Proyecto de la Estación de Servicio.
		30	Elaborar ordenamiento urbano en poblaciones mayores de 2,500 hab.	No es el ámbito del Proyecto de la Estación de Servicio.

INFORME PREVENTIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO, PERTENECIENTE A COMBU-EXPRESS S.A. DE C.V., EN EL MUNICIPIO DE TONILA, JALISCO.

PLAN DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO				
Política ambiental aplicable	UGA en la que se ubica	Criterios ecológicos la UGA	Etapas del proyecto	Como garantiza el Proyecto el cumplimiento del criterio de la UGA
Conservación	074	If 4	El establecimiento de infraestructura considerará la generación de posibles riesgos.	No es el ámbito del Proyecto de la Estación de Servicio.
		14	Establecer plantas de tratamiento de aguas residuales en cabeceras municipales y poblaciones mayores a 2,500 habitantes.	No es el ámbito del Proyecto de la Estación de Servicio.
		16	Los taludes en los caminos y carreteras deberán estabilizarse con materiales que garanticen la seguridad contra derrumbes y deslizamientos de materiales.	No es el ámbito del Proyecto de la Estación de Servicio.
		20	Establecer rutas de acceso seguras evitando áreas susceptibles a erosión, derrumbes y deslizamiento.	No es el ámbito del Proyecto de la Estación de Servicio.

PLAN DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO				
Política ambiental aplicable	UGA en la que se ubica	Criterios ecológicos la UGA	Etapas del proyecto	Como garantiza el Proyecto el cumplimiento del criterio de la UGA
Conservación	074	Tu 10	Con el fin de conocer la amplia diversidad de valores ambientales que posee Jalisco promover senderos de interpretación ambiental en autopistas.	No es el ámbito del Proyecto de la Estación de Servicio.

INFORME PREVENTIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO,  
PERTENECIENTE A COMBU-EXPRESS S.A. DE C.V., EN EL MUNICIPIO DE TONILA, JALISCO.

**Planos de localización.**

Se localizan en los diferentes capítulos del IP, así como en los anexos.

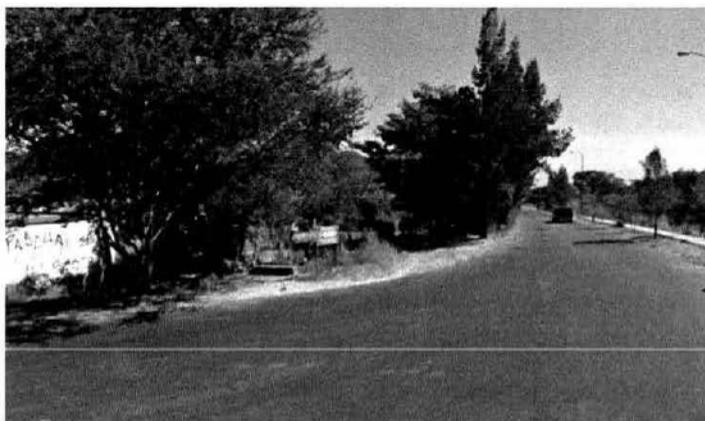
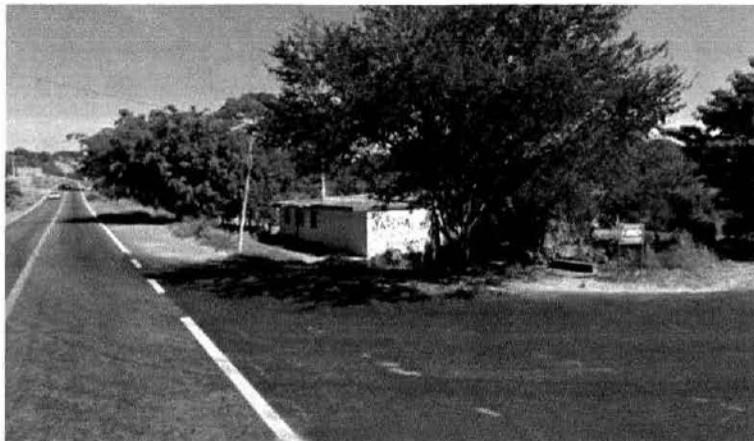
INFORME PREVENTIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO,  
PERTENECIENTE A COMBU-EXPRESS S.A. DE C.V., EN EL MUNICIPIO DE TONILA, JALISCO.

**Fotografías.**



Vistas del predio donde se construirá la Estación, que actualmente es un predio rústico, cubierto de pastizal y árboles en su sector sur y límites poniente y norte.

INFORME PREVENTIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO,  
PERTENECIENTE A COMBU-EXPRESS S.A. DE C.V., EN EL MUNICIPIO DE TONILA, JALISCO.



Fotografías que muestran el límite norte, donde se ubican el cruce de la carretera Guadalajara-Colima y la calle López Cotilla, predios rústicos, agrícolas, comercios y casas.

INFORME PREVENTIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO,  
PERTENECIENTE A COMBU-EXPRESS S.A. DE C.V., EN EL MUNICIPIO DE TONILA, JALISCO.



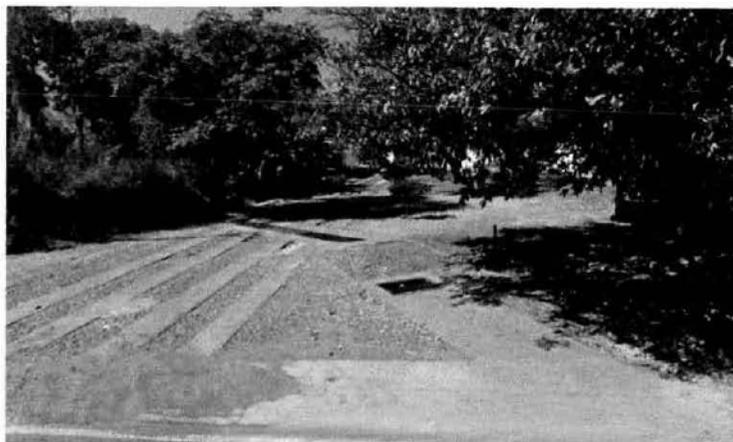
Fotografías que muestran el sector sur de la estación, donde se localizan una bodega agrícola, casas aisladas y predios rústicos y agrícolas, así como el ingreso a la localidad de Tonila.

INFORME PREVENTIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO,  
PERTENECIENTE A COMBU-EXPRESS S.A. DE C.V., EN EL MUNICIPIO DE TONILA, JALISCO.



Fotografías que muestran el uso del suelo en la parte posterior oriente del predio, y el cual es de uso agrícola y pecuario.

INFORME PREVENTIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO,  
PERTENECIENTE A COMBU-EXPRESS S.A. DE C.V., EN EL MUNICIPIO DE TONILA, JALISCO.



Uso del suelo en el sector poniente donde se localiza la carretera libre Guadalajara-Colima, y un predio rústico con pastizal y la calle López Cotilla que da ingreso a Tonila.

INFORME PREVENTIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO,  
PERTENECIENTE A COMBU-EXPRESS S.A. DE C.V., EN EL MUNICIPIO DE TONILA, JALISCO.

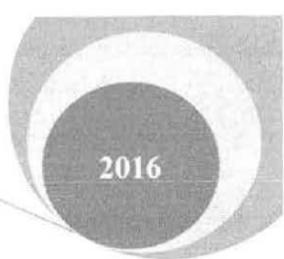
Copia certificada del acta constitutiva de Combu-Express S.A. de C.V. N° 6,277.  
Copia certificada del poder del representante legal Orson Iván Dávila del Toro.  
Copia simple del IFE del representante Legal.

INFORME PREVENTIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO,  
PERTENECIENTE A COMBU-EXPRESS S.A. DE C.V., EN EL MUNICIPIO DE TONILA, JALISCO.

Copia certificada de la escritura de propiedad del predio N° 33817.

INFORME PREVENTIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO,  
PERTENECIENTE A COMBU-EXPRESS S.A. DE C.V., EN EL MUNICIPIO DE TONILA, JALISCO.

Copia certificada del acta de cambio de uso del suelo con expediente DOP-T-001/2013.



INFORME PREVENTIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO,  
PERTENECIENTE A COMBU-EXPRESS S.A. DE C.V., EN EL MUNICIPIO DE TONILA, JALISCO.

Se presentan los planos autorizados por PEMEX Refinación y Copia de la franquicia PEMEX  
(CT-11560).

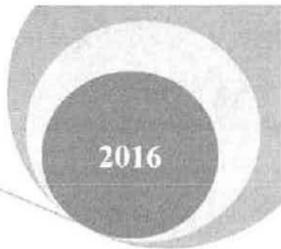
INFORME PREVENTIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO,  
PERTENECIENTE A COMBU-EXPRESS S.A. DE C.V., EN EL MUNICIPIO DE TONILA, JALISCO.

Copia de:

Constancia de alineamiento y número oficial.

Dictamen de impacto vial.

Copia del análisis de estudio de TPH's realizados en el subsuelo del predio.



INFORME PREVENTIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO,  
PERTENECIENTE A COMBU-EXPRESS S.A. DE C.V., EN EL MUNICIPIO DE TONILA, JALISCO.

Estudio de Mecánica de Suelos.