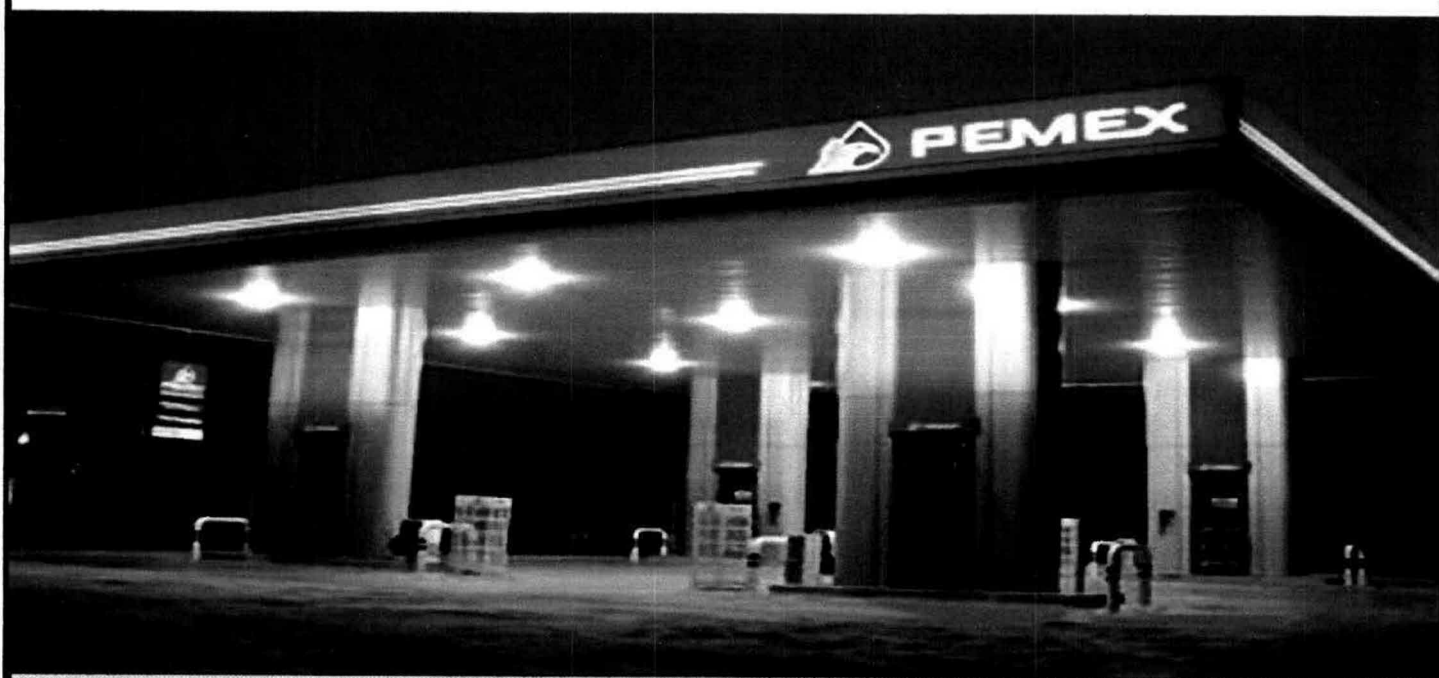


**AGENCIA NACIONAL DE SEGURIDAD INDUSTRIAL
Y DE PROTECCIÓN AL MEDIO AMBIENTE
DEL SECTOR HIDROCARBUROS**

**INFORME PREVENTIVO
DE IMPACTO AMBIENTAL**



PROYECTO:

**“ESTACIÓN DE SERVICIO CUMUAPA TIPO CARRETERA,
UBICADA EN LA CARRETERA FEDERAL CÁRDENAS –
VILLAHERMOSA, KM 151+500, R/A CUMUAPA 2DA.
SECCIÓN, MUNICIPIO DE CUNDUACAN, TABASCO”**

ABRIL DE 2017



	ÍNDICE	PÁGINA
I.	DATOS DE IDENTIFICACIÓN.	I-1
a)	NOMBRE Y UBICACIÓN DEL PROYECTO.	I-1
1.	Nombre del proyecto.	I-1
2.	Ubicación del proyecto (marcar en plano).	I-1
2.1.	Calle y número, o bien nombre del lugar y/o rasgos geográfico de referencia, en caso de carecer de dirección postal.	I-2
2.2.	Código postal.	I-2
2.3.	Entidad federativa.	I-2
2.4.	Municipio(s) o delegación(es).	I-2
2.5.	Localidad(es).	I-2
2.6.	Coordenadas geográficas y/o UTM, de acuerdo con los siguientes casos, según corresponda.	I-2
3.	Dimensiones del proyecto, de acuerdo con las siguientes variantes.	I-3
4.	Datos del sector y tipo de proyecto.	I-3
4.1.	Sector (primario, secundario, terciario).	I-3
4.2.	Subsector.	I-3
4.3.	Tipo de proyecto.	I-4

--	--	--



5.	Fracción del artículo 31 de la LGEEPA que corresponde al proyecto.	I-4
b)	DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE.	I-4
1.	Nombre o razón social.	I-4
2.	Registro Federal de Causantes (RFC).	I-4
3.	Nombre del representante legal.	I-4
4.	Cargo del representante legal.	I-5
5.	RFC del representante legal.	I-5
6.	Clave Única de Registro de Población (CURP) del representante legal.	I-5
7.	Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones.	I-5
	7.1. Calle y número o bien nombre del lugar y/o rasgo geográfico de referencia, en caso de carecer de dirección postal.	I-5
	7.2. Colonia, barrio.	I-5
	7.3. Código postal.	I-5
	7.4. Entidad federativa.	I-5
	7.5. Municipio o delegación.	I-5
	7.6. Teléfono(s).	I-5

--	--	--



7.7. Correo electrónico.	I-5
c) DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL INFORME PREVENTIVO.	I-6
1. Nombre o razón social.	I-6
2. RFC.	I-6
3. Nombre del responsable técnico de la elaboración del informe.	I-6
4. RFC del responsable técnico de la elaboración del informe.	I-6
5. CURP del responsable técnico de la elaboración del informe.	I-6
6. Cédula profesional del responsable técnico de la elaboración del informe.	I-6
7. Dirección del responsable del informe.	I-6
7.1. Calle y número o bien nombre del lugar y/o rasgo geográfico de referencia, en caso de carecer de dirección postal.	I-6
7.2. Colonia, barrio.	I-6
7.3. Código postal.	I-7
7.4. Entidad federativa.	I-7

--	--	--



7.5. Municipio o delegación.	I-7
7.6. Teléfono(s).	I-7
7.7. Fax.	I-7
7.8. Correo electrónico.	I-7
II. REFERENCIAS, SEGÚN CORRESPONDA, AL O LOS SUPUESTOS DEL ARTÍCULO 31 DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE.	II-1
A. A las normas oficiales mexicanas, normas ambientales u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas o el aprovechamiento de recursos naturales, aplicables a la obra o actividad.	II-1
III. ASPECTOS TÉCNICOS Y AMBIENTALES.	III-1
a) DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA O ACTIVIDAD PROYECTADA.	III-1
1. Naturaleza del proyecto	III-1
2. Usos de suelo.	III-12
3. Usos de los cuerpos de agua.	III-12
4. Atributos relevantes del proyecto por sus efectos potenciales en el ambiente.	III-13
5. Antecedentes de la gestión ambiental del proyecto.	III-13

--	--	--



6.	Información general del proyecto.	III-15
6.1.	Superficie del predio a área del proyecto.	III-15
6.2.	Situación legal del predio o área del proyecto y/o del sitio del proyecto y tipo de propiedad	III-16
6.3.	Vías de acceso, al área donde se desarrollará la obra o actividad.	III-16
6.4.	Disponibilidad de servicios y urbanización del área.	III-16
7.	Características particulares del proyecto.	III-17
8.	Obras asociadas.	III-17
9.	Requerimiento de servicios.	III-17
10.	Programa de trabajo.	III-18
11.	Selección del sitio	III-19
12.	Preparación del sitio y construcción.	III-20
12.1.	Preparación del sitio.	III-20
12.2.	Construcción.	III-20
13.	Operación y mantenimiento.	III-62
13.1.	Programa de operación.	III-62

--	--	--



13.2.	Programa de mantenimiento.	III-64
14.	Abandono del sitio.	III-72
15.	Requerimiento de personal e insumos.	III-73
15.1.	Personal.	III-73
15.2.	Insumos.	III-75
15.2.1.	Recursos naturales.	III-75
15.2.2.	Materiales.	III-75
15.2.3	Agua.	III-75
15.2.4.	Energía y combustibles.	III-7
15.2.5.	Maquinaria y equipo.	III-76
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.	III-77
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.	III-90

--	--	--



d)	DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE Y, EN SU CASO, IDENTIFICACIÓN DE OTRAS FUENTES DE EMISIÓN DE CONTAMINANTES EXISTENTES EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.	III-95
1.1.	Delimitación del área de estudio.	III-95
1.2.	Características del sistema ambiental.	III-99
1.2.1.	Medio físico.	III-99
1.3	Medio biótico.	III-113
1.4	Medio socioeconómico.	III-116
e)	IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS O RELEVANTES Y DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES Y MEDIDAS PARA SU PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN.	III-124
1.	Metodología para evaluar los impactos ambientales.	III-124
2.	Impactos ambientales generados.	III-132
3.	Medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales.	III-150

--	--	--



CONSULTORÍA AMBIENTAL
DEL GOLFO

INFORME PREVENTIVO:

“ESTACIÓN DE SERVICIO CUMUAPA TIPO CARRETERA, UBICADA EN LA CARRETERA FEDERAL
CÁRDENAS – VILLAHERMOSA, KM 151+500, R/A CUMUAPA 2DA. SECCIÓN,
MUNICIPIO DE CUNDUACAN, TABASCO”

- f) PLANOS DE LOCALIZACIÓN DEL ÁREA EN LA QUE SE PRETENDE REALIZAR EL PROYECTO. III-158
- g) CONDICIONES ADICIONALES. III-158

Anexos.

--	--	--



CONSULTORÍA AMBIENTAL
DEL GOLFO

INFORME PREVENTIVO:

**"ESTACIÓN DE SERVICIO CUMUAPA TIPO CARRETERA, UBICADA EN LA CARRETERA FEDERAL
CÁRDENAS – VILLAHERMOSA, KM 151+500, R/A CUMUAPA 2DA. SECCIÓN,
MUNICIPIO DE CUNDUACAN, TABASCO"**

CAPÍTULO I

DATOS GENERALES DEL PROYECTO, PROMOVENTE Y DEL REPRESENTANTE DEL ESTUDIO



I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN.

a) NOMBRE Y UBICACIÓN DEL PROYECTO.

1. Nombre del proyecto.

“Estación de Servicio Cumuapa tipo carretera, ubicada en la carretera federal Cárdenas – Villahermosa km 151+500, Ra. Cumuapa 2da sección, Cunduacán, Tabaco”.

2. Ubicación del proyecto (marcar en plano).

La obra para prestar el servicio de venta al menudeo de gasolina Magna, gasolina Premium y combustible Diésel, se localizará en la carretera federal Cárdenas – Villahermosa, km 151+500, Ra. Cumuapa 2da sección, Cunduacán, Tabaco. (Ver Figura I.1.).



Figura I.1.- Ubicación del proyecto.

En el Anexo “4.1” se incluye el ortomapa, escala 1:100, donde se plasma la ubicación del predio que ocupará la Estación de Servicio tipo carretero “Cumuapa” propiedad de la empresa Servicios de Transportes Tabasqueños S.A. de C.V.

2.1. Calle y número, o bien nombre del lugar y/o rasgo geográfico de referencia, en caso de carecer de dirección postal.

Carretera federal Cárdenas – Villahermosa, km. 151+500.

2.2. Código postal.

86100.

2.3. Entidad federativa.

Tabasco.

2.4. Municipio(s) o delegación(es).

Cunduacán.

2.5. Localidad(es).

Ranchería Cumuapa 2da. sección.

2.6. Coordenadas geográficas y/o UTM, de acuerdo con los siguientes casos según corresponda.

Las coordenadas de localización en U.T.M., se muestran en la siguiente tabla:

Tabla I.1.- Coordenadas del polígono del predio.

Lado	Distancia (m)	V	Coordenadas UTM	
			Y	X
		1	1,987,358.594	488,363.606
1-2	34.937	2	1,987,323.521	488,368.942
2-3	39.747	3	1,987,284.226	488,374.920
3-4	38.902	4	1,987,245.766	488,380.771
4-5	101.442	5	1,987,270.964	488,479.035
5-6	38.262	6	1,987,280.468	488,516.097
6-7	17.792	7	1,987,296.636	488,508.671
7-8	16.165	8	1,987,305.172	488,494.938
8-9	41.724	9	1,987,342.899	488,477.138
9-10	21.770	10	1,987,346.519	488,498.605
10-11	19.941	11	1,987,363.556	488,508.967
11-12	30.682	12	1,987,394.002	488,497.728
12-1	138.947	1	1,987,358.594	488,363.606
Superficie 14,897.44 m ²				



3. Dimensiones del proyecto, de acuerdo con las siguientes variantes:

Tabla I.2.- Dimensiones del Proyecto.

Concepto	Superficie (m ²)	Porcentaje (%)
Superficie del terreno	14,897.44	
Área de restricción.	2,695.46	
Área de gasolinera.	12,201.98	100.00
Área verde.	2,579.01	21.14
Área de restaurant.	680.96	5.58
Área de hotel.	493.22	4.04
Área de estacionamiento para tráileres.	306.02	2.51
Área libre y circulación.	7,074.35	57.98
Área de despacho.	381.75	3.13
Fosa de tanques de almacenamiento.	181.35	1.49
1 Tanque Premium.	60,000 lts.	Tanque
1 Tanque Magna.	60,000 lts.	Tanque
1 Tanque Diésel.	60,000 lts.	Tanque
Área de locales comerciales.	362.24	2.97
W.C. Hombres.	19.79	0.16
W.C. Mujeres.	17.48	0.14
Administración.	42.51	0.35
W.C. Empleados.	12.68	0.10
Área de descanso.	16.18	0.13
Cuarto de limpios.	15.20	0.12
Cuarto eléctrico.	3.51	0.03
Cuarto de máquinas.	5.59	0.05
Cuarto de sucios.	5.07	0.04
Cuarto de residuos.	5.07	0.04

4. Datos del sector y tipo de proyecto.

4.1. Sector (primario, secundario, terciario).

Terciario.

4.2. Subsector.

Comercio.



4.3. Tipo de proyecto.

Expendio al público de petrolíferos.

5. Fracción del artículo 31 de la LGEEPA que corresponde al proyecto.

Fracción del artículo 31 de la LGEEPA	Marcar con una cruz la(s) que se aplique(n) al proyecto
I. Existen Normas Oficiales Mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas, el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos ambientales relevantes que puedan producir las obras o actividades.	X
II. Las obras o actividades de que se trata están expresamente previstas por un plan parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que ha sido evaluado por la Secretaría.	
III. Se trata de instalaciones públicas en parques industriales autorizados por la SEMARNAT en los términos de la LGEEPA.	

b) DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE.

1. Nombre o razón social.

Servicios de Transportes Tabasqueños S.A. de C.V.

En el Anexo "1.1" se incluye copia del Acta Constitutiva de la Empresa.

2. Registro Federal de Causantes (RFC).

STT070621HF4.

En el Anexo "1.2" se incluye copia del Registro Federal de Contribuyentes de la Empresa.

3. Nombre del representante legal.

Sr. Francisco Pellicer Ruiz

En el Anexo "1.3" se incluye IFE y poder legal del apoderado legal.



4. Cargo del representante legal.

Administrador General.

5. RFC del representante legal.

[REDACTED]

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

6. Clave Única de Registro de Población (CURP) del representante legal.

[REDACTED]

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

7. Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones.

[REDACTED]

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



c) DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL INFORME PREVENTIVO.

1. Nombre o razón social.

Biol. Andrés García García.

2. RFC.

[REDACTED]

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

3. Nombre del responsable técnico de la elaboración del informe.

Biol. Andrés García García.

4. RFC del responsable técnico de la elaboración del informe.

[REDACTED]

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

5. CURP del responsable técnico de la elaboración del informe.

[REDACTED]

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.

6. Cédula profesional del responsable técnico de la elaboración del informe.

5914636.

En el Anexo "2.3" se incluye copia de la Cédula Profesional y en el anexo "2.2" Cédula Única de Registro de Población del Responsable del Informe Preventivo.

7. Dirección del responsable del informe.

[REDACTED]

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



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



CONSULTORÍA AMBIENTAL
DEL GOLFO

INFORME PREVENTIVO:

“ESTACIÓN DE SERVICIO CUMUAPA TIPO CARRETERA, UBICADA EN LA CARRETERA FEDERAL
CÁRDENAS – VILLAHERMOSA, KM 151+500, R/A CUMUAPA 2DA. SECCIÓN,
MUNICIPIO DE CUNDUACAN, TABASCO”

CAPÍTULO II

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



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

A. A las normas oficiales mexicanas, normas ambientales u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas o el aprovechamiento de recursos naturales, aplicables a la obra o actividad.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) es soporte a la estructura de los instrumentos normativos que regulan este proyecto. Para el presente proyecto se deberán considerar las Normas Oficiales Mexicanas que regulan la contaminación del aire y los niveles de ruido, los cuales se enlistan a continuación:

NOM-005-ASEA-2016 que establece el “Diseño, construcción, operación y mantenimiento de estaciones de servicio para almacenamiento y expendio de diésel y gasolinas”.

NOM-001- SEMARNAT-1996. Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de agua residuales y bienes nacionales.

Durante la operación de la Estación de Servicio las aguas residuales producto de los sanitarios para los clientes y empleados serán conducidas a dos fosas sépticas posteriormente se descargarán a un pozo de absorción cumpliendo con la presente norma.

NOM-041-SEMARNAT-2006. Establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos en circulación que usan gasolina o mezclas que incluyan diésel como combustible.



Durante la operación de la Estación de Servicio, se observara que los equipos estén en buenas condiciones y en el momento que se detecte que emitan humo fuerte por sus escapes y que puedan ser perjudicial para el aire, deberán serán enviados al taller para su mantenimiento. Con el mantenimiento de los vehículos y equipos, se reducirá la emisión de gases contaminantes a la atmosfera, no se rebasara los límites permisibles que establece la norma, por lo que, se mantendrá un ambiente sano en la zona.

Para no infringir la Ley los equipos que se utilicen estarán en buenas condiciones para reducir el bióxido de carbono.

NOM-045- SEMARNAT-2006. Establece los niveles máximos permisibles de opacidad de humo provenientes de escapes de vehículos automotores en circulación que usen diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.

Durante la operación de la Estación de Servicio, se observara que los equipos estén en buenas condiciones y en el momento que se detecte que emitan humo fuerte por sus escapes y que puedan ser perjudicial para el aire, deberán serán enviados al taller para su mantenimiento.

NOM-052-SEMARNAT-2005. Establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y de los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

Durante la operación de la Estación de Servicio se ofrecerá la venta de aditivos a las gasolina, aceites a los motores, aditivos, líquidos de freno; los botes vacíos serán depositados en contenedores para ser trasladado a un sitio para su almacén temporal para ser entregados a empresa que se encargan de su recolecta y disposición final. Se apegara a lo que dispone la



Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los residuos , es decir se deberá identificar, clasificar y manejar los residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en la Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas.

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

Una contaminación por ruido puede observarse como algo cotidiano por la población, sin percatarse que estas emisiones están fuera de la norma lo que repercute en el sistema auditivo .Con el propósito de cumplir con lo que señala el presente ordenamiento y mejorar las condiciones de la zona la empresa deberá de instruir que se respeten los límites máximos permisibles que establece la norma por la emisión de ruido derivado del funcionamiento de los vehículos, maquinaria y equipo que se utilicen en las diferentes etapas del proyecto.

Se le informará a la empresa que observe que los vehículos y equipos estén dentro de los límites máximos permisibles emisión de ruido, ya que adyacente se encuentran establecimiento de servicios y unidades de viviendas.

Los vehículos que se utilicen en las diferentes etapas del proyecto deberán estar en buenas condiciones y reducir la emisión de ruidos a la atmosfera derivado de sus escapes.

Con la finalidad de mantener las condiciones ambientales que existen en la zona y estar dentro de los instrumentos legales para conservar y mantener un ambiente sano y estable, la empresa deberá observar que los vehículos



y equipos que se utilicen durante las diferentes etapas del proyecto, deberán estar en buenas condiciones desde la reducción de ruido, polvos, partículas, o contaminantes a la atmosfera, que para el caso del proyecto estas emisiones estarán por debajo de los límites que establecen las normas; los desechos sólidos se colocaran como fue expresado en el estudio, los residuos peligrosos serán entregados a empresas para su disposición final, las aguas residuales sanitarias se canalizaran a dos fosas sépticas y posteriormente se descargara a un pozo de absorción y cumplir con la NOM-001- SEMARNAT-1996.

Es importante mencionar que en la estación de servicio "Cumuapa" se contara con una red de drenaje independiente y trampa de combustible para captar los pequeños derrames de combustibles y aceites que ocurra en las áreas de despacho y de almacenamiento, posteriormente esto serán recolectados por una empresa que cuente con los permisos y/o autorizaciones para el transporte y disposición final de residuos peligrosos.



CONSULTORÍA AMBIENTAL
DEL GOLFO

INFORME PREVENTIVO:

"ESTACIÓN DE SERVICIO CUMUAPA TIPO CARRETERA, UBICADA EN LA CARRETERA FEDERAL
CÁRDENAS - VILLAHERMOSA, KM 151+500, R/A CUMUAPA 2DA. SECCIÓN,
MUNICIPIO DE CUNDUACAN, TABASCO"

CAPÍTULO III

ASPECTOS TÉCNICOS Y AMBIENTALES



III. ASPECTOS TÉCNICOS Y AMBIENTALES.

a) DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA O ACTIVIDAD PROYECTADA.

1. Naturaleza del proyecto.

El proyecto es una obra nueva y se denomina “**Estación de Servicio Cumuapa tipo carretera, ubicada en la carretera federal Cárdenas –Villahermosa km 151+500, Ra. Cumuapa 2da sección, municipio de Cunduacán, Tabasco**”.

La estación de servicio tipo carretera “Cumuapa” propiedad de la empresa Servicios de Transportes Tabasqueños S.A. de C.V., se desarrollará sobre un terreno con Superficie de 14,897.44 m², ubicada en la carretera federal Cárdenas – Villahermosa, Km 151+500, Ra. Cumuapa 2da. Sección, municipio de Cunduacán, Tabasco.

El proyecto consiste en la construcción de una Estación de Servicio Tipo carretera denominada “Cumuapa” la cual es propiedad de la empresa Servicios de Transportes Tabasqueños S.A. de C.V., que contará con área de oficina, área comercial, facturación, sanitarios clientes, sanitarios empleados, bodega, cuarto de control eléctrico, cuarto de limpios, cuarto de sucios, cuarto de máquinas, almacén de residuos peligrosos, áreas verdes, área de tanques de almacenamiento, área de servicio con 6 dispensarios; 4 dispensarios de 2 productos (Pemex Magna/Pemex Premium) y 2 dispensarios para diésel.

Aunado al servicio de venta de combustibles la Estación de Servicio “Cumuapa” ofrecerá los servicios de ventas de comida, hospedaje y servicios a trailereros, por lo cual construirá las siguientes áreas:

- Un restaurante en una superficie de 680.96 m².
- Un hotel de dos niveles y planta baja el cual contara con 24 habitaciones y 8 suite con sus respectivos servicios de sanitarios. El hotel ocupará una superficie de 493.22 m².
- Área de estacionamiento de tráileres el cual contara con un área de 306.02 m².



La ubicación de los módulos de servicios para la venta de gasolinas se localizará en la parte frontal del predio inmediato a la vía de acceso a la Estación de Servicio. Los dispensarios de diésel se ubicaran en la parte posterior del predio esto con la finalidad de cumplir con los radios de giros para maniobras de los tráileres.

La capacidad de almacenamiento total que tendrá la Estación de Servicio, será de 180,000 lts. Distribuido en tres tanques de doble pared tipo ecológico, el tanque primario será de acero al carbón bajo norma UL-58 y el tanque secundario será de polietileno de alta densidad fabricado bajo norma UL-1746 enchaquetado tipo II, contarán con protección anticorrosiva y válvulas de alivio de presión.

La distribución de los productos es de la siguiente manera: Un tanque ecológico de doble pared (TH-01), para almacenamiento de 60,000 litros de gasolina Premium, un tanque ecológico de doble pared (TH-02) para almacenamiento de 60,000 litros de gasolina Magna y un tanque ecológico de doble pared (TH-03) para almacenamiento de 60,000 litros de combustible Diésel, para una mejor referencia ver Figura III.1.

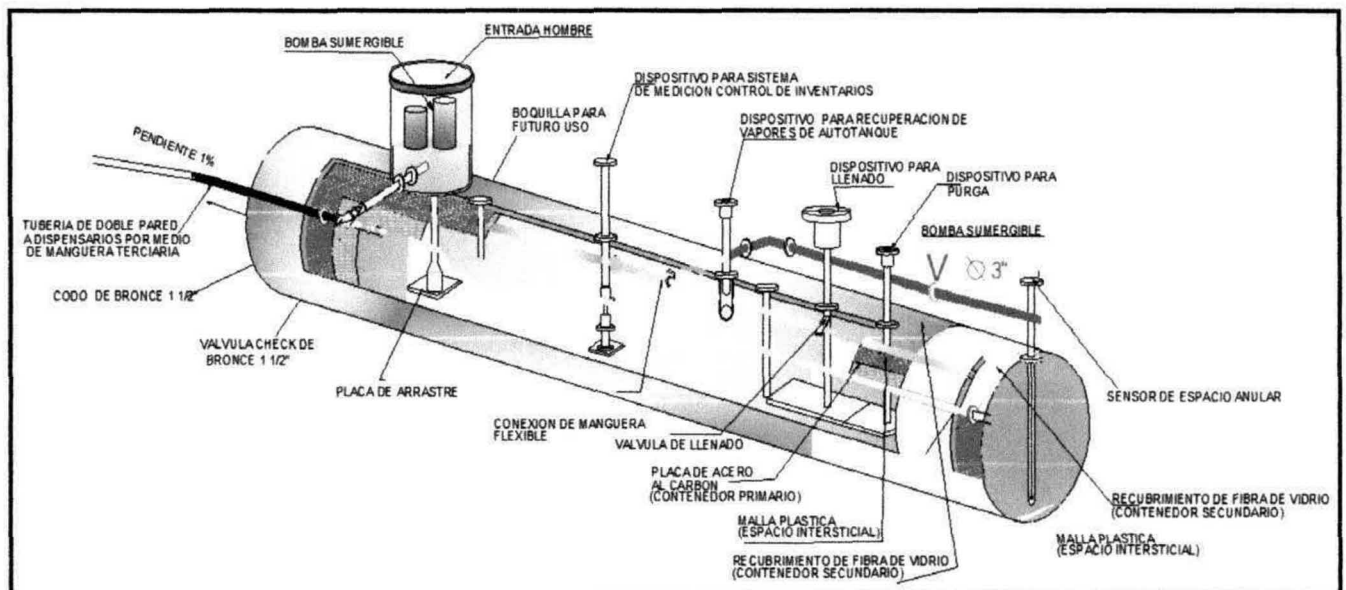


Figura III.1.- Corte esquemático de tanque de doble pared ecológico.



Todos los métodos y bases de diseño de las instalaciones, han sido establecidos por las Normas Ecológicas pertinentes y las marcadas por Pemex Transformación Industrial (antes Pemex Refinación), a través de las especificaciones generales para proyecto y construcción de estaciones de servicio.

Se realizó el diseño estructural de la obra, considerando las características de uso y las condiciones de la superficie, básicamente de tipo carretero. No se utilizarán materias primas. Solamente se contempla el almacenamiento de combustible, el que se suministrará en tres productos: gasolina PEMEX Magna, gasolina PEMEX Premium y Diésel.

Con el fin de cumplir con los requerimientos obligatorios que Pemex Transformación Industrial solicita para la operación segura y confiable de las Estaciones de Servicio, para el proyecto “Estación de Servicio Cumuapa”, se tienen contemplados los siguientes elementos para salvaguardar el medio ambiente, así como la seguridad de la instalación.

Tabla III.1.- Salvaguardas de la Estación de Servicio.

Concepto	A	B	C
1.- Sistemas y equipos.			
Sistemas de carga hermética y recuperación de vapores (Fases I y II).	X	X	X
Sistemas de control de inventarios.	X		
Sistemas de monitoreo electrónico de fugas.	X		X
Bomba sumergible de suministro de combustibles con sistemas detector de fugas y control de presión a la descarga.	X		X
Sistema de drenaje con trampa de combustibles.	X		X
Red de tierras.			X



Concepto	A	B	C
1.- Sistemas y equipos.			
2.- Instalaciones.			
Pozos de monitoreo y de observación.	X		
Contenedores herméticos en bombas sumergibles, descarga de producto y dispensarios.	X		
Tanques de almacenamiento y tuberías de producto de doble contención.	X		
Instalaciones eléctricas a prueba de explosión en áreas peligrosas.			X
3.- Accesorios.			
Válvulas de corte rápido en mangueras de despacho.		X	X
Válvulas de corte SHUT OFF en tuberías de producto bajo dispensarios.		X	X
Válvulas preventoras de sobrellenado.		X	
Arrestaflamas y válvulas de presión-vacío.			X
Interruptores de emergencia.		X	X
4.- Procedimientos.			
Pruebas de hermeticidad de tanques y tuberías con sistemas fijos y móviles.	X		X
Programas de mantenimiento.	X	X	X
Planes de contingencias.			X

A) Protección al medio ambiente.

B) Prevención de derrames.

C) Seguridad.

La construcción de la "Estación de Servicio Cumuapa Tipo Carretera de la Empresa Servicios de Transportes Tabasqueños S.A. de C.V." estará regida por la Norma Oficial Mexicana NOM-005-ASEA-2016, que establece el "Diseño, construcción, operación y mantenimiento de Estaciones de Servicio para almacenamiento y expendio de diésel y gasolinas", con el fin que opere dentro de las máximas condiciones de seguridad y funcionalidad, para la preservación del medio ambiente, personal, sus instalaciones y la población aledaña a dicha estación de servicio.



La evaluación técnica del área seleccionada para la construcción de la “Estación de Servicio Cumuapa Tipo Carretera de la Empresa Servicios de Transportes Tabasqueños S.A. de C.V.”, se hizo con base a los lineamientos que indica la Norma Oficial Mexicana NOM-005-ASEA-2016, la cual establece las condiciones que deben reunir los sitios destinados para el almacenamiento y expendio de diésel y gasolinas. Las condiciones son en varios aspectos, señalando el punto marcado en la norma como son: aspectos generales, ubicación y sobre todo a la protección y seguridad de la Población, al Ambiente, al Negoció y a la Imagen de la Empresa. Estos aspectos se describen a continuación y se indica en cuales se cumple y en caso contrario se indica la solución mediante obras de ingeniería; todo esto en base al numeral 6, puntual 6.1.3. Distancias de seguridad a elementos externos, de la NOM-005-ASEA-2016, la cual nos indica las distancias que deben de existir entre elementos de restricción y el predio de la Estación de Servicio o las instalaciones donde se ubique la Estación de Servicio. En cuanto a las restricciones, se deberán cumplir y respetar las distancias de acuerdo a lo que se señala en la siguiente tabla:

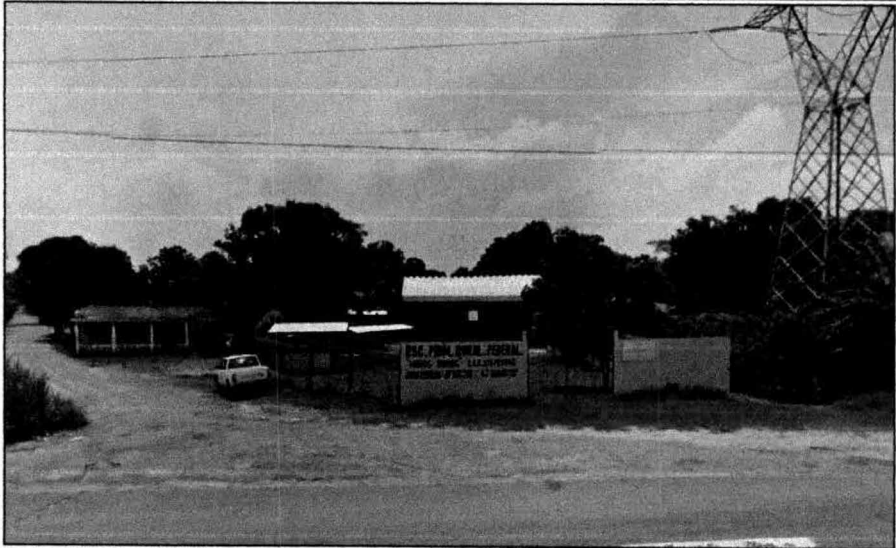
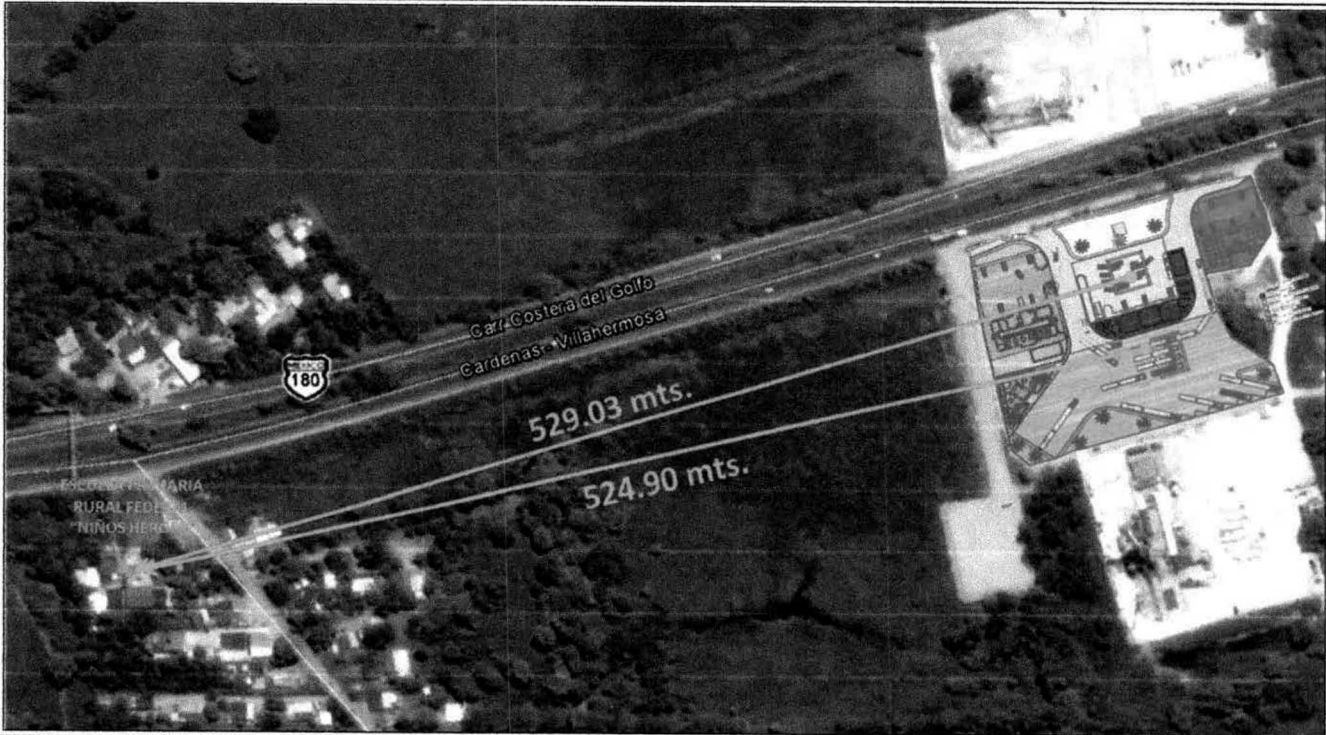
Especificaciones	Cumple		Dictamen
	Si	No	
a.- El área de despacho de combustibles se debe ubicar a una distancia de 15.0 m medidos a partir del eje vertical del dispensario con respecto a los lugares de concentración pública, así como del Sistema de Transporte Colectivo o cualquier otro sistema de transporte electrificado en cualquier parte del territorio nacional.	✓		<p>El área de despacho de combustibles de la Estación de Servicio “Cumuapa” de la Empresa Servicios de Transportes Tabasqueños S.A. de C.V., estará dividida en dos secciones; la primera estará ubicada en la parte central de la instalación y corresponderá al área de despacho de gasolina Magna y gasolina Premium y constará de un total de 4 dispensarios con doble producto (Magna/Premium), para abastecer a 8 vehículos simultáneamente. La segunda sección estará ubicada en la parte central inferior de la instalación y corresponde al área de diésel con un total de 2 dispensarios con 1 producto (Diésel) para abastecer a 4 vehículos simultáneamente.</p> <p>Tomando como eje central los dispensarios de gasolina, tenemos que la distancia a la Escuela Primaria Rural Federal “Niños Héroes”, es de 529.03 metros, por lo que SE CUMPLE con la distancia solicitada en la NOM-005-ASEA-2016.</p> <p>Tomando como eje central los dispensarios de diésel, tenemos que la distancia a la Escuela Primaria Rural Federal “Niños Héroes”, es de 524.90 metros, por lo que SE CUMPLE con la distancia solicitada en la NOM-005-ASEA-2016.</p>



CONSULTORÍA AMBIENTAL
DEL GOLFO

INFORME PREVENTIVO:



"ESTACIÓN DE SERVICIO CUMUAPA TIPO CARRETERA, UBICADA EN LA CARRETERA FEDERAL
CÁRDENAS - VILLAHERMOSA, KM 151+500, R/A CUMUAPA 2DA. SECCIÓN,
MUNICIPIO DE CUNDUACAN, TABASCO"

Especificaciones	Cumple		Dictamen
	Si	No	
			
			





Especificaciones	Cumple		Dictamen
	Si	No	
<p>b.- Ubicar el predio a una distancia de 100.0 m con respecto a Plantas de Almacenamiento y Distribución de Gas Licuado de Petróleo, tomar como referencia la tangente del tanque de almacenamiento más cercano localizado dentro de la planta de gas, al límite del predio propuesto para la Estación de Servicio.</p>	✓		<p>En el predio elegido para la construcción de la Estación de Servicio “Cumupa” de la Empresa Servicios de Transportes Tabasqueños S.A. de C.V., en un radio de 1.0 kilómetro, NO SE LOCALIZAN Plantas de Almacenamiento y Distribución de Gas Licuado de Petróleo, por lo que SE CUMPLE con lo señalado en la NOM-005-ASEA-2016.</p>
<p>c.- Ubicar los tanques de almacenamiento de la Estación de Servicio a una distancia de 30.0 m con respecto a antenas de radiodifusión o radiocomunicación, antenas repetidoras, líneas de alta tensión, vías férreas y ductos que transportan productos derivados del Petróleo; dicha distancia se debe medir tomando como referencia la tangente de tanque de almacenamiento más cercano de la Estación de Servicio a las proyecciones verticales de los elementos de restricción señalados.</p>	✓		<p>1.- La antena de radiocomunicación más cercana se localiza a una distancia de 206.40 metros de los tanques de almacenamiento de la Estación de Servicio, por lo que SE CUMPLE con la distancia solicitada en la NOM-005-ASEA-2016.</p> <p>2.- La antena repetidora más cercana se localiza a una distancia de 1,886.00 metros de los tanques de almacenamiento de la Estación de Servicio, por lo que SE CUMPLE con la distancia solicitada en la NOM-005-ASEA-2016.</p> <p>3.- La línea de alta tensión más cercana se ubica sobre el derecho de vía de la carretera federal Cárdenas – Villahermosa y se localiza a una distancia de 35.50 metros del tanque de almacenamiento de tipo ecológico compartido de doble pared (TH-02) para almacenamiento de 60,000 litros de gasolina Premium, por lo que SE CUMPLE con la distancia solicitada en la NOM-005-ASEA-2016.</p> <p>4.- La línea férrea más cercana se localiza a una distancia de más de 10 km. de los tanques de almacenamiento de la Estación de Servicio, por lo que SE CUMPLE con la distancia solicitada en la NOM-005-ASEA-2016.</p> <p>5.- El derecho de vía de ductos que transporta productos derivados del petróleo más cercano, se localiza a una distancia de 191.83 metros de los tanques de almacenamiento de la Estación de Servicio y corresponde al derecho de vía del gasolinoducto de 12” Ø Minatitlán – Villahermosa, por lo que SE CUMPLE con la distancia solicitada en la NOM-005-ASEA-2016.</p> <p>El predio solo colinda al Norte con la macropera de los pozos Samaria No. 76 y 76-B y con la línea de descarga de 10” Ø del pozo Samaria No. 76, que parte de la Trampa de Envío de Diablos (TED) y con destino a Batería Samaria, la cual transporta aceite crudo pesado.</p>




Especificaciones	Cumple		Dictamen
	Si	No	
			
	Antena de radiocomunicacion		
			
	Torre repetidora		



Especificaciones	Cumple		Dictamen
	Si	No	
			
			Línea de alta tensión
			
			Macropera de los pozos Samaria 76 y 76-B



Especificaciones	Cumple		Dictamen
	Si	No	
			
<p>Línea de descarga de 10" Ø del pozo Samaria No. 76 de Trampas de Envió de Diablos (TED) a Batería Samaria.</p>			
<p>d.- Ubicar los tanques de almacenamiento de la Estación de Servicio a una distancia de 30.0 m con respecto a Instalaciones de Estaciones de Servicio de Carburación de Gas Licuado de Petróleo, tomar como referencia la tangente de los tanques de almacenamiento de la Estación de Servicio.</p>	✓		<p>En el predio elegido para la construcción de la Estación de Servicio "Cumuaapa" de la Empresa Servicios de Transportes Tabasqueños S.A. de C.V., en un radio de 1.0 kilómetro, NO SE LOCALIZAN Estaciones de Servicio de Carburación de Gas Licuado de Petróleo, por lo que SE CUMPLE con lo señalado en la NOM-005-ASEA-2016.</p>
<p>e.- Si por algún motivo se requiere la construcción de accesos y salidas sobre ductos de transporte o distribución de Hidrocarburos, se adjuntará la descripción de los trabajos de protección para éstos, los cuales deben estar acordes con la Normativa aplicable y las mejores prácticas nacionales e internacionales.</p>	✓		<p>En el predio elegido para la construcción de la Estación de Servicio "Cumuaapa" de la Empresa Servicios de Transportes Tabasqueños S.A. de C.V., NO SE TIENE CRUZAMIENTO con Derechos de Vía (DDV) de ductos que transporten petrolíferos, por lo que SE CUMPLE con lo señalado en la NOM-005-ASEA-2016.</p>



Especificaciones	Cumple		Dictamen				
	Si	No					
<p>f.- Las Estaciones de Servicio que se encuentren al margen de carreteras se ubicarán fuera del derecho de vía de las autopistas o carreteras. Los carriles de aceleración y desaceleración deben ser los únicos elementos que pueden estar dentro del derecho de vía.</p>	✓		<p>La Estación de Servicio "Cumupa" de la Empresa Servicios de Transportes Tabasqueños S.A. de C.V., cuenta con el Permiso de Acceso Vial Autorizado por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), en el cual autoriza el proyecto de acceso vial, que consiste en un carril de desaceleración y un carril de aceleración, así como la ocupación y otorgamiento del derecho de vía de la SCT para llevar a cabo las obras de acceso y salida, así como jardinera o área verde para evitar que el resto del área sea ocupado por ambulantes o terceras personas ajenas a la Estación de Servicio. Dicho lo anterior, SE CUMPLE con lo señalado en la NOM-005-ASEA-2016.</p>				
<p>g.- Las Estaciones de Servicio que se construyen al margen de carreteras requieren construir carriles para facilitar el acceso y salida segura.</p>	✓		<p>La Estación de Servicio "Cumupa" de la Empresa Servicios de Transportes Tabasqueños S.A. de C.V., cuenta con el Permiso de Acceso Vial Autorizado por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), en el cual autoriza el proyecto de acceso vial, que consiste en un carril de desaceleración y un carril de aceleración, así como la ocupación y otorgamiento del derecho de vía de la SCT para llevar a cabo las obras de acceso y salida, así como jardinera o área verde para evitar que el resto del área sea ocupado por ambulantes o terceras personas ajenas a la Estación de Servicio. Dicho lo anterior, SE CUMPLE con lo señalado en la NOM-005-ASEA-2016.</p>				
<p>h.- Considerar la superficie y frente mínimo necesarios de la Estación de Servicio de acuerdo al ANEXO 5. y la tabla siguiente.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Superficie mínima (m²)</th> <th>Frente principal mínimo (m lineal)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">400</td> <td style="text-align: center;">20</td> </tr> </tbody> </table>	Superficie mínima (m ²)	Frente principal mínimo (m lineal)	400	20	✓		<p>La superficie mínima que nos pide la NOM-005-ASEA-2016 es de 400 m², por lo que se concluye que la Estación de Servicio "Cumupa" de la Empresa Servicios de Transportes Tabasqueños S.A. de C.V., CUMPLE SATISFACTORIAMENTE con lo señalado en la NOM-005-ASEA-2016, al contar con una superficie de 14,897.44 m². En el Anexo "6.1" se incluyen los planos de la Estación de Servicio.</p> <p>El frente principal mínimo que nos pide la NOM-005-ASEA-2016 es de 20 metros lineales, por lo que se concluye que la Estación de Servicio "Cumupa" de la Empresa Servicios de Transportes Tabasqueños S.A. de C.V., CUMPLE SATISFACTORIAMENTE con lo señalado en la NOM-005-ASEA-2016, al contar con un frente de 120 metros lineales. En el Anexo "6.1" se incluyen los planos de la Estación de Servicio.</p>
Superficie mínima (m ²)	Frente principal mínimo (m lineal)						
400	20						



Como se logra observar, el diseño y ubicación de la Estación de Servicio Cumuapa de la Empresa Servicios de Transportes Tabasqueños S.A. de C.V., CUMPLE TOTALMENTE con todos los puntos solicitados en la Norma Oficial Mexicana NOM-005-ASEA-2016.

2. Usos del suelo.

Tabla III.2.- Uso del suelo en el área del sitio y de influencia del proyecto.

Usos del suelo	Clave	a*	b	c	d	e
Agrícola	Ag					
Pecuario	P	X				
Forestal	Fo					
Pesquero	Pe					
Acuícola	Ac					
Asentamientos humanos ¹	Ah	X				
Infraestructura	If					
Turístico	Tu					
Industrial	In	X				
Minero	Mi					
Conservación ecológica ²	Ff, Cn					
Áreas de atención prioritaria ³	An					
Actividades marinas	M					

¹ Incluye localidades urbanas, sub-urbanas y rurales.

² Incluye las categorías flora y fauna (Ff) y corredor natural (Cn).

³ Incluye áreas naturales protegidas, zonas de interés histórico y cultural.

El proyecto NO se ubica en alguna Área Natural Protegida, así como tampoco se encuentra en ninguna Área de Atención Prioritaria.

3. Usos de los cuerpos de agua.

Tabla III.3.- Uso de los cuerpos de agua en el área de influencia del proyecto.

Usos de los cuerpos de agua	Clave	a*	b	c	d
Abastecimiento público	Ap	X			
Recreación	Re				
Caza, pesca, acuacultura	Pe				
Conservación de la vida acuática	Co				
Industria	In				
Agricultura	Ag				
Ganadería	P	X			
Navegación	Nv				
Transporte de desechos	Td				



Usos de los cuerpos de agua	Clave	a*	b	c	d
Generación de energía eléctrica	Ge				
Control de inundaciones	Ci				
Tratamiento de aguas residuales	Tr				
Otro (especificar)					

* Uso predominante que se les da a los cuerpos de agua cercanos al sitio de proyecto.

4. Atributos relevantes del proyecto por sus efectos potenciales en el ambiente.

Tabla III.4.- Características relevantes del proyecto.

Características	Marcar con una cruz la(s) que corresponda(n) al proyecto
Realizará actividades altamente riesgosas.	NO
Generará, manejará, transportará materiales considerados altamente riesgosos (incluidos materiales residuales).	NO
Usará o manejará materiales radioactivos.	NO
Promoverá o requerirá el cambio de utilización de terrenos forestales, selvas o zonas áridas.	NO
Modificará la composición florística y faunística del área.	NO
Aprovechará y/o afectará poblaciones de especies que están dentro de alguna categoría de protección.	NO
Modificará patrones hidrológicos y/o cauces naturales.	NO
Modificará patrones demográficos.	NO
Crear o reubicará centros de población.	NO
Incrementará significativamente la demanda de recursos naturales y/o de servicios.	NO
Requerirá de obras adicionales para cubrir sus demandas de servicios e insumos.	NO
Su área de influencia rebasará los límites del territorio nacional.	NO

5. Antecedentes de la gestión ambiental del proyecto.

En las tablas contenidas dentro de este apartado, se hace mención de las acciones que los representantes de la Promovente, han llevado a cabo como complemento de sus actividades para la obtención de los permisos ante las diferentes instancias gubernamentales.



Tabla III.5.- Constancia de Alineamiento.

Fecha:	Núm. De Oficio:	De:	Para:
08-Diciembre-2016	MCU-DOP-VU-2235/2016	H. Ayuntamiento del municipio de Cunduacan, Tabasco	C. Francisco Pellicer Ruiz Representante Lega de la empresa Servicios de Transportes Tabasqueños S.A. de C.V.
Descripción:		Observaciones:	
Constancia de alineamiento sin restriccion el cual colinda con carretera federal circuito del golfo Cardenas – Villahermosa km. 151+500, Ra. Cumuapa 2da. Seccion, municipio de Cunduacan, Tabasco.		Cumplimiento al Reglamento de Construcción del municipio de Cunduacan, Tabasco.	

Tabla III.6.- Factibilidad de Uso de Suelo.

Fecha:	Núm. De folio:	De:	Para:
08-Diciembre-2016	MCU – DOP –VU - 2234/2016	H. Ayuntamiento del municipio de Cunduacan, Tabasco	C. Francisco Pellicer Ruiz Representante Lega de la empresa Servicios de Transportes Tabasqueños S.A. de C.V.
Descripción:		Observaciones:	
Otorgamiento de la factibilidad de uso de suelo en base a las características y naturaleza del proyecto.		Cumplimiento al Reglamento de Construcción del municipio de Cunduacan, Tabasco.	

Tabla III.7.- Licencia de construcción.

Fecha:	Núm. De folio:	De:	Para:
24-Noviembre-2016	MCU – DOP –VU - 2189/2016	H. Ayuntamiento del municipio de Cunduacan, Tabasco	C. Francisco Pellicer Ruiz Representante Lega de la empresa Servicios de Transportes Tabasqueños S.A. de C.V.
Descripción:		Observaciones:	
Otorgamiento de la licencia de construcción en base a las características y naturaleza del proyecto.		Cumplimiento al Reglamento de Construcción del municipio de Cunduacan, Tabasco.	



6. Información general del proyecto.

6.1. Superficie del predio o área del proyecto.

De acuerdo al Plano Arquitectónico, escala 1:250, que se incluye en el Anexo “6.1”, la superficie total del predio destinado para la estación de servicio es de 14,897.44 m².

Tabla III.8.- Desglose de la superficie.

Concepto	Superficie (m ²)	Porcentaje (%)
Superficie del terreno	14,897.44	
Área de restricción.	2,695.46	
Área de gasolinera.	12,201.98	100.00
Área verde.	2,579.01	21.14
Área de restaurant.	680.96	5.58
Área de hotel.	493.22	4.04
Área de estacionamiento para tráileres.	306.02	2.51
Área libre y circulación.	7,074.35	57.98
Área de despacho.	381.75	3.13
Fosa de tanques de almacenamiento.	181.35	1.49
1 Tanque Premium.	60,000 lts.	Tanque
1 Tanque Magna.	60,000 lts.	Tanque
1 Tanque Diésel.	60,000 lts.	Tanque
Área de locales comerciales.	362.24	2.97
W.C. Hombres.	19.79	0.16
W.C. Mujeres.	17.48	0.14
Administración.	42.51	0.35
W.C. Empleados.	12.68	0.10
Área de descanso.	16.18	0.13
Cuarto de limpios.	15.20	0.12
Cuarto eléctrico.	3.51	0.03
Cuarto de máquinas.	5.59	0.05
Cuarto de sucios.	5.07	0.04
Cuarto de residuos.	5.07	0.04

En el Anexo “6.1”, se presenta el plano de Planta Arquitectónica de Conjunto de la Estación de Servicio Cumuapa.



6.2. Situación legal del predio y/o del sitio del proyecto y tipo de propiedad.

En el anexo “3.4” se anexa la escritura del predio; que acredita la posesión legal del predio.

6.3. Vías de acceso, al área donde se desarrollará la obra o actividad.

En la figura III.2, se muestra el croquis de localización de la vía de acceso al predio del proyecto, siendo la vía principal terrestre la carretera federal Cárdenas – Villahermosa, a la altura del km 151+500, en la Ra. Cumuapa 2da. Sección.



Figura III.2.- Vía de acceso.

6.4. Disponibilidad de servicios y urbanización del área.

La obra se encuentra proyectada desarrollarse al Sureste de la Ciudad de Cunduacán, Tabasco sobre la carretera federal Cárdenas – Villahermosa la cual es considerada como una zona de corredor industrial, comercial y de servicios. Dicha zona cuenta con los servicios de infraestructura urbana como son; agua potable, energía eléctrica, alumbrado público y recolección de basura.



7. Características particulares del proyecto.

El proyecto se refiere básicamente a la construcción y puesta en operación de una estación de servicio para la comercialización de gasolinas y diésel al público en general.

8. Obras asociadas.

Las obras asociadas al proyecto de construcción de la estación de servicio Cumuapa; son la construcción de un restaurante, el cual contara con área de cocina, comedor, sanitarios y estacionamiento. La construcción de un hotel de dos niveles y planta baja el cual contara con 24 habitaciones y 8 suite con sus respectivos sanitarios, así mismo contara con su propio estacionamiento.

9. Requerimiento de servicios.

Combustible.

Durante la ejecución del proyecto, se requerirá de gasolinas y diésel para la operación de los equipos de combustión interna. El combustible para los vehículos terrestres será suministrado en las estaciones de servicio que se encuentran cercanos al predio del proyecto.

Electricidad.

El sitio dispone de energía eléctrica, el cual es proporcionado por la Comisión Federal de Electricidad (CFE). La energía eléctrica requerida durante la etapa de operación y mantenimiento será suministrada por parte de la Comisión Federal de Electricidad (C.F.E.), la cual será encargada de abastecer una corriente continua de 110 y 220 Volts, para ello se realizarán los trámites y pagos correspondientes ante esta dependencia.



Agua.

El sitio dispone de este servicio. Para dotar de agua potable a la Estación de Servicio, realizará el contrato de interconexión con el Sistema de Agua y Saneamiento (SAS) del municipio de Cunduacán. También se requerirá de agua purificada para el consumo del personal que trabaje en la obra, la cual será transportada desde el punto de venta más cercano, hasta el lugar de la obra en garrafones de 20 litros.

10. Programa de trabajo.

Se consideran 12 meses para la preparación del sitio y construcción de la obra, tomando en cuenta que la obra iniciará una vez terminado todos los trámites correspondientes (licencias, permisos y obtención de recursos económicos). Con base a lo anterior, en la siguiente tabla se describe el programa general de trabajo, presentado en forma esquemática (Diagrama de Gantt).

ETAPA	ACTIVIDADES	DESCRIPCION	CRONOGRAMA DE TRABAJO (MESES)												
			1	2	3	4	5..8	9	10	11	12				
PREPARACION DEL SITIO	Nivelación	Relleno y nivelación del terreno													
CONSTRUCCION	OBRA CIVIL	Trazo y excavación.													
		Habilitado de acero y habilitado de cimbra													
		Habilitado y cimentación de zapatas.													
		Vaciado de concreto													
		Armado de estructura metálica a base de columna, armaduras y largueros.													
		Alzado de muros a base de blocks.													
		Armado, cimbrado y colado de losas.													
	OBRA ELECTRICA	Colocación de tuberías flexibles													
		Colocación de guías y cableado													
		Conexiones y colocación de accesorios eléctricos													
	OBRA HIDRAUALICA Y SANITARIO	Colocación de tuberías de PVC y cobre													
		Conexiones y colocación de accesorios													
	INSTALACION DE TANQUE Y EQUIPOS	Colocacion de tanques de almacenamiento, colocación de dispensarios, aires acondicionados, motobombas.													



ETAPA	ACTIVIDADES	DESCRIPCION	CRONOGRAMA DE TRABAJO (MESES)											
			1	2	3	4	5...8	9	10	11	12			
	ACABADOS	Instalación de ventanas y puertas Aplicación de pintura.												
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	SERVICIOS	VENTA DE COMBUSTIBLES	30 AÑOS											
ABANDONO DE LAS OBRAS	—	Uso de suelo similar	COMERCIAL Y DE SERVICIOS											

***Inicio de operación al término de la construcción en un periodo mínimo de 30 años.

11. Selección del sitio.

El proyecto se desarrollará sobre un terreno de 14,897.44 m². El acceso principal a la Estación de Servicio será por la Carretera federal Cárdenas - Villahermosa, la cual es una vía federal muy transitada. Esto ha traído como resultado la necesidad de mayor disposición de áreas para carga de combustible, especialmente en aquellas zonas urbanas donde existe gran demanda de combustible. Debido a esto, se pretende instalar una Estación de Servicio que sirva como abastecedora de ese flujo vehicular entre las ciudades de Cárdenas-Cunduacán-Villahermosa.

El criterio utilizado en la selección del sitio para la construcción de la obra fue de acuerdo a los siguientes factores:

- 1.- Ausencia de especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, que establece las especies de flora y fauna raras, amenazadas, endémicas o en peligro de extinción.
- 2.- Infraestructura de caminos de acceso construidos y adecuados.
- 3.- No afectar la calidad de los mantos acuíferos.
- 4.- Ubicación en sitio de escasa cubierta vegetal y baja densidad florística en relación a otras zonas del área.



12. Preparación del sitio y construcción.

12.1. Preparación del sitio.

La etapa de preparación del sitio comprende de las siguientes actividades:

- a).- Desmonte y despalme del terreno.
- c).- Nivelación y compactación del terreno.

12.2. Construcción.

La construcción del proyecto “**Estación de Servicio Cumuapa**” estará regida por PEMEX Transformación Industrial en base al “**Manual de Especificaciones Técnicas para Proyecto y Construcción de Estaciones de Servicio Tipo Carretero**”, y en especial a las especificaciones, parámetros y requisitos técnicos en materia de seguridad industrial y protección ambiental señalados en la **Norma Oficial Mexicana NOM-005-ASEA-2016** que establece el “Diseño, construcción, operación y mantenimiento de estaciones de servicio para almacenamiento y expendio de diésel y gasolinas”, Con el fin de que opere dentro de las máximas condiciones de seguridad y funcionalidad, para la preservación del medio ambiente, personal, instalaciones e imagen de la franquicia.

La etapa de construcción estará dividida de la siguiente manera:

OBRA CIVIL.

A).- Extendido, relleno, nivelación y compactación del terreno.

- a).- Acarreo y/o extendido del material limpio en el área de proyecto.
- b).- Incorporación del agua empleada en la compactación.
- c).- Compactación de las capas al grado fijado y/o ordenado.
- d).- Afinamiento en todas las secciones.
- e).- Formación del terraplén incluyendo el extendido del material en capas.
- f).- Compactación en capas de 30 cms. al 90 - 95%.
- g).- Afinamiento de taludes.



B).- Pavimentación.

a).- Pavimentos en el área para despacho de combustibles: El acabado final del pavimento será de concreto armado y tendrá un acabado rugoso en todos los casos.

b).- Pavimento en área para almacenamiento de combustibles: El pavimento en esta área será de concreto armado; el espesor, resistencia del concreto y armados del acero de refuerzo serán responsabilidad de la compañía especializada asignada.

C).- Construcción de guarniciones y banquetas de concreto.

a).- Las guarniciones serán de concreto con un peralte mínimo de 15 cms a partir del nivel de la carpeta de rodamiento (ver figura III.3).

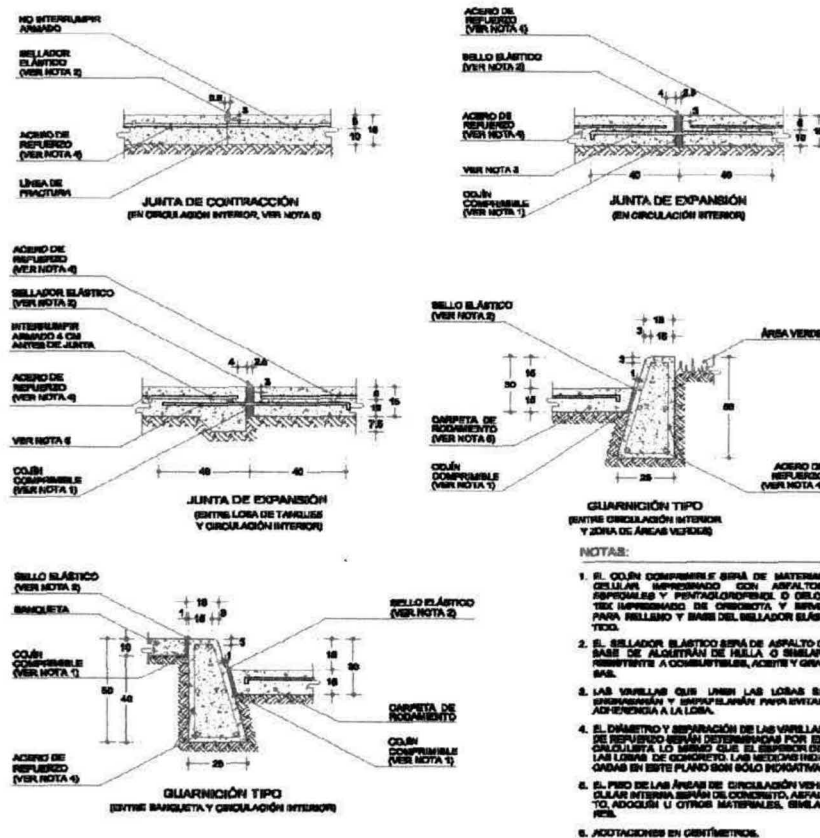


Figura III.3.- Juntas de contracción y expansión en zona de tanques y circulación terrestre.



b).- Las banquetas serán de concreto $f'c=200 \text{ kg/cm}^2$, con un ancho mínimo libre de 1.0 m y estarán provistas de rampas de acceso para discapacitados.

D).- Construcción de rampas.

a).- Las rampas de acceso y salida tendrán una distancia transversal igual a $1/3$ del ancho de la banqueta.

E).- Construcción de oficinas.

a).- El área de facturación tendrá una superficie de 30.00 m^2 , cuarto de sucios (5.07 m^2), cuarto de limpios (15.20 m^2), cuarto eléctrico (3.51 m^2), cuarto de máquinas (5.59 m^2), sanitarios empleados (12.68 m^2), sanitarios mujeres (17.48 m^2), sanitarios hombres (19.79 m^2), área de descanso (16.18 m^2), cuarto de residuos (5.07 m^2), locales comerciales (362.24 m^2), administración (42.51 m^2), tendrán en conjunto una superficie de 505.32 m^2 . Las áreas de oficinas contarán con dispositivos propios para la administración, de acuerdo a los requerimientos particulares de cada establecimiento y estarán ubicadas posterior a las zonas de despacho de combustible (ver Anexo "6.1", plano de Planta Arquitectónica de Conjunto ARQ-01).

F).- Construcción de sanitarios públicos.

a).- Los pisos estarán recubiertos con azulejo antiderrapantes.

b).- Los muros estarán recubiertos con lambrín de azulejo.

c).- Los inodoros (WC) estarán separados unos de otros por medio de mamparas con puertas individuales.

d).- Los sanitarios para clientes ocuparan una superficie de 37.27 m^2 .



G).- Construcción de baños y vestidores para empleados.

- a).- Los pisos y los muros tendrán las mismas características indicadas para los sanitarios destinados al público.
- b).- El espacio para esta zona será de 12.68 m²
- c).- El número de muebles sanitarios será: dos inodoro, dos lavabo, un mingitorio y dos regaderas.

H).- Bodega de limpios.

- a).- Los pisos serán de concreto hidráulico sin pulir y los muros estarán recubiertos del piso terminado al plafón, con aplanado de cemento-arena.

I).- Depósito para desperdicios.

- a).- El espacio para esta zona será de 5.07 m²; el piso será de concreto hidráulico sin pulir y cercado con materiales que permitan ocultar los contenedores o tambos que aloja en su interior, con una altura mínima de 1.80 m (ver Anexo “6.1”, plano de Planta Arquitectónica de Conjunto).
- b).- Se ubicará fuera del alcance visual de las áreas de atención al público y alejadas de éstas, en una zona específica en donde no produzca molestias por malos olores o apariencia desagradable y tendrá fácil acceso para el desalojo de los desperdicios generados, de tal manera que no interfiera con el flujo vehicular de otras zonas y estará contiguo a las zonas que generen mayor basura.

J).- Construcción de cuarto de máquinas.

- a).- El área requerida será de 5.59 m² y el piso será de concreto hidráulico sin pulir.
- b).- Los muros estarán recubiertos, del piso terminado al plafón, con aplanado de cemento-arena.



K).- Construcción de cisterna.

a).- Se construirá un depósito para almacenamiento de agua potable, mediante una cisterna cuya capacidad será de 25.0 m³.

b).- La cisterna será de concreto armado y deberá quedar totalmente impermeable (Ver figura III.4).

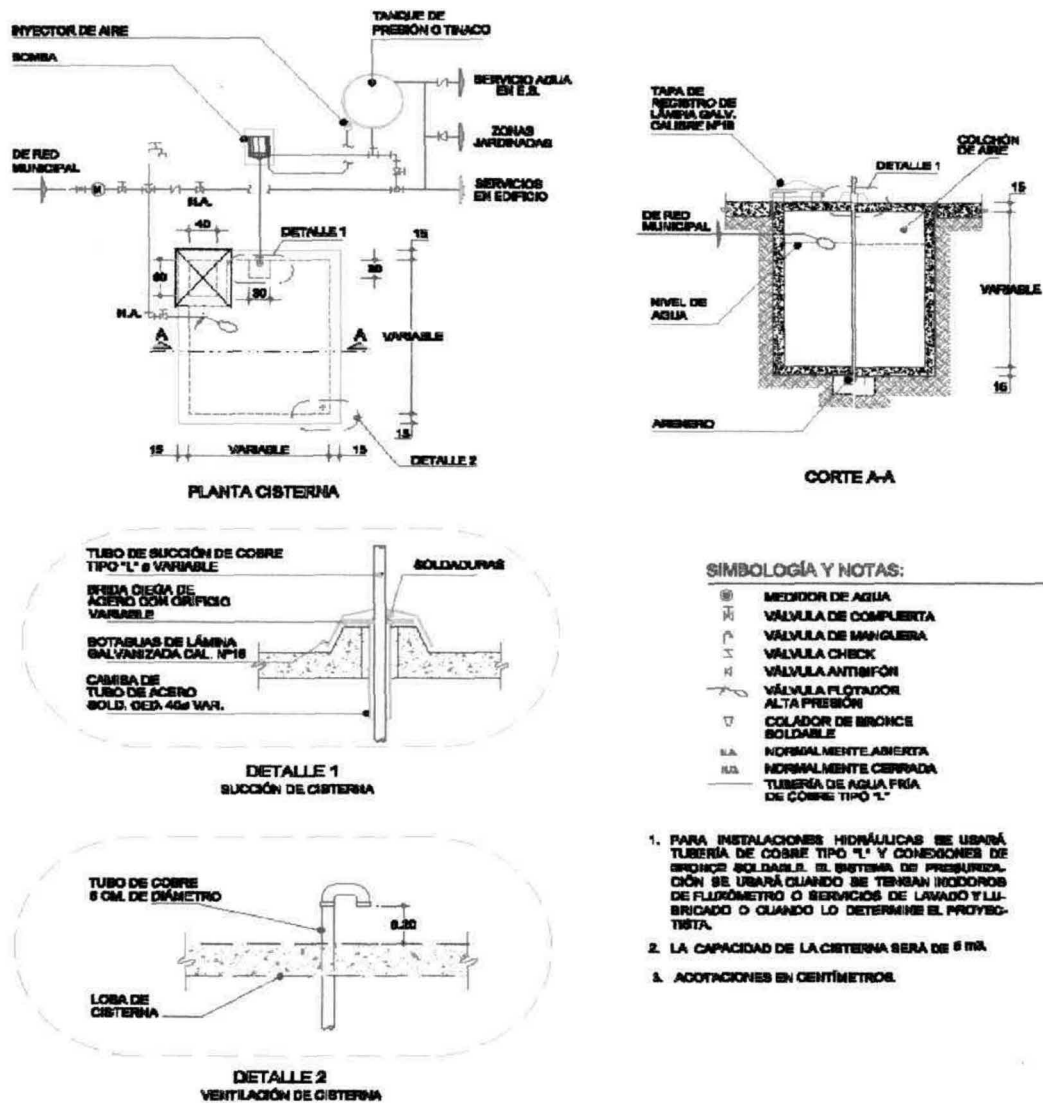


Figura III.4.- Cisterna para almacenamiento de agua potable.



L).- Construcción de cuarto de controles eléctricos.

a).- Se llevará a cabo la construcción de un cuarto de controles eléctricos. Aquí se instalarán el interruptor general de la Estación de Servicio, los interruptores y arrancadores de motobombas, dispensarios, compresores, etc., así como los interruptores y tableros generales de fuerza e iluminación de toda la Estación de Servicio. La superficie requerida será de 3.51 m².

M).- Zona de abastecimiento de combustible.

a).- El combustible se abastecerá por medio de dispensarios o bombas eléctricas compactas colocadas en estructura de concreto. La zona de despacho abarcará una superficie de 381.75 m².

O).- Sistemas de drenaje.

Aceitoso: Captará exclusivamente las aguas aceitosas provenientes del área de los tanques de almacenamiento y zona de despacho de combustibles, así como también de las aguas generadas en el cuarto de residuos.

La pendiente mínima de las tuberías de drenaje será del 2% y en cada caso debe adaptarse a las condiciones topográficas del terreno.

La pendiente mínima del piso hacia los registros recolectores será del 1%.

El diámetro mínimo de todas las tuberías de drenaje será de 15 cm (6").

La tubería para el drenaje interior de los edificios será de PVC, con los diámetros que sean indicados en el proyecto de instalación sanitaria. Para patios y zonas de almacenamiento de combustible, dicha tubería será de PVC o de cualquier otro material que cumpla con los estándares nacionales e internacionales.



Los recolectores de líquidos aceitosos, tales como registros, areneros y trampas de grasas y combustibles, serán construidos de concreto armado (ver figuras III.5 y III.6). Para los registros que no son del drenaje aceitoso, es opcional construirlos de tabique con aplanado de cemento-arena y un brocal de concreto en su parte superior, o prefabricados.

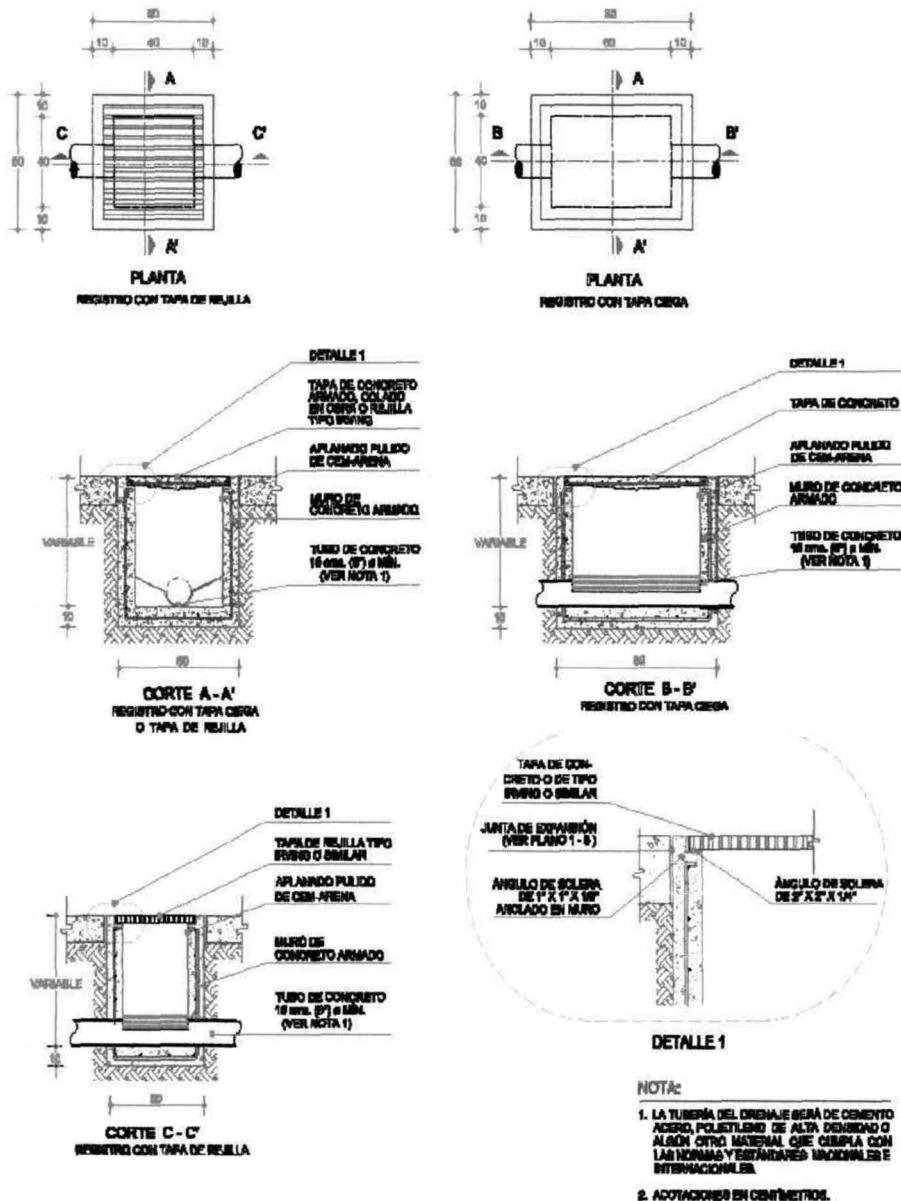
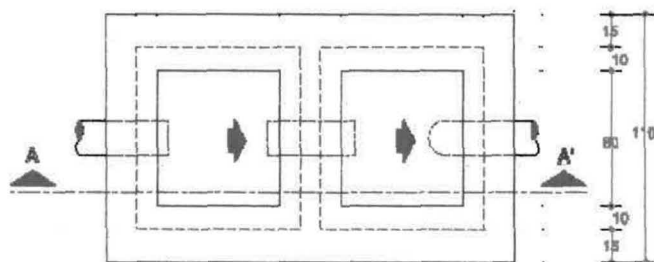
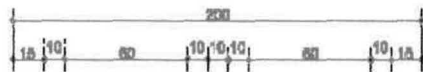
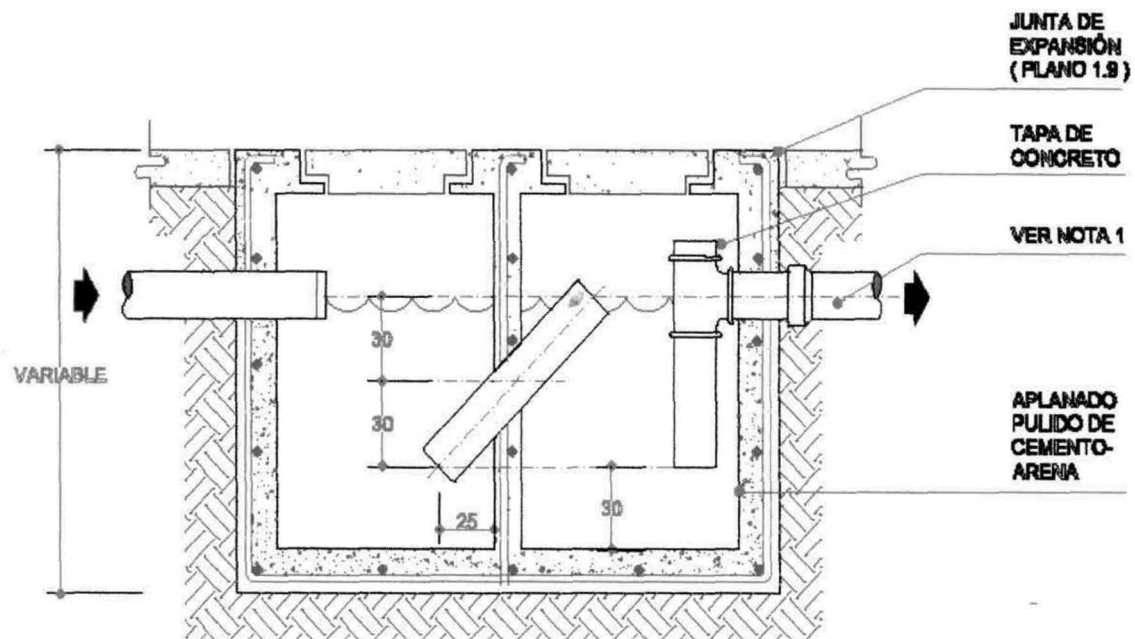


Figura III.5.- Detalle típico para instalación de drenaje.



NOTAS:

1. TUBOS DE CEMENTO, FERRO FUNDIDO, ACERO, POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD O CUALQUIER OTRO QUE CUMPLA CON LAS NORMAS Y ESTÁNDARES INTERNACIONALES.

2. ACOTACIONES EN CENTÍMETROS.

PLANTA
TRAMPA DE COMBUSTIBLES

Pluvial: Captará exclusivamente las aguas de lluvia provenientes de las diversas techumbres de la Estación de Servicio y las de circulación que no correspondan al área de almacenamiento de combustibles o zona de despacho.



Sanitario: Captará exclusivamente las aguas negras de los servicios sanitarios y se conectará a fosas sépticas posteriormente a un pozo de absorción.

P).- Trampa de combustibles y aguas aceitosas.

a).- En la zona de tanques de almacenamiento y zona de despacho de combustibles, se deberán ubicar estratégicamente registros que puedan captar el derrame de combustibles provocado por una posible contingencia durante la operación de descarga del autotanque al tanque de almacenamiento y de los dispensarios al momento de despachar combustible. Dichos registros aceitosos estarán pintados en color negro, mientras que los registros pluviales en color azul.

b).- El volumen de agua recolectada en las zonas de almacenamiento pasará por una trampa de combustibles con capacidad de 3.00 m³. Posteriormente a una cisterna con capacidad de 6.00 m³. Por ningún motivo se conectarán directamente los drenajes que contengan aguas aceitosas con los de aguas negras.

Q).- Instalación de equipo contra incendio.

Los extintores serán de 9.0 kg cada uno y estarán dotados de polvo químico seco para sofocar incendios de las clases A, B y C. El número y ubicación de los extintores será de acuerdo a lo siguiente:

a).- **Zona de tanques de almacenamiento:** Se instalará un mínimo de 2 extintores por cada zona de almacenamiento y un extintor rodante de 32.5 Kg.

b).- **Zona de despacho de combustible:** Se instalará un mínimo de 1 extintor por cada dispensario.

c).- **Cuarto de máquinas:** Se instalará como mínimo 1 extintor.

d) **Edificio de oficinas:** Se instalará como mínimo 2 extintores.



INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

A).- Reglamentación.

La Estación de Servicio deberá cumplir con las normas técnicas para instalaciones eléctricas de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMIP-1994, así como con lo que establecen los códigos internacionales vigentes en su edición más reciente como el National Fire Protection Association N° 30 A.

La Estación de Servicio será un establecimiento en la que se almacenaran y manejaran líquidos volátiles e inflamables, por lo que el equipo y los materiales eléctricos se seleccionarán en función de la peligrosidad que representa la clase de atmósfera explosiva que exista o pueda existir en sus diferentes áreas.

De acuerdo a las normas señaladas, la Estación de Servicio ha sido clasificada para efectos de determinación de grado de riesgo de explosividad, dentro del grupo D, clase I, divisiones 1 y 2.

La clasificación correspondiente al grupo D, clase I división 1, incluye áreas donde los líquidos volátiles inflamables o gases licuados inflamables son transportados de un recipiente a otro. Sus características son las siguientes:

- Áreas en las cuales la concentración de gases o vapores existe de manera continua, intermitente o periódicamente en el ambiente, bajo condiciones normales de operación.
- Zonas en las que la concentración de algunos gases o vapores puede existir frecuentemente por reparaciones de mantenimiento o por fugas de combustibles.



- Áreas en las cuales por falla del equipo de operación, los gases o vapores inflamables pudieran fugarse hasta alcanzar concentraciones peligrosas y simultáneamente ocurrir fallas del equipo eléctrico.

Las áreas clasificadas dentro del grupo D, clase I, división 2, incluyen sitios donde se usan líquidos volátiles, gases o vapores inflamables que llegarían a ser peligrosos sólo en caso de accidente u operación anormal del equipo. Estas áreas tienen las características siguientes:

- Áreas en las cuales se manejan o usan líquidos volátiles o gases inflamables que normalmente se encuentran dentro de recipientes o sistemas cerrados, de los que pueden escaparse sólo en caso de ruptura accidental u operación anormal del equipo.
- Áreas adyacentes a zonas de la clase I división 1, en donde las concentraciones peligrosas de gases o vapores pudieran ocasionalmente llegar a comunicarse.

Extensión de las áreas peligrosas.

Dispensarios: Se considera dentro de la clase I división 1, al volumen encerrado dentro del dispensario y su contenedor, así como al espacio comprendido dentro de una esfera de un metro de radio con centro en la boquilla de la pistola.

Se considera dentro de la clase I división 2, al volumen que se extiende 50 cm alrededor de la cubierta del dispensario en sentido horizontal y la altura total del mismo a partir del nivel de piso terminado; así como al volumen comprendido por 610 cm alrededor de la cubierta del dispensario en sentido horizontal y 50 cm de altura a partir del piso terminado.



Tanques de Almacenamiento: Se considera dentro de la clase I división 2, al volumen formado por la sección superior de una esfera de 150 cm de radio y centro a nivel de piso terminado, cuando sean herméticas y estén proyectadas verticalmente hasta el nivel de piso terminado. Si las boquillas se encuentran abiertas o no son herméticas, dicho volumen será clasificado dentro de la clase I división 1.

Esta área de la división 2 se extiende hasta 800 cm de distancia horizontal medidos a partir de la boquilla y a una altura de 100 cm sobre el nivel de piso terminado (ver figura III.7).

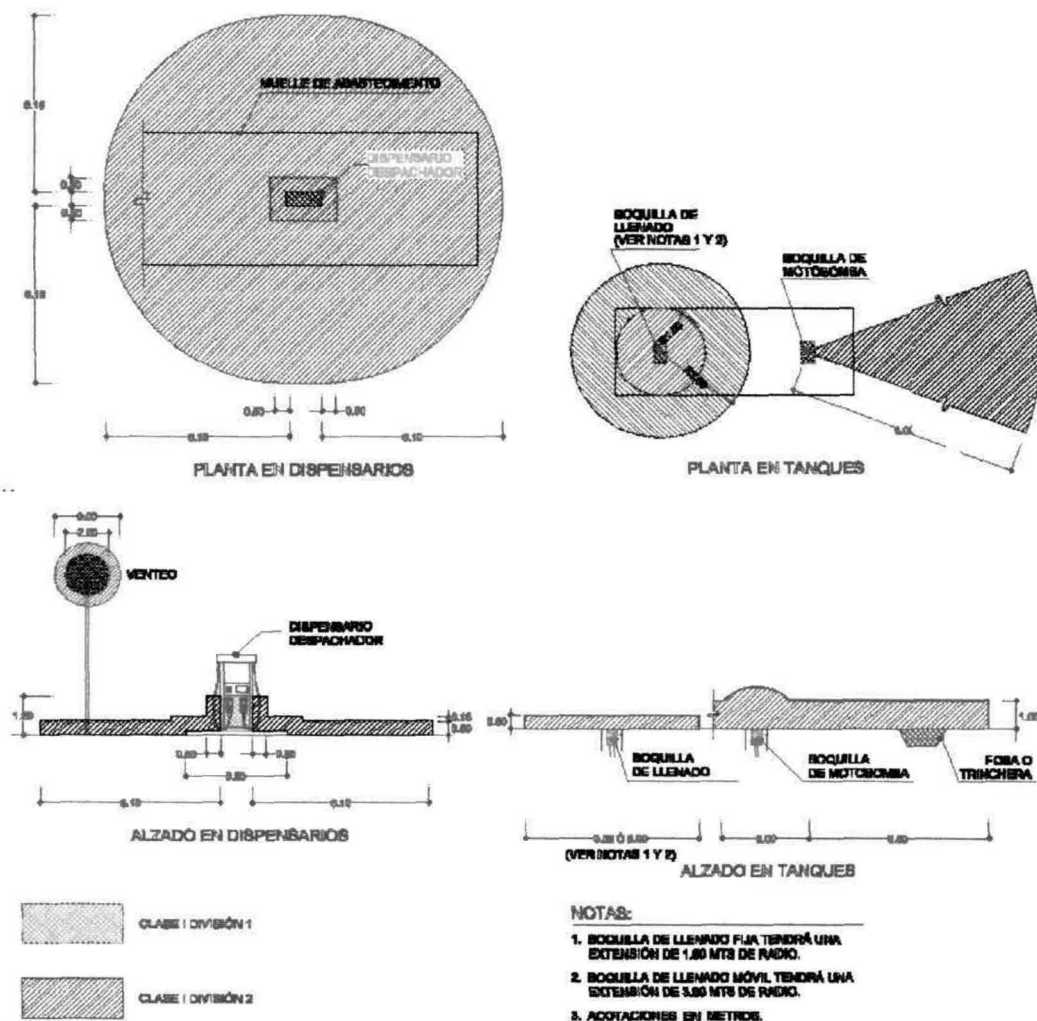


Figura III.7.- Clasificación de áreas peligrosas.



Ventilas de Tanques: Se considera como área de la clase I división 1, al espacio comprendido dentro de una esfera con radio de 100 cm y centro en el punto de descarga de la tubería de ventilación y como clase I división 2, al volumen comprendido entre dicha esfera y otra de 150 cm de radio a partir del mismo punto de referencia (ver figura III.7).

Fosas y Trincheras: Todas las fosas, trincheras, zanjas y, en general, depresiones del terreno que se encuentren dentro de las áreas de las divisiones 1 y 2, serán consideradas dentro de la clase I división 1.

Cuando las fosas o depresiones no se localicen dentro de las áreas de la clase I divisiones 1 y 2, como las definidas en el punto anterior, pero contengan tuberías de hidrocarburos, válvulas o accesorios, estarán clasificadas en su totalidad como áreas de la división 2.

B).- Materiales e Instalación.

Para la selección del equipo eléctrico se considerará la clasificación de áreas peligrosas y se cumplirá con el requisito de instalación a prueba de explosión, de acuerdo a lo que se indica a continuación:

a).- Canalizaciones y accesorios de unión.

- Independientemente de la clasificación del lugar donde se encuentre la instalación eléctrica, el cableado será alojado en su totalidad dentro de ductos eléctricos.
- Las instalaciones que queden ubicadas dentro de las áreas clasificadas dentro de las divisiones 1 y 2, zonas sujetas a daños y en lugares húmedos y mojados, se harán con tubo de acero galvanizado rígido de pared gruesa roscado, tipo 2, calidad A, de acuerdo con la Norma NMX-B-208 o con cualquier otro material que cumpla con el requisito de ser a prueba de explosión. No se utilizarán conductos no metálicos.



- La sección transversal del tubo será circular con un diámetro nominal mínimo de 19 mm (3/4").
- Todos los conductos eléctricos serán enterrados y quedarán debidamente protegidos con un recubrimiento de concreto de 5.0 cms de espesor como mínimo, excepto en los cuartos de máquinas.
- Todos los conductos vacíos o para uso futuro serán limpiados, verificados y preparados con rosca, sellando las extremidades para prevenir la penetración de cuerpos ajenos y humedad.
- Los accesorios de unión con rosca que se usen con el tubo quedarán bien ajustados y sellados con un compuesto especial, con objeto de asegurar una continuidad efectiva en todo el sistema de ductos y evitar la entrada de materias extrañas al mismo.
- La conexión de las canalizaciones a dispensarios, bombas sumergibles, motores y compresores, deberá efectuarse con conductos flexibles a prueba de explosión, para evitar roturas o agrietamientos por fallas mecánicas, solamente se utilizarán estos conductos flexibles en estas circunstancias.
- Por ningún motivo podrán instalarse canalizaciones no metálicas dentro de las áreas peligrosas, por lo que únicamente se instalarán canalizaciones rígidas en acero galvanizado, roscadas donde esté requerido debido a que estarán sujetas a daños estructurales y ubicados en lugares húmedos y mojados. No se permite la utilización de conductos no metálicos.

C).- Conductores.

Cuando se instalen conductores dentro de áreas clasificadas en las divisiones 1 y 2, se seguirán los lineamientos siguientes:



a).- Cuidado del cable.

- Ningún cable debe ser introducido a los conductos, hasta que todos aquellos trabajos o maniobras, cuya naturaleza pueda ser de riesgo, hayan sido completados.

b).- Rotulado e identificación.

- Todos los circuitos y su destino deberán ser rotulados en los registros y tableros a donde se conecten, así como los conductores en los tableros, fusibles, alumbrado, instrumentación, motores, entre otros. La identificación se realizará con etiquetas y/o cinturones de vinil o similares.
- Los conductores no estarán expuestos a líquidos, gases o vapores inflamables que tengan efectos dañinos, ni a temperaturas excesivas.
- Los conductores de un circuito intrínsecamente seguro, no se instalarán en el mismo ducto, caja de conexiones o de salida y otros accesorios, con conductores de otro circuito, a menos que pueda instalarse una barrera adecuada que separe los conductores de los respectivos circuitos.
- En tanto sea posible, será preferible y recomendable que los hilos conductores sean de una sola pieza desde el inicio de la conexión en el cuarto de control eléctrico, hasta llegar al equipo al que están suministrando energía.
- Se colocará una película de plástico o platino de 15.0 cm a 50.0 cm de ancho, directamente abajo de la superficie del piso terminado para indicar la existencia de conductos y cables enterrados. La película será de color rojo para los conductos eléctricos y naranja para los conductos de comunicación.



- En el lugar donde los conductos atraviesen el piso o muros, se instalará un sellador elástico y se rellenarán los espacios entre conductos con espuma rígida de poliuretano expandible. Si un conducto debe ser anclado a una estructura fija, se deberá prever la instalación de un conducto flexible en el lugar para evitar la aplicación de cargas mecánicas sobre el conducto.

c).- Tamaño y tipo de cable.

- En el alumbrado deberá ser de cobre de 600 voltios, clase THWN aislados (con cubierta de plástico).

d).- Cajas de conexiones, de paso y uniones.

- Los accesorios ubicados dentro de las áreas clasificadas en las divisiones 1 y 2, serán en su totalidad a prueba de explosión y tendrán rosca para su conexión con el tubo, por lo menos con cinco vueltas completas de rosca, no permitiéndose el uso de roscas corridas, y se aplicará un compuesto sellador especial.
- Estos accesorios de conexión estarán completos y no presentarán daños en las entradas ni agrietamientos en el cuerpo de los mismos, y deberán estar sellados de acuerdo a las instrucciones del fabricante. Todo material o equipo defectuoso deberá ser identificado como tal y retirado de la obra.
- Las cajas de conexiones tendrán el espacio suficiente para permitir la introducción de los conductores en los ductos sin ninguna dificultad.

D).- Registros, sellos e interruptores.

a).- Registros.

- Los registros de los ductos subterráneos no quedarán localizados dentro de las áreas peligrosas clasificadas en las divisiones 1 y 2. Estos registros deben ser lo suficientemente amplios y accesibles para trabajos de mantenimiento.



b).- Sellos eléctricos a prueba de explosión.

- En la acometida a los dispensarios, interruptores y en general a cualquier equipo eléctrico que se localice en áreas peligrosas, se colocarán sellos eléctricos tipo "EYS" o similar en los ductos eléctricos para impedir el paso de gases, vapores o flamas de un área a otra de la instalación eléctrica.
- Se aplicará al sello eléctrico un sellador adecuado para impedir la filtración de fluidos y humedad al aislamiento exterior de los conductores eléctricos.
- Los sellos eléctricos se conectarán a los ductos que por su localización sean del tipo a prueba de explosión y que contengan conductores eléctricos capaces de producir arcos eléctricos, chispas o altas temperaturas. Los sellos se instalarán a una distancia máxima de 50 cm de las cajas de conexiones.
- Cuando los ductos entren o salgan de áreas con clasificaciones diferentes, el sello eléctrico tipo "EYS" o similar se colocará en cualquiera de los dos lados de la línea límite, de tal manera que los gases o vapores que puedan entrar en el sistema de tubería dentro del lugar peligroso no pasen al ducto que está más allá del sello. No existirá ningún tipo de unión, accesorio o caja entre el sello y la línea límite (ver figura III.8).
- Cuando los ductos crucen áreas clasificadas en las divisiones 1 y 2, se instalarán sellos fuera de las áreas peligrosas (ver figura III.8).
- El tapón formado por el compuesto sellador no podrá ser afectado por la atmósfera o los líquidos circundantes y tendrá un punto de fusión de 93 °C como mínimo. El espesor del compuesto sellante será por lo menos igual al diámetro del conduit, pero en ningún caso menor a 16 mm.
- En los dispositivos del sello no se harán empalmes o derivaciones de los conductores eléctricos (ver figura III.8).



d).- Interruptores.

- La instalación eléctrica para la alimentación a motores y la del alumbrado, se efectuará utilizando circuitos con interruptores independientes, de tal manera que permita cortar la operación de áreas definidas sin propiciar un paro total de la Estación de Servicio.
- En todos los casos se instalarán interruptores con protección por fallas a tierra.

e).- Interruptores de emergencia.

- La Estación de Servicio tendrá como mínimo cuatro interruptores de emergencia ("paro de emergencia") de golpe que desconecten de la fuente de energía a todos los circuitos de fuerza, así como al alumbrado en dispensarios. El alumbrado general deberá permanecer encendido.
- Los interruptores estarán localizados en el interior de la oficina de control de la Estación de Servicio donde habitualmente exista personal, en la fachada principal del edificio de oficinas, en la zona de almacenamiento y otro cercano al dispensario, separado de éste para interrumpir su funcionamiento en caso de urgencia. La distancia entre el dispensario y el interruptor no excederá los 25.0 m; independientemente de cualquier otro lugar. Los botones de estos interruptores serán de color rojo y se colocarán a una altura de 1.70 m a partir del nivel de piso terminado.

E).- Sistema de Tierras.

a).- Puesta a tierra.

- Las partes metálicas de los surtidores de combustible, canalizaciones metálicas, cubiertas metálicas y todas las partes metálicas del equipo eléctrico que no transporten corriente, independientemente del nivel de tensión, deben ser puestas a tierra (ver figura III.9).



CONECTORES SOLDABLES

CLAVE	CABLE		CONEXIÓN
	PRINCIPAL	DESNUDO	
I	4/0	4/0	OT
II		2/0	FK
III		2/0	LA
IV	4/0	4/0	TA
V	4/0	2/0	TA

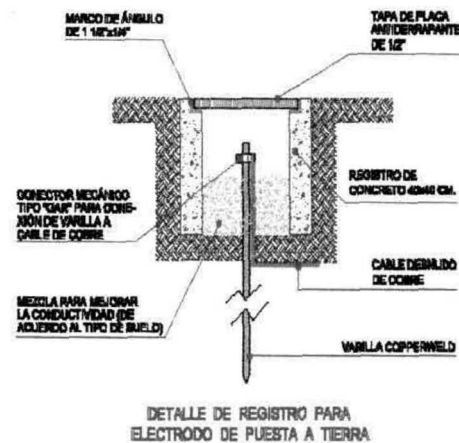
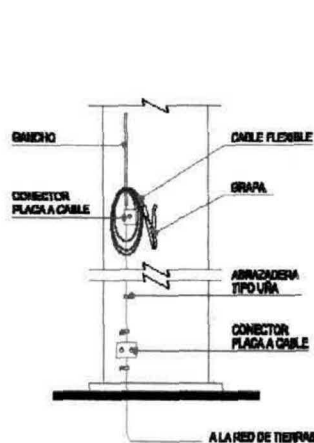
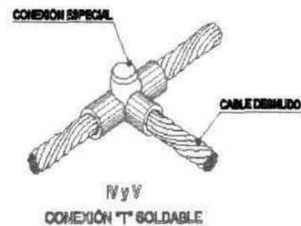


Figura III.9.- Sistemas de tierras.

- Las conexiones serán para todos los casos con cable de cobre desnudo suave y conectores apropiados para los diferentes equipos, edificios y elementos que deban ser aterrizados, de acuerdo a las características y los calibres mínimos que se mencionan a continuación:



- Los electrodos (varillas copperweld) utilizados en el sistema de tierras, serán de por lo menos 2.50 m de longitud y estarán enterrados verticalmente.
- Si se utiliza otro sistema deberá cumplir con las reglamentaciones federales.
- La conexión de la estructura de los edificios a la red general de tierras se hará mediante cable calibre No. 2 AWG (34 mm²) o si existe un cálculo previo se podrá utilizar el diámetro que indique el estudio; así mismo, se conectarán todas las columnas de las esquinas e intermedias que sean necesarias para tener las conexiones a distancias que no excedan de 20.0 m.
- Las cubiertas metálicas que contengan o protejan equipo eléctrico, tales como transformadores, tableros, carcazas de motores, generadores, estaciones de botones, bombas para suministro de combustible y dispensarios, serán conectadas a la red de tierras mediante cable calibre No. 2 AWG (34 mm²).
- El cuerpo de los equipos irá conectado exclusivamente en el sistema de tierras y no podrá ser aterrizado en los tanques de almacenamiento, ni a las estructuras metálicas. Opcionalmente el tanque de almacenamiento podrá tener provista una junta o empaque dieléctrico no menor a 3.18 mm de espesor.
- Los autotankes en proceso de descarga estarán debidamente aterrizados mediante cable aislado flexible calibre No. 2 AWG (34 mm²), y por pinzas previstas para dicha conexión.
- Las tuberías metálicas que conduzcan líquidos o vapores inflamables en cualquier área de la Estación de Servicio estarán también conectadas a la red general de tierras mediante cable calibre No. 2 AWG (34 mm²).



- La puesta a tierra de columnas de concreto armado se hará con conexiones cable-varilla, de acuerdo a las especificaciones de SEMIP, dejando visible mediante registro cualquier conexión.
- Todos los aparatos eléctricos e instalaciones que tengan partes metálicas estarán aterrizados.
- Los conductores que formen la red para la puesta a tierra serán de cobre calibre 4/0 AWG (107.2 mm).
- Todos los conductores estarán permanentemente asegurados al sistema.
- Cuando el tipo de suelo posea un nivel freático alto, humedad excesiva y una alta salinidad, el cable será aislado para protegerlo de la corrosión, en concordancia con las especificaciones de los códigos federales.

F).- Iluminación.

a).- Ubicación de luminarias.

- Estas luminarias estarán ubicadas en los accesos y salidas, en la zona de tanques de almacenamiento, en la zona de despacho de combustible y en las diversas circulaciones de la Estación de Servicio y estarán distribuidas de tal manera que proporcionen una iluminación uniforme a las áreas citadas, de acuerdo a lo que indiquen los reglamentos locales.

b).- Instalación.

- Los equipos de alumbrado serán instalados adecuadamente y tendrán fácil acceso para permitir su mantenimiento. La selección de las luminarias se hará en función de las necesidades de iluminación y de las restricciones impuestas por la clasificación de áreas peligrosas.
- La iluminación de cada una de las áreas exteriores que componen la Estación de Servicio se efectuará a base de luminarias de vapor de mercurio, de haluros metálicos o lámparas fluorescentes.



- La iluminación interior en los edificios se efectuará siguiendo los criterios expuestos en las normas técnicas para instalaciones eléctricas de la SECOFI.

- Las luminarias en exteriores serán del tipo "box" o gabinete con difusor, con lámparas de luz blanca que proporcionen un nivel de iluminación no menor a los 200 luxes. Se instalarán a una altura de 4.50 m del nivel de piso terminado cuando estén montadas sobre postes metálicos y la altura no podrá ser menor a 2.50 m cuando se encuentren adosadas directamente a los muros.

c).- Alumbrado de Emergencia: La Estación de Servicio tendrá opcionalmente un sistema de alumbrado de emergencia para los casos en que falle el suministro de energía eléctrica o cuando por situaciones de riesgo, se tenga que cortar el mismo. Este sistema de alumbrado proporcionará una adecuada iluminación en pasillos, escaleras, accesos y salidas de los edificios, así como en las rutas de evacuación de la Estación de Servicio, sirviendo además para alumbrar la señalización de éstas últimas.

G).- Pruebas.

Toda la instalación eléctrica deberá estar perfectamente balanceada, libre de cortos circuitos y tierras mal colocadas. Todos los circuitos deberán estar totalmente verificados antes de ser energizados y serán evaluados antes de ser conectados a sus respectivas cargas.

El sistema de control deberá ser inspeccionado y puesto en condiciones de operación, realizando los ajustes que se consideren necesarios. Dicho sistema será certificado por la Unidad de Verificación de Instalación Eléctrica.



Después de concluir la obra, la compañía especializada deberá suministrar al dueño todos los manuales de instalación, de operación y los documentos relativos a los equipos instalados. Aunado a lo anterior, hará una presentación del funcionamiento y mantenimiento de los aparatos instalados.

INSTALACIÓN DE TANQUES DE ALMACENAMIENTO.

A).- Reglamentación.

Los tanques a utilizarse en la “Estación de Servicio Cumuapa” serán de doble pared de tipo ecológico y su fabricación cumplirá con lo establecido en los códigos y estándares que se indican a continuación, y con la reglamentación que indiquen las autoridades correspondientes.

ASTM	American Society for Testing Materials.
API	American Petroleum Institute.
NFPA	National Fire Protection Association.
STI	Steel Tank Institute.
UL	Underwriters Laboratories Inc. (E.U.A.).
ULC	Underwriters Laboratories of Canada.

Las entidades antes señaladas reglamentan, entre otros conceptos, los siguientes:

- Procedimientos y materiales de fabricación.
- Protección contra la corrosión.
- Protección contra incendio.
- Pruebas de hermeticidad.
- Almacenamiento de líquidos.
- Instalación.
- Boquillas.



- Refuerzos.
- Operación.
- Detección de fugas.

B).- Tanques de almacenamiento.

a).- Características.

Para el almacenamiento de combustible se utilizarán (tres) tanques de doble pared, del tipo cilíndrico ecológico. Las características de estos sistemas se mencionan a continuación:

- La fabricación y dimensionamiento de tanques de doble pared del tipo ecológico se basará en lo indicado en el estándar UL 142 y UL 2085; así como en NFPA 30 y 30 A, y UFC apéndice II-F, que establecen los límites máximos de temperatura expuesto a fuego por dos horas, así como los requerimientos de temperatura interna sometida a 204.44°C (400° F) como punto máximo de ignición de la gasolina.
- Aunado a lo anterior, el UFC certifica las mangueras de flujo, la prueba de penetración de proyectil (balística) y la prueba de impacto de vehículos pesados. El contar con estos listados asegura que en caso de que el tanque se encuentre en una envolvente de fuego, éste se puede controlar por dos horas, sin riesgo a una ruptura del tanque y derrame del líquido almacenado en el mismo.
- Los materiales serán nuevos, de acero al carbón, grado estructural o comercial ASTM-A-36.
- Los empaques deben ser resistentes a los vapores de hidrocarburos y aprobados por UL.



b).- Corrosión.

- Si hay indicaciones de que la atmósfera circundante pueda causar corrosión superior a la especificada para el diseño del tanque, la compañía especializada deberá asegurar una protección adecuada utilizando un acero de mayor espesor en la pared del tanque o un recubrimiento adicional.

c).- Garantías.

- El fabricante del tanque deberá proporcionar al titular de la constancia de trámite, cuando entregue los tanques, la actualización vigente anual y el estampado que otorga UL y/o UFC garantizando el estricto cumplimiento de las normas y códigos antes mencionados, así como los de la Norma Oficial Mexicana correspondiente. Se otorgará una garantía por escrito de 30 años de vida útil contra corrosión o defectos de fabricación para los tanques cilíndricos de doble pared del tipo ecológico.

d).- Capacidades.

- La distribución de los productos es de la siguiente manera: Un tanque ecológico de doble pared (TH-01), para almacenamiento de 60,000 litros de gasolina Premium, un tanque ecológico de doble pared (TH-02) para almacenamiento de 60,000 litros de gasolina Magna y un tanque ecológico de doble pared (TH-03) para almacenamiento de 60,000 litros de combustible Diésel.

e).- Placas de desgaste.

- Estarán localizadas en el interior del tanque, exactamente debajo de donde se ubiquen cada una de las boquillas.



f).- Boquillas.

- Las boquillas tendrán un diámetro variable de acuerdo a su uso y estarán localizadas en la parte superior del cuerpo del tanque, sobre la línea longitudinal superior del cilindro y/o sobre la tapa de la entrada hombre.

C).- Procedimiento de instalación.

a).- Cimentación de tanques.

- Los tanques de almacenamiento se cimentarán sobre bases (silletas) de concreto armado o acero estructural recubierto de un material anticorrosivo.
- El soporte de acero debe ser protegido por un material resistente al fuego durante más de dos horas, excepto para una base de acero cuando el punto más bajo del tanque soportado no exceda 30 cm arriba del suelo.

En la determinación del cálculo estructural de la cimentación dependiendo del análisis de mecánica de suelos, se debe considerar el peso muerto del tanque, peso del producto que se almacenará al 100% de la capacidad del tanque, así como de un factor de seguridad, con el fin de evitar asentamientos y mantener la horizontalidad de los tanques.

b).- Diques de contención.

- Todos los tanques de almacenamiento estarán limitados por diques de contención, cuya construcción será sobre fosa de mampostería, impermeabilizados y capaces de resistir la presión hidrostática ejercida por el líquido que llegaran a contener. Una barda de material incombustible debe ser construida perimetralmente al dique. El propósito fundamental del dique de contención es evitar la contaminación del subsuelo en caso de derrames o que se extienda el producto hacia otras áreas de la Estación de Servicio, y con ello tener la oportunidad de recuperarlo.



- Para asegurar la impermeabilización del dique se colocará una membrana protegida de cargas e incendios conforme a la Norma ULC-ORO-C 589-1993 o aditivos para concreto u otro material incombustible aprobado por las reglamentaciones federales.
- La distancia mínima del tanque de almacenamiento a los muros del dique de contención será de 1.0 m o la mitad del diámetro del tanque instalado, y a 3.00 m del edificio más cercano, ubicado dentro de la propiedad, a los límites de propiedad o en relación a otro tanque; y por ningún motivo se permite que los diques de contención hagan la función de barda que limite la propiedad de las instalaciones.
- La distancia mínima de pared a pared, entre dos tanques de almacenamiento, será la mitad del diámetro del tanque de mayor diámetro, para líquidos combustibles (diesel). En el caso de líquidos inflamables (gasolinas) la distancia mínima será igual al diámetro del tanque de mayor diámetro, de acuerdo a NFPA 30.
- Dentro de los diques de contención no deberá existir equipo eléctrico. Asimismo, las válvulas de entrada y salida de productos de los tanques de almacenamiento se deben localizar fuera del dique de contención y ningún material combustible, contenedor o tanque portátil (de aire, extintores, etc.) deberá encontrarse en el interior del dique de contención.
- La agrupación de los tanques de almacenamiento se realizará de acuerdo a las características de los productos almacenados con el fin de que en un mismo dique de contención se ubiquen los tanques para gasolinas separados del dique de contención donde hayan sido colocados los tanques para combustible diésel, lo anterior será en concordancia con la Norma NFPA 30-1984, párrafo G del artículo 2-2.3-3.



- Todo tanque de almacenamiento tendrá como mínimo un frente de ataque, es decir, debe estar localizado adecuadamente para permitir el acceso a través de una calle de servicio para que en caso de siniestro se faciliten las operaciones de contraincendios.
- Todos los tanques contarán con accesos, para lo cual se requerirá la instalación de plataformas, escaleras, barandales y pasarelas. Para el acceso de equipo portátil para mantenimiento, se deberá contar con rampas o escaleras.
- El agua pluvial debe evacuarse del dique de contención por medio de un cárcamo o un registro situado en la parte más baja y por fuera del dique. Debe existir una inclinación uniforme del piso del dique, de por lo menos el 1% de pendiente.
- Se debe contar con una válvula ubicada en el cárcamo o registro, la cual estará normalmente cerrada y ser accesible en cualquier circunstancia.
- El agua que sea evacuada de un dique de contención deberá ser canalizada a una trampa de grasas y combustibles o tratada de manera adecuada a fin de cumplir con los requerimientos de protección al medio ambiente, antes de ser descargada.

c).- Colocación del tanque.

- La compañía especializada o el fabricante del tanque deberán efectuar las maniobras de acuerdo a las más estrictas normas de seguridad, para evitar situaciones de riesgo.
- La base para colocar el dique debe ser calculada para soportar el 100% del peso total del tanque lleno. La base puede ser de concreto, asfalto, grava o cualquier otro material estable.
- El tanque contará con silletas de acero estructural o concreto armado.
- El tanque contará con silletas de acero estructural o concreto armado.



- El tanque debe estar protegido y asegurado de actos vandálicos, impactos de vehículos y daños accidentales.
- Es responsabilidad del titular de la constancia de trámite el transporte, la instalación del tanque, equipo, accesorios y su reparación.

D).- Accesorios.

Para la colocación de los diversos accesorios que se mencionan a continuación, se deberá verificar previamente la longitud y diámetro de los accesorios, así como seguir adecuadamente las instrucciones del fabricante.

- a).- Venteo normal.
- b).- Venteo de emergencia.
- c).- Dispositivo de llenado.
- d).- Control de inventarios.
- e).- Entrada hombre.
- f).- Bomba de despacho.
- g).- Detección electrónica de fugas en espacio anular.

a).- 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 mayor a 60°C (combustible diésel) se utilizarán boquillas para venteos con válvula de venteo. Los hidrocarburos líquidos con temperatura de inflamación menor a 60°C (gasolinas) deberán contar con válvulas de presión/vacío.



b).- Venteo de emergencia.

- Todos los tanques de almacenamiento deberán contar con una capacidad adicional 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.

c).- Dispositivo de Llenado.

- Se utilizará una motobomba centrífuga a prueba de explosión, colocada sobre un contenedor de polietileno de alta densidad o fibra de vidrio que permita recuperar el producto que se llegue a derramar durante la operación de llenado y llevará los accesorios descritos anteriormente.

d).- Control de Inventarios.

- El uso de este sistema en tanques de almacenamiento de combustibles es de gran importancia para prevenir sobrellenados, fugas y derrames de productos. Permite medir las existencias del producto almacenado y será del tipo electrónico y automatizado.

- Para instalar este dispositivo se colocará un tubo de acero al carbón de 2" de diámetro, cédula 40, desde el lomo del tanque de almacenamiento hasta el nivel de piso terminado de la cubierta de la fosa. En el extremo superior del tubo se colocará una tapa y un registro para la interconexión del sistema de medición.

e).- Entrada Hombre.

- Estará localizada en el lomo del tanque y su tapa se fijará herméticamente. Cuando el tanque esté confinado se instalará para su acceso un contenedor con doble tapa que termine hasta el nivel de la losa superior. La tapa deberá ser de peso liviano para evitar lesiones al operario, y su medida máxima será de 42".



f).- Bomba de despacho.

- Podrá ser del tipo motobomba sumergible de control remoto o de succión directa. Ambos deberán ser equipos a prueba de explosión y certificados por UL. El primero suministra el combustible almacenado en los tanques hacia los dispensarios. En el caso de succión directa podrá tener integrado el totalizador en el cuerpo de la bomba.
- 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.
- La capacidad de la bomba será determinada por la compañía especializada, de acuerdo a los cálculos realizados.

g).- Detección electrónica de fugas en espacio anular.

- Este sistema ayuda a prever fugas ocasionadas por fallas en el sistema de doble contención del tanque.
- En el extremo superior del tubo habrá un registro con tapa para la interconexión con el dispositivo de detección de fugas el cual será interconectado a la consola de control, el dispositivo estará integrado de acuerdo al diseño del fabricante.



- Según los procedimientos de fabricación de los proveedores, en el interior del tanque se dejarán las canalizaciones adecuadas para alojar al sensor electrónico para detección de hidrocarburos en la parte más baja del espacio anular. Es obligatoria la instalación de este sistema en tanques de doble pared independientemente de los dispositivos adicionales que proporcionen los fabricantes de tanques. Conjuntamente con este sistema se interconectarán los sensores del dispensario y de la motobomba. En pozos de observación, monitoreo y en tuberías, su instalación será un requerimiento de Pemex Transformación Industrial. El reporte obtenido será complementario al reporte final de la hermeticidad del sistema.

E).- Pruebas de Hermeticidad.

Independientemente del material utilizado en su fabricación, se aplicarán dos pruebas de hermeticidad. Estas pruebas serán aplicadas de acuerdo a los criterios siguientes:

a).- Primera prueba.

- Será neumática o de vacío. El tanque primario incluyendo sus accesorios, se probará neumáticamente contra fugas a una presión máxima de 0.35 kg/cm² (5lb/pulg²) o de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.

b).- Segunda prueba.

- Es obligatoria, será del tipo no destructivo y se efectuará con el producto correspondiente. La prueba la realizará la empresa que haya sido designada para tal fin y será certificada por la Unidad de Verificación de Pruebas de Hermeticidad.

- Cuando se efectúe el llenado de tanques y tuberías para realizar la prueba, se dejará en reposo el tiempo que requiera la empresa para efectuarla.



- En caso de ser detectada alguna fuga al aplicar las pruebas de hermeticidad, se procederá a verificar la parte afectada para su reparación o sustitución según sea el caso.

TUBERÍAS.

A).- Reglamentación.

- Todos los materiales utilizados en los sistemas de tuberías de producto estarán certificados bajo normas, códigos o estándares aplicables y clasificados de acuerdo a su número, tipo y marca, y cumplirán con el criterio de doble contención para contener posibles fugas del producto alojado en la tubería primaria. Dicho sistema consiste en una tubería primaria (interna) y una secundaria (externa) desde el contenedor de la bomba sumergible hasta el contenedor del dispensario, este sistema provee un espacio anular (intersticial) continuo para verificar las líneas de producto en cualquier momento. Contará con un sistema de control que detectará el agua que penetre por la pared secundaria o el producto que se llegara a fugar del contenedor primario.
- Los codos, coples, tees y sellos flexibles, tanto primarios como secundarios, deberán ser los estrictamente indicados por el fabricante, para asegurar el correcto funcionamiento del sistema de doble contención.
- Lo anterior en apego a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
- El proyecto e instalación de los sistemas de tubería será realizado exclusivamente por personal especializado. El fabricante de la tubería otorgará por escrito una garantía mínima de 10 años contra corrosión o defectos de fabricación, la actualización vigente anual y el estampado que otorga UL.



B).- Tuberías para la distribución del producto.

- Está conformado por la tubería, conexiones y accesorios existentes entre la bomba sumergible localizada en los tanques de almacenamiento y los dispensarios.

C).- Medidas de la tubería.

- El diámetro del contenedor primario estará determinado por las necesidades específicas del proyecto, pero en ningún caso será menor a 51 mm (2") para tubería rígida, y de 38 mm (1.5") para tubería flexible.
- El contenedor secundario de la tubería se instalará herméticamente desde el contenedor de la motobomba hasta el contenedor de los dispensarios y entre los contenedores de los dispensarios, evitando en lo posible la instalación intermedia de válvulas, registros u otros accesorios que interrumpan el sistema de doble contención. En el caso de requerirse conexiones intermedias deberán instalarse dentro de contenedores

D).- Dispensarios y sistema de bombeo.

- Cuando el suministro de combustible se efectúe en el módulo de despacho se utilizarán dispensarios con computador electrónico y pantalla visible hacia el lado de despacho, y será de 1 a 3 mangueras por posición de carga (uno a tres productos) dependiendo del tipo de producto que se despache. El dispensario será abastecido por motobombas sumergibles a control remoto y/o con motor eléctrico a prueba de explosión, las cuales estarán listadas por UL, los equipos deberán ser nuevos, exentos de defectos y entregados en su empaque original, con el nombre del fabricante e identificación del equipo.



- Los dispensarios se instalarán 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.
- Cuando el tanque está situado a un nivel superior al de la base de los dispensarios, se utilizará una válvula de seguridad (Shut Off) con fusible a más de 70° C la cual estará fijada sólidamente al módulo. El punto de corte de esta válvula quedará situado abajo del dispensario, no excediendo más de 2.5 cm de la base del dispensario con respecto al nivel de piso terminado del módulo de despacho.
- 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.
- 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, quedando prohibida la fabricación de contenedores de tabique, concreto o cualquier otro material pétreo, o de materiales que no cumplan con la certificación oficial. Los contenedores herméticos estarán libres de cualquier tipo de relleno para facilitar su inspección y mantenimiento.



E).- Pistolas y mangueras.

- Las mangueras de los dispensarios y las boquillas de las pistolas serán de 19 mm (3/4") de diámetro para gasolinas Magna, Premium y diesel.
- Los retractores de mangueras se utilizarán para protegerlas y minimizar la acumulación de líquidos en los puntos bajos de las mangueras surtidoras.
- Las pistolas de despacho contarán con protector contra salpicaduras, de caucho flexible resistente a bajas temperaturas y a combustibles.

F).- Tubería, llaves y conexiones de tanques.

Los materiales utilizados en las tuberías subterráneas deben ser los adecuados para soportar las presiones de operación, las temperaturas máximas previstas y las posibles reacciones químicas del producto transportado. Queda prohibido el uso de materiales combustibles, susceptibles a daños mecánicos o materiales con bajo punto de fusión.

- La tubería superficial deberá estar equipada con derivaciones y válvulas de seguridad, formando un "by pass" de acuerdo a las secciones de cada una de las válvulas.
- El aislante para proteger la tubería deberá ser de material no combustible.
- La tubería que conduce combustible debe ser identificada de manera legible en cuanto a su contenido. Queda prohibido pintar la tubería de color rojo.
- Las bridas de las juntas de la tubería soldada deben ser de acero forjado o colado, diseñadas, construidas e instaladas conforme a la Norma ANSI B16,5.



- En el interior del área de almacenamiento, sólo se deben utilizar conexiones soldadas, roscadas o con brida. Las piezas de fijación para conexiones con bridas de la tubería que transporta productos petroleros deben ser de acero equivalente a la categoría B-7 de la Norma ASTM A 193.

- Los accesorios de hermeticidad de las conexiones con bridas deben ser contruidos con materiales resistentes al líquido transportado y deberán tener la capacidad de soportar temperaturas de más de 650° C sin presentar daño alguno.

G).- Ubicación y arreglo de la tubería.

- La tubería debe instalarse lo más alejada posible de los edificios o equipos que presenten un peligro para su correcto funcionamiento.

- La tubería debe quedar soportada y colocada de tal manera que no se transmitan o transfieran vibraciones y esfuerzos excesivos, desde los equipos en que se encuentre conectada.

- Toda la tubería deberá quedar protegida contra los impactos que puedan causar las embarcaciones.

- En el diseño de la tubería de productos se deberá tomar en cuenta la dilatación y contracción térmica.

H).- Válvulas y llaves en tubería.

- Las llaves y válvulas de seguridad instaladas en la tubería deben estar diseñadas para resistir las temperaturas y presiones de operación a las que estarán sometidas de acuerdo a lo estipulado en la Norma ULC-C 842.

- Las llaves de paso deben ser instaladas sobre la tubería y las bombas de productos y estar colocadas en lugares que sean fácilmente accesibles.



Las llaves de paso en acero deben ser utilizadas de acuerdo a los criterios siguientes:

- En los puntos de conexiones con los tanques de almacenamiento superficiales.
- Sobre la tubería de alimentación, en los puntos donde penetre a los edificios o estructuras.
- Sobre las canalizaciones secundarias en su conexión con la canalización principal.
- Sobre la canalización principal, en los puntos de distribución.
- Las llaves utilizadas para aislar secciones de la tubería, deberán ser de acero al carbón.

I).- Pruebas de Hermeticidad para Tuberías de Producto y Agua.

Se efectuarán dos pruebas a las tuberías en las diferentes etapas de instalación y se harán de acuerdo a lo que se indica a continuación:

a).- Primera prueba.

- Será neumática y se efectuará a las tuberías primaria y secundaria cuando hayan sido instaladas totalmente en la excavación o en la trinchera, interconectadas entre sí, pero sin conectarse a los tanques, bombas sumergibles y/o dispensarios.
- Ninguna tubería se cubrirá antes de pasar esta prueba y para cubrirlas deberá existir soporte documental de su realización.
- En todos los casos esta prueba se realizará de acuerdo a las indicaciones de los fabricantes.



b).- Segunda prueba.

- Es obligatoria, será del tipo no destructivo y se aplicará tanto a tanques como a tuberías con el producto que vayan a manejar. Esta prueba será efectuada por la empresa designada para tal fin y será certificada por la Unidad de Verificación de Pruebas de Hermeticidad, de acuerdo al método aprobado por la autoridad competente, emitiendo las constancias correspondientes. Esta prueba es indispensable para otorgar el inicio de operaciones de la Estación de Servicio.
- En caso de detectarse fuga al aplicar las pruebas de hermeticidad, el responsable de la instalación procederá a verificar la parte afectada para su sustitución o reparación según sea el caso.

J).- Prueba de detección de fuga en tubería superficial.

- Al momento de su instalación, la tubería debe ser sometida a una prueba de detección de fuga con una presión manométrica de 1.5 veces la presión de operación durante 60 minutos y todas las conexiones deben ser verificadas adecuadamente.
- La tubería debe ser sometida a una prueba neumática de detección de fuga y todos los tubos y juntas deben ser verificados adecuadamente.
- Cuando la presión de prueba supere la presión de operación de bombas y equipos incorporados a la tubería, estos elementos deberán quedar aislados de todas las instalaciones a las que se les efectúe la prueba.

K).- Prueba para la red de agua.

- La red se probará a una presión de 7 kg/cm² (100 lb/pulg²) durante un período de 24 horas como mínimo. Al término de la prueba se verificará la lectura de los manómetros colocados en los extremos de la red.



- En caso de observar una variación en las lecturas de los manómetros, se procederá a la revisión de las líneas y a la corrección de las fallas detectadas.

L).- Prueba y calibración de los dispensarios.

- La prueba y la certificación de la calibración de los dispensarios deberán ser realizadas previamente al inicio de la operación de la Estación de Servicio.
- La calibración deberá cumplir con lo que indique la NOM-005-1993, la Ley Federal de Protección al Consumidor y la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, lo mismo aplicará para las revisiones subsecuentes.

M).- Sistema para suministro de agua.

- Comprende todas las instalaciones hidráulicas requeridas por la Estación de Servicio.
- Las tuberías serán de cobre rígido tipo "L" o de otros materiales autorizados y fabricados bajo normas establecidas. Queda prohibida la instalación de tubería galvanizada.
- Para el caso de la tubería de cobre para agua fría, las uniones se efectuarán con soldadura a base de una aleación de estaño y plomo al 50%, y para tuberías de agua caliente se usará una aleación con 95% de estaño y 5% de antimonio.
- Las uniones de las tuberías de otros materiales se realizarán de acuerdo a las indicaciones del fabricante.
- Los diámetros serán dimensionados de acuerdo al resultado del cálculo hidráulico para la distribución de los servicios.



- Las tuberías para estos servicios pueden instalarse en trincheras independientes o junto a las de producto.
- La profundidad mínima a la que se instalen estas tuberías será de 30 cm por debajo del nivel de piso terminado, independientemente del arreglo que tengan.

N).- Sistemas Complementarios.

a).- Detección electrónica de fugas.

- Es obligatoria la instalación del sistema para detección de líquidos y/o vapores con sensores, en los contenedores de bombas sumergibles y de dispensarios, así como en cada línea de producto. En todos los casos, los sensores deberán instalarse conforme a recomendaciones del fabricante y su correcto funcionamiento será verificado por las autoridades competentes cuando lo requieran.
- La energía que alimenta al dispensario y/o motobomba deberá suspenderse automáticamente cuando se detecte cualquier líquido en los contenedores.

13. Operación y mantenimiento.

13.1. Programa de operación.

La etapa de operación del proyecto inicia con la puesta en marcha de la Estación de Servicio y estará diseñada para operar los 365 días del año, por un lapso de 30 años de vida útil.

El suministro de combustibles y lubricantes por Pemex Transformación Industrial será un factor importante en la operación de la instalación, limitando su programación a la demanda de combustibles. Los combustibles Magna, Premium y Diésel serán transportados a través de autotanques

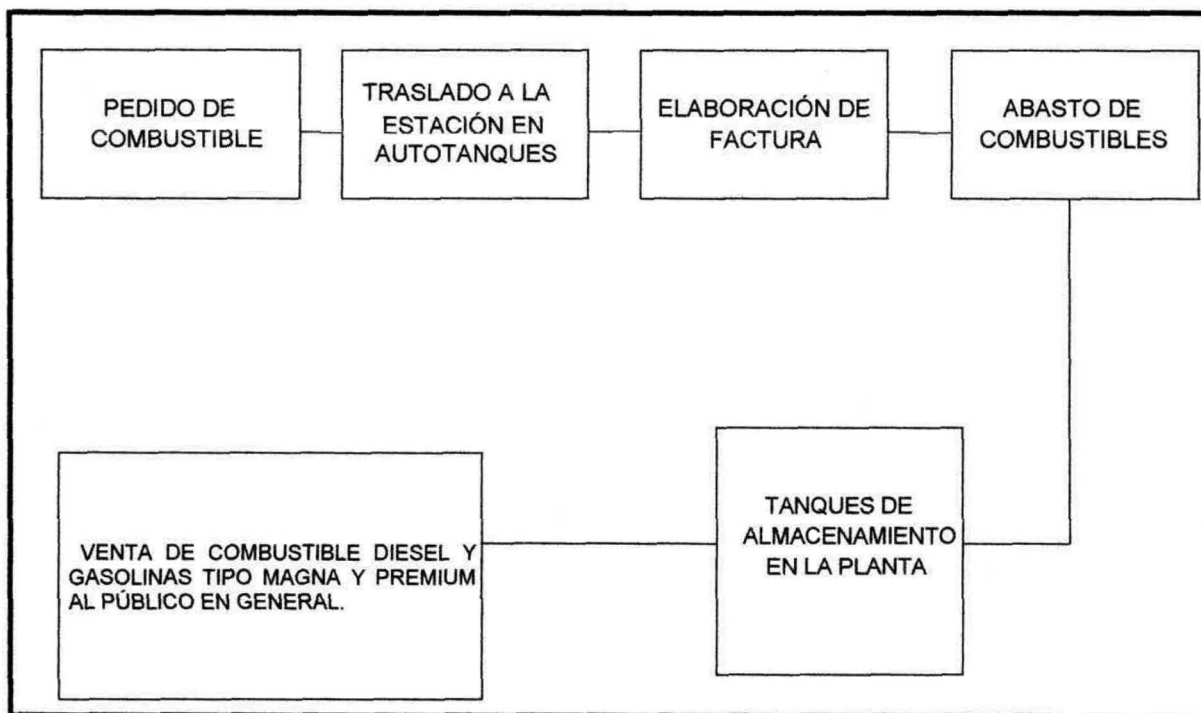


autorizados por Pemex, desde la terminal de almacenamiento y distribución hasta el área de almacenamiento situada en la Estación de Servicio, para ser descargadas posteriormente en los tanques de almacenamiento correspondientes.

Descripción de líneas de conducción.

La composición del sistema para el manejo de combustibles diésel y gasolinas Magna y Premium, estará integrada por las bombas y las tuberías de descarga de la misma, localizados en los tanques de almacenamiento hasta los dispensarios correspondientes, formarán parte integral de este sistema las conexiones y accesorios requeridos para su operación segura y eficiente.

Las tuberías que serán utilizadas para el manejo de los combustibles cumplirán con el criterio de doble contención, con la finalidad de proteger al subsuelo de posibles fugas y evitar la contaminación del mismo. A continuación se muestra el diagrama de flujo para el abastecimiento de combustibles:





13.2. Programa de mantenimiento.

El programa de mantenimiento lo integran todas las actividades que se desarrollarán en la Estación de Servicio, para conservar en condiciones normales de operación equipos e instalaciones como son: Dispensarios, bombas sumergibles, tuberías, instalaciones eléctricas, tierras físicas, extintores, drenajes, trampa de combustible, etc., elaborado principalmente en base a los manuales de mantenimiento de cada equipo o en su caso a las indicaciones de los fabricantes.

Dichas actividades se clasificarán en:

Mantenimiento Preventivo: Son las actividades que se desarrollan para detectar y prevenir a tiempo cualquier desperfecto antes de que falle algún equipo o instalación, sin interrumpir su operación.

Mantenimiento Correctivo: Son las actividades que se desarrollan para sustituir algún equipo o instalación de acuerdo al programa de mantenimiento o por reparación o sustitución de los mismos por fallo repentino, en este caso se interrumpe su operación.

Por seguridad y para evitar riesgos, toda reparación será realizada por personal de la Estación de Servicio, capacitado o por empresas especializadas, utilizando la herramienta y refacciones adecuadas que garanticen atender correctamente y a tiempo cualquier eventualidad.

De acuerdo a lo anterior, el Programa de Mantenimiento a que se refiere este apartado se enfoca básicamente al mantenimiento preventivo, el cual si se lleva a cabo correctamente disminuirá riesgos e interrupciones repentinas, ya que en este se encuentra implícito el mantenimiento correctivo.



Para la correcta aplicación y seguimiento del Programa de Mantenimiento, se contará con una "Bitacora" donde se registrarán por escrito, de forma continua, pormenorizada y por fechas todas las actividades relacionadas con los equipos e instalaciones, así como de la propia operación de la Estación de Servicio, por ejemplo:

- Recibo de combustibles (cantidad, tipo, fecha y hora de recibo).
- Limpieza de residuos aceitosos (programa de limpieza, cantidad, fecha y hora).
- Falla en equipo de suministro (paro, verificación, fecha y hora de la falla).
- Pruebas de hermeticidad (personal encargado, equipo de prueba, fecha, hora y resultados).

Los registros en la "Bitácora" deberán ser claros, precisos sin omisiones ni tachaduras y en caso de requerirse alguna corrección, ésta será a través de un nuevo registro, sin eliminar la hoja, sin borrar ni tachar el registro que se corrige.

Mantenimiento a equipo e instalaciones.

Antes de realizar cualquier actividad de mantenimiento en áreas clasificadas como peligrosas, se llevará a cabo lo siguiente:

- Delimitación del área como se indica a continuación:
 - a) Un radio de 6.10 mts. a partir de cualquier costado de los dispensarios.
 - b) Un radio de 3 mts. a partir de la bocatoma de llenado.
 - c) Un radio de 8 mts. a partir de la bomba sumergible.
 - d) Un radio de 8 mts. a partir de la trampa de grasas o combustibles.



- Eliminación de cualquier fuente de ignición que se encuentre dentro de esta área.
- Aterrizado de todas las herramientas y equipos eléctricos a utilizarse.
- Designación de personal especializado en el uso de extintores para apoyar en todo momento la seguridad de las actividades.

Tanques de almacenamiento.

El mantenimiento a los tanques de almacenamiento de gasolinas Magna, Premium y diésel, estará circunscrito a los resultados obtenidos de la prueba de hermeticidad y al drenado del agua que se condensa por cambios de temperatura tanto del aire como de los combustibles.

Para conocer la existencia de agua en el interior del tanque de doble contención será necesario revisar la lectura del indicador del nivel de agua en el monitor del control de inventarios. Esta actividad será realizada cada 60 días.

Al detectarse agua, se procederá a su drenado utilizando el equipo que para tal efecto exista en la Estación de Servicio y almacenándola en tambos herméticos de 200 lts. Correctamente identificados para su posterior disposición como residuo contaminante a través de compañías especializadas.

Accesorios en tanques.

Los accesorios se localizaran en tubos de extensión, conectados en un extremo a la parte superior del tanque y por el otro a contenedores o registros instalados a nivel de piso, que por estar enterrados, únicamente se observarán las tapas de los mismos.



Todos los contenedores y registros serán abiertos cada 30 días, verificando que estén limpios, secos y revisando que las conexiones, empaques y accesorios instalados en cada uno de ellos se encuentre en buenas condiciones, dejándolos abiertos el tiempo suficiente hasta que la humedad contenida en ellos desaparezca.

En caso de existir líquido o producto dentro del contenedor de la bomba sumergible, se suspenderá de inmediato el suministro de energía eléctrica al equipo y se procederá a revisar a detalle y en su caso realizar la reparación. No se restablecerá el suministro de energía eléctrica hasta que la reparación se haya terminado.

Zona de tanques.

La zona de tanques será exclusivamente para carga y descarga de combustibles. Para esta zona se contará con un registro de rejilla conectado al drenaje aceitoso, el cual tendrá como objetivo captar algún posible derrame de combustible o los residuos resultantes de la limpieza y conducirlos a la trampa de combustible.

De la misma forma, en la operación de descarga de combustibles se contará con lo siguiente:

- Dos cables aislados flexibles con pinzas tipo grapa en sus extremos para la puesta a tierra.
- Una manguera por producto para la descarga de combustible con conexiones herméticas.

En todo momento los cables, pinzas, mangueras y conexiones deberán estar en buenas condiciones y disponibles para la operación de descarga de combustibles.



Drenaje aceitoso.

El drenaje aceitoso está formado por los registros con rejilla interconectados entre sí e instalados en la zona de despacho y zona de tanques. Su objetivo es captar algún posible derrame de combustible y los residuos resultantes de la limpieza y conducirlos a la trampa de combustibles. Por lo cual se deberá revisar, que tanto drenaje como registros, siempre estén libres de obstrucciones y en buenas condiciones de operación.

Dispensarios.

Como rutina diaria se deberá revisar el cierre hermético de las pistolas de despacho y el estado físico de las mangueras. De acuerdo a las indicaciones de los fabricantes, se deberá verificar a través de la jarra patrón que la calibración de los medidores sea la correcta, reportando las desviaciones a la autoridad correspondiente para su corrección. Asimismo, se comprobará que el funcionamiento de la válvula Shut Off y de la válvula de corte rápido en mangueras sea correcto.

En el interior de los contenedores bajo los dispensarios se deberá revisar que estén limpios, secos y herméticos así como los accesorios, empaques, conexiones, válvulas y sensores que se localizan dentro del mismo.

Cuarto de máquinas.

Limpiar permanentemente evitando acumular objetos ajenos al mismo para permitir la libre circulación a los tableros e instalaciones, esta área no se deberá utilizar como bodega.

Extintores.

Se deberá implementar una rutina para la recarga de los extintores instalados en la Estación de Servicio, en caso de vencimiento, se sustituirá temporalmente en tanto se realiza la recarga.



Instalación eléctrica.

Al ser instalaciones aprobadas por un perito o una Unidad de Verificación y trabajar en condiciones normales de operación, el mantenimiento se realizará de acuerdo a indicaciones del programa de mantenimiento preventivo o correctivo.

Pruebas de hermeticidad en tanques y tuberías.

A).- Pruebas de hermeticidad en tanques de almacenamiento.

Los tanques de almacenamiento estarán sujetos continuamente a esfuerzos internos y externos por los movimientos que se presenten durante las operaciones de descarga de los autotanques, por lo tanto, es requisito indispensable que las pruebas de hermeticidad que se apliquen sean de tipo no destructivo, las cuales podrán ser con sistemas fijos o móviles.

En los sistemas fijos de alta precisión se encuentran el de control de inventarios y el de detección electrónica de fugas. Dentro de los sistemas móviles están las compañías que aplican métodos de prueba volumétricos y no volumétricos.

El proveedor de los sistemas de control de inventarios y detección electrónica de fugas deben garantizar al propietario de la Estación de Servicio, que dichos sistemas operen en óptimas condiciones a los diferentes niveles de producto que tenga el tanque.

Será requisito indispensable que la compañía interesada en aplicar estas pruebas en la Estación de Servicio, sea avalada por Pemex Transformación Industrial para que los resultados obtenidos sean válidos.



En la estación de Servicio se deberá tener una existencia de refacciones básicas necesarias, que garanticen la operación continua del sistema. En caso de suspensión del servicio por mantenimiento, el lapso no deberá ser mayor a 72 horas.

Al aplicarse la prueba de hermeticidad, la empresa prestadora del servicio deberá entregar al encargado o propietario de la Estación de Servicio, un comprobante en papel membretado con la razón social de la compañía, sistema aplicado, datos de la Planta, tanques o tuberías a los que se aplicó la prueba, fecha de aplicación, resultados (indicando textualmente si el tanque o tubería es hermético), datos oficiales de la compañía, así como el nombre y firma del responsable de la prueba.

El propietario de la Estación de Servicio debe entregar copia del reporte de la prueba de hermeticidad con sistema fijo o con sistema móvil a Pemex Transformación Industrial y a las autoridades que lo requieran. Asimismo se deberá mostrar el acuse de recibo a los inspectores de las compañías de supervisión que lo soliciten. Los resultados que se obtengan deberán quedar registrados en bitácora.

B).- Pruebas de hermeticidad en tuberías.

Las pruebas de hermeticidad en tuberías, deberá ser efectuada por alguna compañía aprobada por Pemex Transformación Industrial.

En caso de no existir hermeticidad se notificará a Pemex Transformación Industrial y a la autoridad correspondiente, para analizar y dictaminar las acciones que correspondan.



Reporte.

Al aplicar la prueba de hermeticidad, la empresa prestadora del servicio, deberá entregar al responsable de la Estación de Servicio, un comprobante con los siguientes datos:

- Razón Social de la compañía en papel membretado.
- Datos de la Estación de Servicio.
- Tanques o tuberías a los que se le aplica la prueba.
- Resultados (indicando textualmente si el tanque o tubería es o no hermético).

Los reportes de las pruebas de hermeticidad aplicadas a los tanques y a las tuberías deben tener copia para las siguientes instancias:

- Gerencia Comercial de Pemex Transformación Industrial.
- Archivo de la Estación de Servicio.

En caso de que se detecten fugas de combustible, la compañía que aplicó las pruebas de hermeticidad, debe dar aviso por escrito a Pemex Transformación Industrial y a la autoridad correspondiente, en un plazo no mayor a las 24 horas siguientes a la terminación de la prueba.

Retiro de tanques de almacenamiento.

A).- Causa de retiro temporal de operación de tanques de almacenamiento.

- Para la instalación de los sistemas de control de inventarios y monitoreo electrónico, recuperación de vapores o para instalar la válvula de sobrellenado.
- Para limpieza interior del tanque de almacenamiento, para reasignación de producto o para el retiro de desechos sólidos.



- Por la suspensión temporal de productos a la Estación de Servicio.
- Para realizar pruebas de hermeticidad en tanques de almacenamiento y tuberías.
- Para mantenimiento preventivo a dispensarios e instrumentos de control.

B).- Causa de retiro definitivo de operación de tanques de almacenamiento.

Al presentarse alguna de las situaciones siguientes:

- No exista hermeticidad en los contenedores primarios o secundarios.
- No esté dentro del rango de vida útil.

El propietario de la Estación de Servicio está obligado a notificar por escrito con 72 horas de anticipación a Pemex Transformación Industrial y a las autoridades competentes, el retiro definitivo del tanque, asimismo a tramitar las aprobaciones de retiro correspondiente.

Para el retiro definitivo de operación del tanque de almacenamiento, se deberá realizar su limpieza interior, así como lo que determinen las autoridades correspondientes.

14. Abandono del sitio.

La vida útil que se estima para el proyecto es de 30 años, pero una vida útil mayor dependerá de las acciones de mantenimiento preventivo y correctivo. No se considera un programa de restauración de áreas, ya que al término de la vida útil del proyecto, el tipo de uso para el suelo será similar al del proyecto.

**15. Requerimiento de personal e insumos.****15.1. Personal.**

Tabla III.9.- Personal requeridos en la etapa de preparación del sitio y construcción.

Etapa	Actividad	Categoría del personal	Cantidad	Tiempo requerido (días)	Tiempo total requerido (días)
Etapa de preparación del sitio.	Despalme, desmonte, relleno y nivelación	Ingeniero supervisor	1	8 horas diarias	30
		Operador de retroexcavadora.	2		
		Operador de volteo	2		
		Ayudantes	2		
Construcción	Durante toda la obra se requiere	Residente de obra.	1	8 horas diarias	540
		Cabo	1		
		Albañil	5		
		Vigilante	1		
	Armado de cimbra, fierro y vaciado de concreto (cimentación)	Cabo	1	8 horas diarias	120
		Albañil.	4		
		Ferrero	5		
		Obreros generales.	15		
	Alzado de muros a base de block, sustentados por columnas de concreto, así como instalación de estructuras metálicas en áreas de despacho.	Cabo	1	8 horas diarias	180
		Albañil.	4		
		Carpintero.	4		
		Ferrero.	5		
		Soldador.	2		
		Obreros en general.	15		
	Instalación hidráulica y sanitaria.	Albañil.	2	8 horas diarias	60
		Plomero.	3		
Ayudantes.		6			
Instalación eléctrica.	Albañil.	2	8 horas diarias	60	
	Ing. eléctrico.	1			
	Ayudantes.	6			
Montaje	Instalación de equipos y tanques	Ingeniero eléctrico.	1	8 horas diarias	30
		Residente de obra	1		
		Ayudantes	3		
	Instalación de ventanas y puertas	Aluminiero	2	8 horas diarias	30
		Carpintero.	2		
		Obreros en general.	6		
	Aplicación de pinturas.	Cabo de oficio.	1	8 horas diarias	30
Obreros en general.		8			



Tabla III.10.- Personal requeridos en la etapa de operación.

Personal requerido en la estación de servicio		
Cantidad	Puesto	Horario de trabajo
1	Administrador	8:00 - 14:00 y 16:00 - 20:00
1	Contador	8:00 - 14:00 y 16:00 - 20:00
1	Secretaria	8:00 - 14:00 y 16:00 - 20:00
6	Operarios (despachadores)	8:00 - 20:00
6	Operarios (despachadores)	20:00 - 8:00
2	Personal para mantenimiento	8:00 - 15:00 y 18:00 - 21:00
1	Chofer para autotanque (pipero)	6:00 - 18:00
Personal requerido en hotel y restaurante		
1	Contador	8:00 - 20:00
2	Recepcionista	8:00 - 20:00 y 20:00 - 8:00
6	Recamareras	8:00 - 20:00
6	Meseros	8:00 - 20:00
1	Chef	8:00 - 20:00
2	Cocineros	8:00 - 20:00
2	Personal para mantenimiento	8:00 - 20:00
2	Vigilantes	8:00 - 20:00 y 20:00 - 8:00

Fuente: Director General de la empresa.

Cabe mencionar, que la zona donde se llevará a cabo el proyecto tiene la capacidad suficiente para aportar la mano de obra en la preparación del sitio y construcción, así como de los insumos necesarios para la realización del proyecto.

A partir de este panorama, no se prevé un posible desabasto de personal e insumos en la zona, o bien que la carencia temporal de alguno de ellos pueda afectar a las comunidades aledañas o provocar aprovechamiento inapropiado de los recursos naturales.



Cabe también señalar que la demanda de mano de obra, insumos y servicios generados por el proyecto no favorecerá la atracción de población, ni generar un polo de desarrollo por la temporalidad de la obra y por lo tanto no modificará los patrones demográficos y sociales, así como tampoco la distribución de las actividades económicas.

15.2. Insumos.

15.2.1. Recursos naturales.

Durante la etapa de operación y mantenimiento de la instalación, no se considera aprovechar ningún tipo de recurso natural.

15.2.2. Materiales.

En la siguiente tabla se indica la cantidad y relación de materiales que serán utilizados durante la etapa de construcción de la obra:

Tabla III.11.- Requerimiento de materiales.

Material	Cantidad
Cemento.	Lo necesario
Arena.	Lo necesario
Grava.	Lo necesario
Mezcladoras de cemento.	Lo necesario
Alambrón.	Lo necesario
Alambre recocado.	Lo necesario
Malla electro soldada	Lo necesario
Máquinas soldadoras autógenas.	Lo necesario
Madera para cimbra.	Lo necesario
Accesorios.	Lo necesario
Tubería de acero al carbono	Según el proyecto

15.2.3. Agua.

Agua purificada: Será abastecida en envases con capacidad de 20 litros y la fuente de suministro será desde el punto de venta más cercano al sitio de proyecto.



15.2.4. Energía y combustibles.

Energía.

Interconexión con las líneas existentes propiedad de CFE con previo trámite y autorización.

Combustible.

El lugar donde se pretende llevar a cabo las actividades del proyecto cuenta con estaciones de servicio cercanas.

15.2.5. Maquinaria y equipo.

Tabla III.12.- Equipo y maquinaria a requerirse.

Equipo	Etapas	Cantidad	Tiempo Empleado en la obra	Horas de trabajo diario	Decibeles emitidos	Tipo de combustible
Equipo de topografía posicionador (GPS)	Prep'n	1	días	8	-	-
Camioneta Pick Up de ¾ de tonelada de carga	Prep'n y const'n.	4	días	8	60	Gasolina
Equipo portátil de radiocomunicación	Prep'n y const'n.	6	días	8	-	-
Lote de herramientas manual	Prep'n y const'n.	4	días	8	-	-
Camión pipa de 10,000 litros	Const'n.	2	días	8	70	Diesel
Biseladora y cortadora	Const'n.	4	días	8	76	-
Cortadora de disco para madera	Const'n.	120	días	8	76	-
Compresor portátil	Const'n.	1	días	8	70	Diesel
Cortadora de varilla	Const'n.	2	días	8	-	-
Equipo de oxiacetileno	Const'n.	6	días	8	65	-
Equipo para aplicación de pintura	Const'n.	3	días	8	70	-
Revolvedora	Const'n.	120	días	8	60	Gasolina
Retroexcavadora	Const'n.	60	días	8	80	Diesel
Compactador de rodillo	Const'n.	60	días	8	80	Diesel
Soldadora semiautomática	Const'n.	8	días	8	70	Diesel
Bandas de bajada de nylon con ganchos y accesorios	Const'n.	4	días	8	-	-
Vibrador para concreto	Const'n.	2	días	8	70	Gasolina
Camioneta Pick Up de ¾ de tonelada.	Mantenimiento	4	Días	5	60	Gasolina
Equipo para aplicación de pintura anticorrosiva	Mantenimiento	1	días	8	70	-



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.

En la tabla siguiente se muestran las sustancias a manejar en el presente proyecto:

Tabla III.13.- Sustancias manejadas.

Nombre químico de la sustancia (IUPAC)	Núm. CAS	Densidad (g/cm ³)	Características						Capacidad total		Capacidad de la mayor unidad de almacenamiento (unidad)	
			C	R	E	T	I	B	Capacidad nominal	No. de unidades de almacenamiento		
Gasolina Magna	8006-61-9	----			x			x		60,000 litros	1	60,000 litros
Gasolina Premium	8006-61-9	----			x			x		60,000 litros	1	60,000 litros
Diésel		----			x			x		60,000 litros	1	60,000 litros

Fuente: Bases de ingeniería.

Descripción de la sustancia.

A continuación, se hace una descripción detallada de las sustancias a manejar en la Estación de Servicio:

Propiedades físicas.

Tabla III.14.- Porcentaje y nombre de componentes riesgosos.

Sustancia	% volumen
Gasolina Magna	100% Vol.
Gasolina Premium	100% Vol.
Diésel	100% Vol.

Fuente: Hojas de Datos de Seguridad.



Tabla III.15.- Número CAS.

Sustancia	Número CAS
Gasolina Magna	8006-61-9
Gasolina Premium	8006-61-9
Diésel	68334-30-5

Fuente: Hojas de Datos de Seguridad.

Tabla III.16.- Número de Naciones Unidas.

Sustancia	Número ONU
Gasolina Magna	1203
Gasolina Premium	1203
Diesel	1202

Fuente: Hojas de Datos de Seguridad.

Tabla III.17.- Nombre del fabricante o importador.

Sustancia	Fabricante
Gasolina Magna	PEMEX Transformación Industrial
Gasolina Premium	
Diesel	

Fuente: Hojas de Datos de Seguridad.

Tabla III.18.- Nombre comercial, nombre químico.

Nombre comercial	Nombre químico
Gasolina Magna	Gasolina Magna
Gasolina Premium	Gasolina Premium
Diesel	Diesel

Fuente: Hojas de Datos de Seguridad.



Tabla III.19.- Sinónimos.

Sustancia	Sinónimo
Gasolina Magna	Pemex Magna
Gasolina Premium	Pemex Premium
Diésel	Pemex Diésel

Fuente: Hojas de Datos de Seguridad.

Tabla III.20.- Formula molecular, estado físico.

Sustancia	Formula molecular	Estado físico
Gasolina Magna	Variable	Líquido
Gasolina Premium		
Diesel		

Fuente: Hojas de Datos de Seguridad.

Tabla III.21.- Peso molecular.

Sustancia	Peso molecular
Gasolina Magna	Variable
Gasolina Premium	
Diesel	

Fuente: Hojas de Datos de Seguridad.

Tabla III.22.- Densidad a temperatura inicial (t_1) en g/ml.

Sustancia	Densidad a temperatura inicial
Gasolina Magna	No disponible
Gasolina Premium	
Diesel	

Fuente: Hojas de Datos de Seguridad.



Tabla III.23.- Punto de ebullición (°C).

Sustancia	Punto de ebullición (°C)
Gasolina Magna	38.8
Gasolina Premium	38.8
Diésel	56-60

Fuente: Hojas de Datos de Seguridad.

Tabla III.24.- Calor de evaporización a (T₂) (cal/g).

Sustancia	Calor de evaporización
Gasolina Magna	No disponible
Gasolina Premium	
Diésel	

Fuente: Hojas de Datos de Seguridad.

Tabla III.25.- Calor de combustión (como líquido) (BTU/lb).

Sustancia	Calor de combustión como líquido
Gasolina Magna	No disponible
Gasolina Premium	
Diesel	

Fuente: Hojas de Datos de Seguridad.

Tabla III.26.- Temperatura del líquido en proceso (°C).

Sustancia	Temperatura del líquido en proceso (°C)
Gasolina Magna	Temperatura ambiente
Gasolina Premium	
Diesel	

Fuente: Hojas de Datos de Seguridad.



Tabla III.27.- Volumen del proceso.

Sustancia	Volumen de almacenamiento
Gasolina Magna	80,000 lts.
Gasolina Premium	60,000 lts.
Diesel	60,000 lts.

Fuente: Hojas de Datos de Seguridad.

Tabla III.28.- Presión de vapor, (kPa).

Sustancia	Presión de vapor, (kPa)
Gasolina Magna	53.8-79.2
Gasolina Premium	53.8-79.2
Diesel	No disponible

Fuente: Hojas de Datos de Seguridad.

Tabla III.29.- Densidad de vapor (g/ml).

Sustancia	Densidad de vapor (g/ml)
Gasolina Magna	No disponible
Gasolina Premium	
Diesel	

Fuente: Hojas de Datos de Seguridad.

Tabla III.30.- Reactividad en agua.

Sustancia	Reactividad en agua
Gasolina Magna	No reacciona
Gasolina Premium	
Diesel	

Fuente: Hojas de Datos de Seguridad.



Tabla III.31.- Velocidad de evaporación.

Sustancia	Velocidad de evaporación
Gasolina Magna	No disponible
Gasolina Premium	
Diesel	

Fuente: Hojas de Datos de Seguridad.

Tabla III.32.- Temperatura de ignición (°C).

Sustancia	Temperatura de ignición
Gasolina Magna	Aproximadamente 250 °C
Gasolina Premium	
Diésel	No disponible

Fuente: Hojas de Datos de Seguridad.

Tabla III.33.- Temperatura de fusión (°C).

Sustancia	Temperatura de fusión
Gasolina Magna	No disponible
Gasolina Premium	
Diésel	

Fuente: Hojas de Datos de Seguridad.

Tabla III.34.- Densidad relativa.

Sustancia	Densidad relativa
Gasolina Magna	No disponible
Gasolina Premium	
Diésel	

Fuente: Hojas de Datos de Seguridad.



Tabla III.35.- Solubilidad en agua.

Sustancia	Solubilidad en agua
Gasolina Magna	Insoluble
Gasolina Premium	
Diesel	

Fuente: Hojas de Datos de Seguridad.

Tabla III.36.- Estado físico, color y olor.

Sustancia	Estado físico	Color	Olor
Gasolina Magna	Líquido	Rojo	a gasolina
Gasolina Premium		Sin alinina	
Diésel		Café-Negro	a petróleo

Fuente: Hojas de Datos de Seguridad.

Tabla III.37.- Punto de ebullición.

Sustancia	Punto de ebullición
Gasolina Magna	No disponible
Gasolina Premium	
Diesel	

Fuente: Hojas de Datos de Seguridad.

Tabla III.38.- Por ciento de volatilidad.

Sustancia	% de volatilidad
Gasolina Magna	No disponible
Gasolina Premium	
Diésel	

Fuente: Hojas de Datos de Seguridad.



Riesgos para la salud.

Tabla III.39.- Ingestión accidental.

Sustancia	Riesgo
Gasolina Magna	Produce inflamación y ardor, irritación de la mucosa de la garganta, esófago y estómago. En caso de presentarse vómito severo puede haber aspiración hacia los bronquios y pulmones, lo que puede causar inflamación y riesgo de infección.
Gasolina Premium	
Diésel	

Fuente: Hojas de Datos de Seguridad.

Tabla III.40.- Contacto con los ojos.

Sustancia	Riesgo
Gasolina Magna	El contacto de esta sustancia con los ojos causa irritación, pero no daña el tejido ocular.
Gasolina Premium	
Diésel	La gasolina causa sensación de quemadura severa, con irritación temporal e hinchazón de los párpados.

Fuente: Hojas de Datos de Seguridad.

Tabla III.41.- Contacto con la piel. (Contacto y Absorción).

Sustancia	Riesgo
Gasolina Magna	El contacto de esta sustancia con los ojos causa irritación y/o quemadura de la córnea y/o conjuntiva, así como inflamación de los párpados.
Gasolina Premium	
Diésel	

Fuente: Hojas de Datos de Seguridad.



Tabla III.42.- Inhalación.

Sustancia	Riesgo
Gasolina Magna	La exposición a concentraciones elevadas de vapores causa irritación a los ojos, nariz, garganta, bronquios y pulmones; puede causar dolor de cabeza y mareos; puede ser anestésico y puede causar otros efectos al sistema nervioso central.
Gasolina Premium	Causa sofocación (asfixiante) si se permite que se acumule a concentraciones que reduzcan la cantidad de Oxígeno por abajo de niveles de respiración seguros. En altas concentraciones, los componentes de la gasolina pueden causar desórdenes en el sistema nervioso central. Es asfixiante, la exposición a atmósferas con concentraciones excesivas de vapores de gasolina, puede causar un colapso repentino, coma y la muerte.
Diésel	La exposición a concentraciones elevadas de vapores causa irritación a los ojos, nariz, garganta, bronquios y pulmones; puede causar dolor de cabeza y mareos; puede ser anestésico y puede causar otros efectos al sistema nervioso central.

Fuente: Hojas de Datos de Seguridad.

Daño genético.

Tabla III.43.- Clasificación de sustancias de acuerdo a las características carcinogénicas en humanos, por ejemplo Instructivo No. 10 de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social u otros.

Sustancia	Descripción
Gasolina Magna	La American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH) clasifica a las gasolinas y al diesel como una sustancia “cancerígena en animales” (clasificación A3), puntualizando que: “El agente es cancerígeno en animales de experimentación a dosis relativamente alta, por vías de administración en órganos, tejidos o por mecanismos que no son considerados relevantes para el trabajador expuesto.
Gasolina Premium	
Diésel	

Fuente: Hojas de Datos de Seguridad.



Riesgo de incendio.

Tabla III.44.- Medios de extinción:

Sustancia	Descripción
Gasolina Magna	Fuegos pequeños: Utilizar agua en forma de rocío o niebla, polvo químico seco, Bióxido de Carbono o espuma química.
Gasolina Premium	
Diésel	Fuegos grandes: Utilizar agua en forma de rocío o niebla, no usar chorro de agua directa, usar espuma química.

Fuente: Hojas de Datos de Seguridad.

Tabla III.45.- Equipo especial de protección, (general) para el combate de incendio.

Sustancia	Descripción
Gasolina Magna	El personal que combate incendios de esta sustancia en espacios confinados, debe emplear equipo de respiración autónomo y traje para bombero profesional completo; el uso de este último proporciona solamente protección limitada.
Gasolina Premium	
Diesel	

Fuente: Hojas de Datos de Seguridad.

Tabla III.46.- Procedimiento especial de combate de incendio.

Sustancia	Descripción
Gasolina Magna	Utilizar agua en forma de rocío para enfriar contenedores y estructuras expuestas, y para proteger al personal que intenta eliminar la fuga.
	Continuar el enfriamiento con agua de los contenedores, aún después de que el fuego haya sido extinguido.
Gasolina Premium	Eliminar la fuente de fuga si es posible hacerlo sin riesgo; de no ser posible, en función de las condiciones del incendio, permitir que el fuego arda de manera controlada o proceder a su extinción.
	Utilizar agua como medio de lavado para retirar los derrames de las fuentes de ignición. Debe evitarse la introducción de este producto a vías pluviales, alcantarillas, sótanos o espacios confinados.
Diesel	En incendio masivo, utilice soportes fijos para mangueras o chiflones reguladores; si no es posible, retírese del área y deje que arda.
	Aislar el área de peligro, mantener alejadas a las personas innecesarias y evitar situarse en las zonas bajas.
Diesel	Tratar de cubrir el producto derramado con espuma, evitando introducir agua directamente dentro del contenedor.
	Retírese de inmediato en caso de que aumente el sonido de los dispositivos de alivio de presión, o cuando el contenedor empiece a decolorarse. Manténgase siempre alejado de los extremos de los tanques.

Fuente: Hojas de Datos de Seguridad.



Tabla III.47.- Condiciones que conducen a un (a) peligro de fuego y explosión no usuales.

Sustancia	Descripción
Gasolina Magna	La gasolina es un líquido extremadamente inflamable, puede incendiarse fácilmente a temperatura normal, sus vapores son más pesados que el aire por lo que se dispersarán por el suelo y se concentrarán en las zonas bajas.
Gasolina Premium	<p>Esta sustancia puede almacenar cargas electrostáticas debidas al flujo o movimiento del líquido. Los vapores de gasolina acumulados y no controlados que alcancen una fuente de ignición, pueden provocar una explosión.</p> <p>El trapo y materiales similares contaminados con gasolina y almacenados en espacios cerrados, pueden sufrir combustión espontánea.</p> <p>Los recipientes que hayan almacenado este producto pueden contener residuos del mismo, por lo que no deben presurizarse, calentarse, cortarse, soldarse o exponerse a flamas u otras fuentes de ignición.</p>
Diésel	<p>Sus vapores pueden formar mezclas explosivas con el aire. Pueden viajar a una fuente de ignición y regresar con flama.</p> <p>Esta sustancia puede almacenar cargas electrostáticas debidas al flujo o movimiento.</p> <p>Los contenedores pueden explotar cuando se calientan.</p>

Fuente: Hojas de Datos de Seguridad.

Tabla III.48.- Productos de combustión.

Sustancia	Descripción
Gasolina Magna	La combustión de estas sustancias genera Monóxido de Carbono, Bióxido de Carbono y otros gases asfixiantes, irritantes y corrosivos.
Gasolina Premium	
Diésel	

Fuente: Hojas de Datos de Seguridad.



Tabla III.49.- Inflamabilidad.

Sustancia	Grado Centígrado (°C).
Gasolina Magna	21
Gasolina Premium	
Diésel	45

Fuente: Hojas de Datos de Seguridad.

• **DATOS DE REACTIVIDAD.**

Tabla III.50.- Clasificación de sustancias por su actividad química, reactividad con el agua, y potencial de oxidación.

Sustancia	CAS	Reactividad con el agua	Potencial de oxidación
Gasolina Magna	8006-61-9	Estable	No determinado
Gasolina Premium			
Diésel	68334-30-5		

Fuente: Hojas de Datos de Seguridad.

Tabla III.51.- Estabilidad de las sustancias.

Sustancia	Descripción
Gasolina Magna	En condiciones normales estas sustancias son estables.
Gasolina Premium	
Diesel	

Fuente: Hojas de Datos de Seguridad.

Tabla III.52.- Incompatibilidad, (sustancias a evitar).

Sustancia	Descripción
Gasolina Magna	Evitar el contacto con fuentes de ignición y con oxidantes fuertes como peróxidos, ácido nítrico y percloratos.
Gasolina Premium	
Diésel	Evitar el contacto con oxidantes fuertes, como Cloro líquido y Oxígeno.

Fuente: Hojas de Datos de Seguridad.



Tabla III.53.- Descomposición de componentes peligrosos.

Sustancia	Descripción
Gasolina Magna	Esta sustancia no se descompone a temperatura ambiente.
Gasolina Premium	
Diésel	

Fuente: Hojas de Datos de Seguridad.

Tabla III.54.- Polimerización peligrosa /Condiciones a evitar.

Sustancia	Descripción
Gasolina Magna	Esta sustancia no presenta polimerización.
Gasolina Premium	
Diesel	

Fuente: Hojas de Datos de Seguridad.

Corrosividad

Tabla III.55.- Clasificación de sustancias por su grado de corrosividad.

Sustancia	Descripción
Gasolina Magna	No es corrosivo.
Gasolina Premium	
Diésel	

Fuente: Hojas de Datos de Seguridad.

Radioactividad.

Tabla III.56.- Clasificación de sustancias por radioactividad.

Sustancia	Descripción
Gasolina Magna	No es Radioactivo.
Gasolina Premium	
Diesel	

Fuente: Hojas de Datos de Seguridad.



En el Anexo “5.1” se muestran las Hojas de Datos de Seguridad que fueron expedidas por Pemex Refinación para las gasolinas Magna, Premium y Diésel, que se comercializarán en la Estación de Servicio; estos combustibles se encuentran en los listados de Actividades Altamente Riesgosas, dependiendo de la capacidad de almacenamiento para fines comerciales.

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.

• **Etapas de Preparación del Sitio y Construcción.**

Durante la preparación del sitio se generarán residuos formados por material vegetal y orgánico, producto del desmonte. De igual manera se estarán generando residuos domésticos, producto de la alimentación de los trabajadores en el sitio. En la etapa de construcción de la Estación de Servicio, hotel y restaurante, se requerirá la utilización de maquinaria por lo que se pueden generar residuos como botes vacíos de lubricantes y estopas impregnadas con aceites, pintura y botes de residuos de recubrimiento. Debido a esto, se instalarán en el sitio tambos de 200 lts. con tapa, dentro de las áreas de trabajo para facilitar y controlar su manejo temporal.

Las emisiones a la atmósfera estarán representadas en su mayoría por aquellas provenientes de los vehículos y equipos de combustión interna, éstas se presentan durante la etapa de preparación del sitio, construcción y mantenimiento de la obra; durante el tiempo que duren las etapas respectivas y de ninguna manera serán significativas para generar algún grado de contaminación.



Las fuentes de generación de emisiones atmosféricas son principalmente los vehículos automotores y los generadores de corriente alterna. Las emisiones más comunes que serán emitidas en este tipo de actividades son monóxido de carbono, monóxido de azufre, óxidos de nitrógeno, cenizas finas, humos e hidrocarburos quemados. Por lo anterior, deberá haber un estricto control sobre la combustión de los motores para dar cumplimiento a las siguientes Normas Oficiales Mexicanas: NOM-041-SEMARNAT-2006; que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible, la NOM-042-SEMARNAT-2003; que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales o no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores nuevos cuyo peso bruto vehicular no exceda los 3,857 kilogramos, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diesel, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos, la NOM-044-SEMARNAT-2006; que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales, hidrocarburos no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diesel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos, así como para unidades nuevas con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipadas con este tipo de motores, la NOM-045-SEMARNAT-2006; que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel como combustible; y la NOM-050-SEMARNAT-2005, que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes



provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.

Durante la etapa de construcción, se generarán ruidos debido a la operación de fuentes móviles, cuyo niveles por lo regular deben alcanzar 65 dB, estas acciones deben estar regidas bajo la Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-2005, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.

- **Etapa de Operación y Mantenimiento.**

Emisiones a la atmósfera.

Durante la operación, las emisiones más comunes se generarán en la descarga del combustible a los tanques de depósito como vapores. Se espera que los autotanques que lleguen a descargar y cargar combustible, al momento de su retiro tendrán una combustión interna que será causa de la formación de productos tales como: monóxido de carbono, óxidos de azufre, óxidos de nitrógeno, humos e hidrocarburos no quemados.

Aguas Residuales.

Durante la etapa de operación de la Estación de Servicio, se tendrá la generación de aguas residuales proveniente de las descargas de las instalaciones hidrosanitarias y las provenientes de la limpieza de las instalaciones en general. Se generarán aguas residuales jabonosas, domésticas y aceitosas. Se estima que en conjunto, el volumen generado será de 0.5 m³ diario.



En la etapa de operación de las obras asociadas (hotel, restaurante y servicios a trailers) a la estación de servicio, se generan aguas residuales sanitarias provenientes de las instalaciones hidrosanitarias de cada inmueble. Las aguas residuales serán conducidas por medio de tubería de PVC a dos fosas sépticas independiente por cada inmueble.

La estación de servicio "Cumupa", contará con un sistema de drenaje que manejará las aguas residuales y pluviales de la siguiente forma:

Aguas aceitosas: Captará exclusivamente las aguas aceitosas provenientes del área de los tanques de almacenamiento y zonas de despacho de combustible.

Agua residuales: Captará exclusivamente las aguas negras de los servicios sanitarios que se instalara en área de estación de servicio, área de hotel, restaurante y servicios a trailers.

Aguas pluviales: Captará exclusivamente las aguas de lluvia provenientes de las diversas techumbres de la estación de servicio, obras asociadas y las de circulación que no correspondan al área de almacenamiento de combustibles.

Residuos sólidos.

El material generado será durante el mantenimiento preventivo de alguna parte de la Estación de Servicio como: protección anticorrosiva, sustitución de señalamientos, sustitución de tramos dañados de la línea de distribución. En las áreas donde se realice el trabajo, se generarán residuos sólidos como pedazos de tubería, láminas y material sobrante, los cuales serán depositados por el personal de la Empresa en lugares autorizados por las autoridades correspondientes, y los materiales metálicos vendidos a empresas dedicadas al reciclaje. Se generaran residuos sólidos urbanos



debido que se contara con una tienda de conveniencia para ventas de productos de abarrotes en general.

Se generaran residuos sólidos domésticos en hotel y restaurante; restos de comidas, restos de verduras, frutas, hortalizas, plásticos y unicel los cuales deberán ser recolectados diario, debido, en lo que respecta a los restos de comidas y a los envases, platos impregnados con restos de comidas generan malos olores producto de la descomposición de la materia orgánica. Así mismo pueden propiciar a la reproducción de fauna nociva.

Emisiones de ruido.

En la operación de la Estación de Servicio, se espera que no se generen ruidos, pero cuando se realicen operaciones de mantenimiento con equipos de combustión interna, se espera que generen ruido en una escala de rango permisible de decibeles (dB) que no altere el bienestar del ser humano ni daño alguno con motivo a su horario de labores.

Otros.

Los residuos peligrosos serán todos aquellos que en cualquier estado físico, que por sus características Corrosivas, Reactivas, Explosivas, Tóxicas, Inflamables o Biológico-Infecioso (CRETIB), representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente. Entre los residuos peligrosos se tendrán los siguientes.

- Aceite quemado generado en los equipos y maquinarias de combustión interna.
- Estopas, papeles y telas impregnados de aceite o combustible.
- Envases de lubricantes, aditivos o líquidos para frenos.
- Arena o aserrín utilizado por contener o limpiar derrames de combustibles.



- Residuos de las áreas de lavado y trampas de grasa y combustibles.

Los residuos peligrosos mencionados, serán recolectados y manejados temporalmente en tambores de 200 litros, los cuales cerrarán herméticamente y serán identificados con un letrero que alerte y señale su contenido y serán resguardados en el almacén temporal de residuos peligrosos.

Los residuos no peligrosos serán almacenados temporalmente y transportados al sitio de disposición final autorizado más cercano.

La generación de aguas sanitarias estará controlada mediante una red sanitaria y serán enviadas a dos fosas sépticas posteriormente a un pozo de absorción.

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

1. Delimitación del área de estudio

El municipio de Cunduacán se localiza entre los paralelos 17°56' y 18°14' de latitud norte; los meridianos 93°01' y 93°25' de longitud oeste; altitud entre 0 y 100 m. Colinda al norte con los municipios de Comalcalco y Jalpa de Méndez; al este con los municipios de Jalpa de Méndez, Nacajuca y Centro; al sur con los municipios de Centro, Cárdenas y el estado de Chiapas; al oeste con los municipios de Cárdenas y Comalcalco. Ocupa el 2.41% de la superficie del estado. Cuenta con 116 localidades y una población total de 112 036 habitantes. (Ver figura III.11).

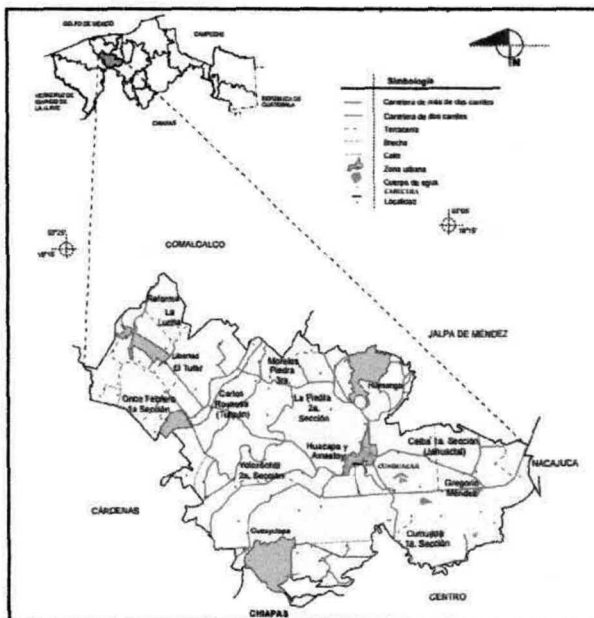


Figura III.11.- Localización geográfica del proyecto.

El proyecto se localizará en el municipio de Cunduacán, Tabasco, ubicado en la carretera federal Cárdenas – Villahermosa, km 151+500, Ra. Cumuapa 2da. sección, Canabal con una superficie de predio de 14,897.44 m².

Para dar contestación a este punto es importante definir las siguientes áreas para más adelante poder tener una idea de la diferencia entre lo que es un “**área de proyecto**”, “**área de influencia**” y “**área de estudio**”.

A continuación definimos cada una de ellas:

Área de proyecto: Es el área del terreno contemplada para realizar todas las actividades que se requieren para la construcción, operación, mantenimiento y abandono de la obra.



Para el presente proyecto de construcción y operación de una Estación de Servicio denominada “Cumuapa” propiedad de la empresa Servicios de Transportes Tabasqueños S.A. de C.V., el “ÁREA DE PROYECTO” estará representada por la totalidad del predio que se destinó para la Estación de Servicio y obras asociadas, el cual cuenta con una superficie total de **14,897.44 m²**. (ver figura III.12).



Figura III.12.- Polígono del predio (área de proyecto).

Área de influencia: Es el área que nos permite delimitar geográficamente un proyecto, ya que sobre esta área el proyecto puede tener una participación adversa o benéfica sobre los componentes físicos y biológicos del entorno. El concepto de “Área de Influencia”, si bien es común en el manejo de problemas ambientales, es un concepto difícil de abordar en su instrumentación práctica, por cuanto las metodologías involucradas cambiarán de manera sustancial dependiendo de la interpretación y extensión que definamos para el concepto en el marco de cada uno de los trabajos de manejo ambiental a que nos podamos enfrentar.



Por las características del presente proyecto, lo cual es una obra de tipo puntual, se consideró utilizar un radio de influencia de 500 m, tal como se representa en la siguiente figura:



Figura III.13.- Área de influencia del proyecto.

Para determinar la extensión y delimitación del área de influencia se tomaron en cuenta indicadores ambientales del sitio tales como:

- La existencia de vías de comunicación al predio la cual es una vía primaria.
- La baja diversidad faunística en comparación con otras áreas, debido principalmente a las actividades antropogénicas que se realizan en el sitio tales como la actividad industrial al servicio de PEMEX, de servicios y comercial.



- La presencia de vegetación indicadora de sitios perturbados o donde la vegetación natural ya fue desplazada tales como área de pastizales.
- Es muy importante señalar que no existe referencia documentada para determinar el “área de influencia” de un proyecto, por lo que la determinación siempre queda en mano del grupo multidisciplinario que elabora el estudio de impacto ambiental.
- El área de influencia considerada para el presente proyecto, fue de acuerdo al grupo de especialistas el más apto dada las condiciones que imperan actualmente en el sitio (actividades antropogénicas).

Área de estudio: Una vez definido y diferenciado lo que es un “área de proyecto” y un “área de influencia”, podemos resumir que:

Área de Proyecto (AP) + Área de Influencia (AI) = **Área de Estudio.**

1.2. Características del sistema ambiental.

1.2.1. Medio físico.

Clima.

· Tipo de clima.

El clima reportado en la Clasificación de Köppen modificada por Enriqueta García para la República Mexicana, la zona donde desarrollará el proyecto; denominado “**Estación de Servicio Cumuapa tipo carretera, ubicada en la carretera federal Cárdenas –Villahermosa km 151+500, Ra. Cumuapa 2da sección, Cunduacán, Tabaco**”, se representa Am, cálido húmedo con abundantes lluvias en verano abarca el 100%; de la superficie municipal.



Temperatura promedio.

De acuerdo a los valores de las temperaturas registradas por la Estación Meteorológica Samaria (27-039), se observó que la temperatura máxima anual es de 32.0 °C, con una media anual de 24.9 °C, mientras que la temperatura mínima anual es de 21.8 °C. La temperatura máxima mensual nos indica que el mes más caluroso reportado es junio con 37.8 °C en el año 1998, mientras que en enero de 2003 se observa que la mínima mensual fue de 16.7 °C. La temperatura máxima diaria reportada es de 42.0 °C y se ha presentado en diferentes fechas las cuales son: 08 de abril de 1984, 05 de mayo de 1984, 05 de junio de 1998, 24 de julio de 2003, 24 de diciembre de 2002, mientras que la mínima diaria ha sido de 2.5°C y se ha presentado en las fechas siguientes: 17 de enero de 2003, 25 de mayo de 2001, 13 de agosto de 2001. (Ver tabla III.1).

Tabla III.57.- Temperaturas máximas, media y mínimas registradas en la Estación Meteorológica Samaria (27-039) ubicada en el municipio de Cunduacán, Tabasco.

SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL													
NORMALES CLIMATOLÓGICAS													
Estado	Periodo:	Estación:	Latitud:				Longitud:				Altura:		
Tabasco	1981-2010	27-039 Samaria	17°59'51" N.				093°16'43" W				23.0 msnm.		
Temperatura Máxima (°C).													
Elementos	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Normal	28.3	29.5	32.0	34.2	35.3	34.3	33.2	33.6	32.7	31.3	30.3	28.8	32.0
Máxima mensual	30.3	32.7	34.6	36.8	37.3	37.8	35.4	35.6	34.6	34.6	32.6	32.0	
Año de máxima	1999	1986	2003	1984	1995	1998	2007	1986	1986	2002	2004	2007	
Máxima diaria	37.0	37.3	41.0	42.0	42.0	42.0	42.0	39.0	39.5	40.0	38.0	42.0	
Fecha máxima diaria	19/ 1988	17/ 1986	28/ 1984	08/ 1984	05/ 1984	05/ 1998	24/ 2003	22/ 2008	02/ 1996	29/ 2002	22/ 2004	24/ 2002	
Años con datos	28	28	27	28	28	27	28	28	29	29	30	29	



Temperatura Media (°C).													
Elementos	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Normal	23.6	24.5	26.1	28.3	29.5	29.1	28.3	28.5	28.1	27.0	25.7	24.3	26.9
Años con datos	28	28	27	28	28	27	28	28	29	29	30	29	
Temperatura Mínima (°C).													
Normal	18.9	19.4	20.3	22.3	23.6	23.8	23.4	23.4	23.5	22.6	21.1	19.7	21.8
Mínima mensual	16.7	18.4	18.1	20.8	22.0	23.1	19.2	22.4	22.7	20.4	18.8	17.0	
Año de mínima	2003	1996	1996	1984	1988	1988	2003	1986	1986	1987	2008	2003	
Mínima diaria	2.5	11.0	11.3	13.0	2.5	15.0	15.5	2.5	15.0	15.0	14.0	12.0	
Fecha mínima diaria	17/ 2003	25/ 1989	02/ 1986	19/ 1984	25/ 2001	28/ 2009	16/ 2003	13/ 2001	08/ 2007	08/ 1997	14/ 1987	11/ 1989	
Años con datos	28	28	27	28	28	27	28	28	29	29	30	29	

Fuente: <http://smn.cna.gob.mx/climatologia/Normales8110/NORMAL27039.TXT>

· **Precipitación promedio mensual, anual y extrema.**

Los valores mensuales y anuales de lluvia registrados por la Estación Meteorológica Samaria (27-039), se observó una media anual de 1,978.3 mm. La tabla siguiente contiene la información de la precipitación total mensual donde podemos ver que los meses de en qué se registra mayor precipitación son junio, agosto, septiembre y octubre.

El día más lluvioso reportado es el 28 de octubre del 2007 con una precipitación de 263.9 mm Observándose un promedio anual de 134.5 con días de lluvias, 20.1 días con niebla y 10.1 días con presencia de tormentas eléctricas.

Tabla III.58.- Precipitación registrada en la Estación Meteorológica Samaria (27-039) ubicada en el municipio de Cunduacán, Tabasco.

SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL					
NORMALES CLIMATOLÓGICAS					
Estado	Periodo:	Estación:	Latitud:	Longitud:	Altura:
Tabasco	1981-2010	27-039 Samaria	17°59'51" N.	093°16'43" W	23.0 msnm.

Precipitación (mm).													
Elementos	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Normal	102.3	107.6	36.4	38.4	97.9	220.6	177.0	220.1	317.3	330.1	177.5	153.1	1,978.3
Máxima mensual	209.2	564.0	124.4	164.7	308.8	557.6	368.7	447.1	634.8	919.1	397.4	318.4	
Año de máxima	1982	2000	1981	1996	1984	1981	1996	2010	2008	2007	1992	1987	
Máxima diaria	101.0	151.2	71.6	122.4	123.9	146.8	108.8	141.3	179.3	263.9	149.4	243.0	
Fecha máxima diaria	04/ 1982	08/ 1997	09/ 2002	14/ 2008	11/ 1993	12/ 1995	02/ 1996	09/ 1992	30/ 2008	28/ 2007	21/ 1984	29/ 1987	
Años con datos	28	27	27	28	28	27	29	28	28	29	29	29	
Evaporación total (mm).													
Normal	65.3	77.8	121.0	133.9	142.7	131.3	140.0	130.6	99.8	88.5	74.6	66.0	1,271.5
Años con datos	17	16	16	16	16	17	17	17	18	18	18	18	
Número de días con lluvia													
Días	9.7	9.3	4.7	4.2	5.9	14.0	14.4	16.2	18.6	16.0	11.1	10.4	134.5
Años con datos	28	27	27	28	28	27	29	28	28	29	29	29	
Número de días con niebla													
Días	4.8	3.3	2.4	1.3	1.1	0.1	0.1	0.1	0.3	0.9	2.0	3.7	20.1
Año con datos	19	18	18	18	18	17	19	19	19	20	21	20	
Número de días con Tormentas Eléctricas.													
Días	0.0	0.0	0.1	0.1	0.4	0.7	2.2	2.5	2.7	1.0	0.2	0.2	10.1
Año con datos	19	18	18	18	18	17	19	19	19	20	21	20	

Fuente: <http://smn.cna.gob.mx/climatologia/Normales8110/NORMAL27039.TXT>

· **Vientos dominantes (dirección y velocidad) mensual y anual.**

De marzo a octubre, los vientos dominantes provienen en un 75% del Noreste. Durante los meses de noviembre a febrero, estos provienen del Noreste y Noroeste en un 30% respectivamente para cada año. Respecto a la velocidad que presentan los vientos en esta parte del Estado, alcanzan a ser de más de 40 km/h, principalmente entre los meses de Octubre a Noviembre, mientras que para el mes de junio desciende hasta el orden de los 28 km/h. la velocidad promedio es de 22 km/h. Cabe mencionar que el comportamiento de los vientos del estado de Tabasco, no difiere en gran medida, principalmente debido a las características topográficas que imperan en la planicie.



. Humedad relativa y absoluta.

La humedad relativa en promedio anual se estima en 82%, con máxima de 85% en enero y febrero, y la min. de 78% en mayo y junio.

. Intemperismos severos.

Por su ubicación geográfica, el municipio de Cunduacán, Tabasco es vulnerable a desastres de origen atmosférico, los huracanes son los que representan el mayor riesgo para la ciudad, toda vez que estos fenómenos atmosféricos de gran envergadura regional están asociados a vientos huracanados y precipitaciones muy abundantes en períodos muy breves.

Los vientos con velocidades superiores a los 100 Km/hr pueden ocasionar el derribo de árboles y daños a las viviendas estructurales endebles, así como las redes de conducción eléctrica, telefónica y telegráfica. Los daños y afectaciones pueden ser fuertes y extensivos si los vientos se sostienen durante un período significativo.

Los efectos ocasionados en el clima derivados de los frentes fríos que acompañan a los nortes, es en esta época en la que se producen las temperaturas mínimas extremas, las cuales han variado entre los 8 °C a los 14 °C. Las variaciones de temperaturas máximas extremas en el Estado de Tabasco tienen un rango de 40.0 °C a 48.55 °C y es un factor más de intemperismos.

La topografía es determinante en la disminución de la intensidad de los vientos, pero no así sobre el elevado porcentaje de humedad atmosférica que se manifiesta mediante prolongadas y muy abundantes precipitaciones. En aproximadamente 100 años de registros de trayectoria de huracanes, solo siete de estos meteoros han pasado sobre territorio tabasqueño, con vientos de hasta 160 Km/Hr. Para el mismo período, 20 tormentas tropicales (meteoros con menor fuerza que los huracanes) han afectado a la entidad.



En base a lo anterior, el estado de Tabasco ha sido afectado por un 4% del total de huracanes que han tenido trayectoria sobre el Golfo de México. Aunque no inciden directamente sobre el Estado, los ciclones que se generan en el Golfo de Tehuantepec y frente a las costas de América Central, cuando tienen trayectorias cercanas a las costas de Oaxaca, dan lugar a la entrada de masas de aire cargadas de humedad, las cuales generan abundantes precipitaciones en las zonas serranas de los estados de Chiapas y Tabasco, influyendo en notables aumentos en los caudales de los ríos que fluyen hacia el territorio tabasqueño.

Considerando lo anterior, la pluviosidad extrema que se genera al paso de huracanes y tormentas tropicales provoca escurrimientos y extraordinarios en los ríos tabasqueños. Cuando estos se desbordan, dan lugar a inundaciones extensas y muy prolongadas a causa de la escasa pendiente de la llanura costera, afectando zonas urbanas, vías terrestres y ocasionando siniestros significativos a la agricultura.

Las tormentas eléctricas, fenómenos atmosféricos intensos de corta duración, se presentan principalmente durante la temporada de lluvias. Por la intensa precipitación a que están asociadas, podrían provocar inundaciones pluviales de carácter local en asentamientos humanos que carecen o tienen una deficiente red de drenaje pluvial. Ocasionalmente, están asociados con vientos fuertes o violentos que pueden afectar a la agricultura por el derribo de plantas y por el anegamiento del suelo.

Con el advenimiento del Otoño; se inicia la temporada de nortes - masa de aire frío provenientes del centro de Canadá y de los grandes llanos de Estados Unidos, que no representan un riesgo para el Estado, salvo en el caso de las súbitas caídas de temperatura que pueden dar lugar a un significativo aumento en el número de casos de enfermos del aparato respiratorio.



GEOLOGÍA Y MORFOLOGÍA.

· Características litológicas del área.

En Tabasco las rocas más antiguas que afloran son del Mesozoico (Cretácico Superior), por su constitución litológica indican la existencia de una plataforma donde las aguas someras y tranquilas propiciaron el depósito de sedimentos carbonatados biogénicos. El rejuvenecimiento continuo de la plataforma costera ha permitido la erosión subsecuente de los depósitos marinos terciarios, que actualmente tienen poca elevación sobre el área.

Los depósitos del Cuaternario son los más extensos en la Llanura Costera del Golfo, provincia en la que se encuentra ubicada la zona de estudio. Entre los depósitos que destacan se ubican los palustres, los litorales, los aluviales, y los lacustres. Todos éstos se manifiestan como testigos del desarrollo de los ambientes actuales, desde el Plioceno hasta el presente.

Características geomorfológicas.

Litológicamente, el sitio de proyecto y su entorno inmediato se localizan sobre depósitos aluviales (al) del cuaternario (Q), constituidos por depósitos terrígenos sin consolidar, compuesta por arcillas de granulometría fina, los depósitos son recientes y se encuentran ampliamente distribuidos en el área, conformando una planicie de tipo aluvial.



En la siguiente tabla se mencionan las características geológicas del municipio de Cunduacán:

Tabla III.59.- Características geológicas municipio de Cunduacán, Tabasco.

Municipio	Era	Subprovincia			Unidad litológica		
		Clave	Nombre	Tipo de roca por su origen	Clave	Nombre	% de la sup. municipal
Cunduacán	Cenozoico	Q	Cuaternario	Suelo	(al)	Aluvial	48.45
					(pa)	Lacustre	0.40
					(la)	Palustre	50.38
					-	Otro	0.77

1. Fuente: INEGI 2005. Cuaderno Estadístico Municipal de Cunduacán, Tabasco.

Geológicamente, Cunduacán y su entorno se localizan sobre estratos litológicos sedimentarios de origen Palustre, constituidos en la era Cenozoica en el período Cuaternario, depositados y conformados por las múltiples avenidas y divagaciones del Río Mezcalapa, a través del tiempo. Se trata de unidades litológicas constituidas por depósitos terrígenos recientes no consolidados, de arcillas con granulometría fina, que se encuentran ampliamente distribuidos en el área, conformando las planicies de aluviales que caracterizan la región. Son suelos constituidos por material arcilloso con alto contenido de materia orgánica; este depósito se ha acumulado en zonas bajas con drenaje deficiente, las cuales se encuentran inundadas con excepción de la época de estiaje.

Sobre las rocas de esta zona se hicieron sentir los efectos de la deformación por esfuerzos compresivos que afectaron los sedimentos de la Provincia Sierra de Chiapas y Guatemala. Estos sistemas de fallas han contribuido a crear las trampas estructurales de los hidrocarburos de esta región.



Características del relieve.

Para el caso del área de estudio, se ubica dentro de lo que es la típica Llanura Tabasqueña, la cual se interpreta desde el punto de vista topográfico como un relieve plano, carente de accidentes topográficos significativos, en la cual hay ausencia de lomeríos y sistemas montañosos.

Presencia de fallas o fracturamientos.

El área destinada para la realización del proyecto se ubica dentro de la provincia fisiográfica Llanura Costera del Golfo Sur, donde la presencia de fallas y fracturamientos geológicos no existen.

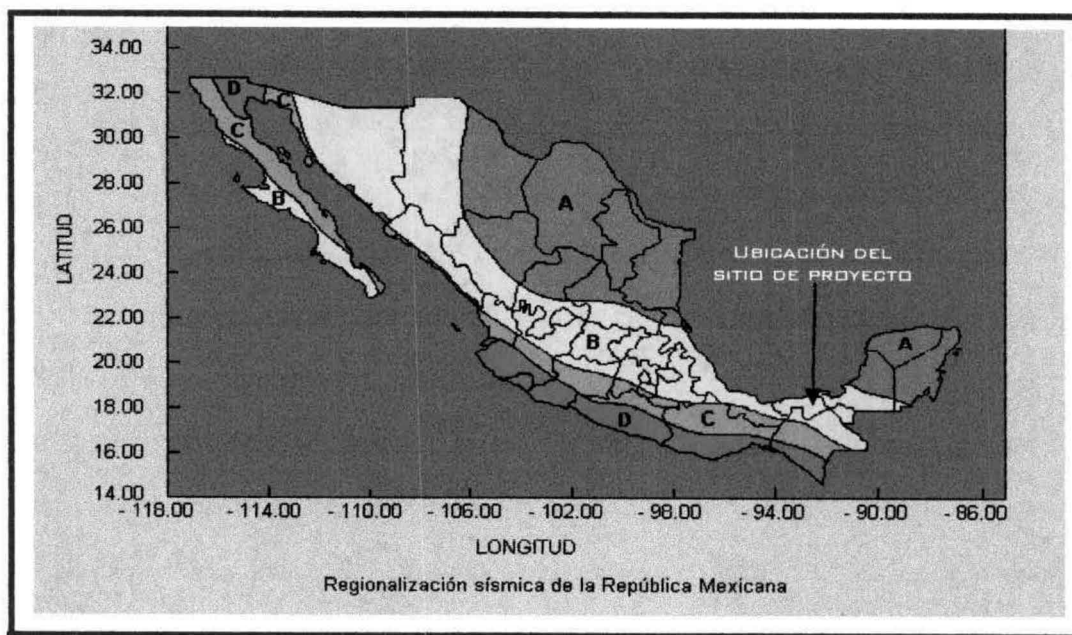
· **Susceptibilidad de la zona a: sismicidad, deslizamientos, derrumbes, inundaciones, otros movimientos de tierra o roca y posible actividad volcánica.**

Sismicidad.

De acuerdo con la regionalización de la República Mexicana (Figura III.14.) con relación a la sismicidad, el área de estudio está considerada como región “B” que son zonas intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentes o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo. Por lo tanto, los índices sísmicos son bajos. Según lo reportado por el Servicio Sismológico Nacional del Instituto de Geofísica de la Universidad Nacional Autónoma de México, los movimientos telúricos que se han reportado en áreas adyacentes suman 40 eventos de los cuales 10 son de magnitud 3 y 30 de magnitud 4.



Figura III.14. Regionalización Sísmica de la República Mexicana.



Deslizamientos.

Debido a la escasa presencia de elevaciones en la zona donde la altitud fluctúa de 0 a 20 m.s.n.m. con pendientes de 0 a 2%, la probabilidad de ocurrencia de este fenómeno es poco probable.

Derrumbes.

No se considera probable que puedan presentarse derrumbes en la zona, ya que los terrenos son por lo general planos y la pendiente de las pocas elevaciones es mínima (0-2%).

Posible actividad volcánica.

El riesgo a los efectos negativos inmediatos producidos por el vulcanismo debe ser considerado bajo una nueva óptica como consecuencia de las erupciones ocurridas en el año de 1982 por el volcán llamado "Chichonal", localizado en el vecino estado de Chiapas y aproximadamente a 70 Km. del sitio de referencia. La fase eruptiva provocó la caída de 10 a 20 mm de cenizas en el municipio de Cunduacán, Tabasco y sus alrededores. Aunque no hubo daños significativos a la agricultura y la ganadería, sí existió una



considerable cantidad de habitantes refugiados hacia la cabecera municipal con los consiguientes efectos y trastornos asociados a estos eventos.

Inundaciones.

La zona baja de la planicie tabasqueña ha sufrido desde siempre el embate de las inundaciones, motivado fundamentalmente por la poca capacidad de los cauces, debido a limitaciones del área, de pendiente o por sedimentación y obstáculos en los mismos.

Las inundaciones también pueden originarse por las precipitaciones de magnitud excesiva, por la intervención no controlada en la cuenca alta de los ríos, por obstrucción de los drenajes naturales, por obras mal concebidas, especialmente vías terrestres. Adicionalmente a lo anterior, influyen los suelos pantanosos e impermeables.

La magnitud y frecuencia de las inundaciones resulta variable, ocurriendo con mayor presencia en las zonas bajas del municipio. Actualmente, en inundaciones extraordinarias, el estado de Tabasco llega a tener inundado casi el 40% de su territorio, siendo los municipios de Jonuta, Centro, Centla, Cárdenas y Nacajuca los más afectados.

C).- Suelo.

• Tipos de suelos en el área de estudio, de acuerdo con la clasificación de FAO/UNESCO e INEGI.

En términos edafológicos, los resultados del INEGI, Conjunto de Datos Vectoriales Edafológico, Escala 1:250 000 serie II, se identificaron las unidades de suelo **Gc+Ge** suelo predominante Gleysol calcarico /suelo secundario Gleysol eutrico, según la clasificación de suelos de la FAO/UNESCO.



Gleysol calcarico (Gc).

Suelos formados sobre materiales no consolidados con presencia de cal o yeso a menos de 50 cm de profundidad, que en general y en especial en el área de estudio presentan propiedades gléyicas (saturación con agua durante ciertos períodos durante el año o todo el año y que manifiestan procesos evidentes de reducción o una reducción asociada a la segregación del hierro, dichos procesos se pueden observar por la presencia de colores azulosos o verdosos, ya sea como color dominante o como moteado asociado con colores rojizos, amarillentos u ocres). Esto hace que estos tipos de suelos sean de los menos estudiados, ya que en términos económicos presentan poco interés para su uso en las actividades agrícolas y ganaderas.

Gleysol éutrico (Ge).

Presenta colores de gris a muy oscuros reacción nula al HCl, textura de migajón, consistencia friable, adhesividad plástica fuerte a moderada, estructura masiva, raíces muy finas, actividad animal de lombrices de tierra. Se originaron a partir de areniscas y conglomerados terrígenos, presentan más del 50% de saturación de bases.

D).- Hidrología Superficial y Subterránea.

• Embalses y cuerpos de agua cercanos (lagos, presas, lagunas, ríos, arroyos, etc.).

De acuerdo a la información proporcionada por el INEGI en el Simulador de Flujos de Aguas de Cuencas Hidrológicas (SIATL) el sitio donde se pretende llevar a cabo la construcción de la Estación de Servicio Cumuapa, se ubica en la Región Hidrológica RH30 Grijalva-Usumacinta, dentro de la cuenca “D” Grijalva-Villahermosa y específicamente dentro de la subcuenca “X” del Río Samaria. En un radio de 5 Km. se localizó al Norte el Río



Samaria a una distancia de 4.72 Km. del predio, al Sur el Río Carrizal a una distancia de 1.52 Km. del predio y por último al sur del predio se localiza una corriente de agua de tipo intermitente (sin nombre) a una distancia de 300 m.



Fuente: INEGI. Simulador de flujos de aguas de cuencas hidrológicas (SIATL).

Figura III.15.- Regiones Hidrológicas y corrientes superficiales del área del Proyecto.

La Región Hidrológica No. 30 Grijalva-Usumacinta, pertenece a la vertiente del Golfo de México y es la de mayor importancia en nuestro país, dicha región alberga dos Cuencas Binacionales entre los Estados Unidos Mexicanos y la República de Guatemala, las denominadas del Río Grijalva y Río Usumacinta.

Tabla III.60.- Datos generales de la Subcuenca hidrológica Samaria.

Propiedad	Valor	Propiedad	Valor
Clave de subcuenca compuesta	RH30Dx	Área (km ²)	549.02
Clave de Región Hidrográfica	RH30	Densidad de Drenaje	1.1618
Nombre de Región Hidrográfica	Grijalva - Usumacinta	Coefficiente de Compacidad	1.5358
Clave de Cuenca	D	Longitud Promedio de flujo superficial (km)	0.215183336
Nombre de Cuenca	R. Grijalva - Villahermosa	Elevación Máxima en la Subcuenca (m)	20
Clave de Subcuenca	x	Elevación Mínima en la Subcuenca (m)	20
Nombre de Subcuenca	R. Samaria	Pendiente Media de la Subcuenca (%)	0.05
Tipo de Subcuenca	Exorreica	Elevación Máxima en Corriente Principal (m)	20
Lugar a donde drena (principal)	RH30Dw R. Carrizal	Elevación Máxima en Corriente Principal (m)	2
Total de Descargas	5	Longitud de Corriente Principal (m)	57971
Perímetro (km)	127.61	Pendiente de Corriente Principal (%)	0.031

Fuente: INEGI. Simulador de flujos de aguas de cuencas hidrológicas (SIATL). http://antares.inegi.org.mx/analisis/red_hidro

• Hidrología Subterránea.

Los acuíferos reciben una alimentación o recarga natural generada por la infiltración de la lluvia y de los escurrimientos superficiales que se generan en la cuenca, a este componente natural se agrega la recarga por la actividad humana, siendo la más significativa la producida por el desarrollo agrícola a través del riego con agua de los ríos generando una recarga incidental derivada de las pérdidas de riego. Por otro lado el bombeo de pozos en las cercanías de los cauces provoca el abatimiento de los niveles freáticos y con ello propicia una recarga inducida desde los cauces, que originalmente recibían parte de la descarga natural de los acuíferos.

Dentro del territorio de las Subregiones Hidrológicas Alto, Medio y Bajo Grijalva, existen oficialmente 12 acuíferos o unidades hidrogeológicas; la zona del proyecto se localiza en el acuífero denominado Samaria-Cunduacán.

Tabla III.61.- Parámetros del Acuífero No. 2703 Samaria- Cunduacán.

Recarga (hm ³ /año)	Extracción (hm ³ /año)	Relación extracción / recarga	Condición geohidrológica	Volumen concesionado al 31-mzo-2009 (hm ³ /año)	Disponibilidad de aguas subterráneas al 31-mzo-2009 (hm ³ /año)	Déficit de aguas subterráneas al 31-mzo-2009 (hm ³ /año)
546.60	94.60	0.17	Sub explotado	38.91	380.67	0.00

Fuente: Conagua. 2010. Subdirección General Técnica. Gerencia de Aguas Subterráneas,

- **Zona marina.**

El área de influencia al proyecto referido, se encuentra lejana de la línea de costa del Golfo de México, este elemento natural no es preponderante para el desarrollo del presente proyecto, y por consiguiente no se desarrolla.

- **Zona costera (lagunas costeras y esteros).**

El proyecto se encuentra distante de ecosistemas costeros de agua salobre (lagunas costeras, estuarios, deltas, marismas), por lo que éste apartado no aplica.

1.3. Medio biótico.

A).- Vegetación terrestre y/o acuática.

De acuerdo a la visita al predio y la zona de influencia del proyecto se observó que actualmente el predio no presenta ningún tipo de vegetación esto debido que con anterioridad se hicieron trabajos de relleno. En la visita solo se observó ejemplares arbóreos de diferente especies distribuidos de manera lineal sobre el límite del predio con el derecho de vía de la carretera Cárdenas - Villahermosa. Así mismo se pudo constatar que la zona donde se ubica el proyecto (zona de influencia) es una zona su-urbana que cuenta con algunos de los servicios urbanos.



La vegetación herbácea que se encuentra sobre el derecho de vía de la carretera Cárdenas – Villahermosa, está representada en su mayoría por pastizales como el camalote (*Paspalum fasciculatum*), zacate bermuda (*Cynodon dactylon*) pasto estrella (*Cynodon plectostachyus*) y especies arbustivas como sarza (*Mimosa pigra*).

· **Presencia de especies vegetales bajo régimen de protección legal.**

De acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de Diciembre de 2010, NO se encontraron especies florísticas que presenten algún estatus de vulnerabilidad.

B).- Fauna.

• **Composición de las comunidades de fauna presentes en el área de estudio.**

El componente faunístico del área de estudio, se ha visto desplazado y disminuido por las condiciones de alteración del medio, esto debido al gran desarrollo agropecuario, industrial, comercio y de servicios, lo que ha provocado que la fauna silvestre predominante se caracterice por especies indicadoras de ambientes transformados y de baja diversidad dominadas por especies de talla menor. En la actualidad, el área de estudio se encuentra dominado principalmente por vegetación tipo pastizal, la cual ofrece pocas posibilidades para que haya una diversidad notable de fauna, toda vez que impiden su desarrollo las quemadas anuales y el manejo de ganado. Actualmente, sólo se pueden observar especies adaptadas a las nuevas condiciones medioambientales, las cuales pudieron ser vistas en parte en campo, así como confirmadas por los habitantes de las localidades cercanas al sitio de proyecto.



En las siguientes tablas, se listan las especies identificadas en el área de influencia al proyecto.

Tabla III.62.- Listado de especies de aves más importantes presentes en el área de influencia al sitio de proyecto.

Aves	
Nombre Común	Nombre Científico
Calandria	<i>Turdus grayi</i>
Colibrí	<i>Amazilia candida</i>
Chilera	<i>Pitangus sulphuratus</i>
Chombo	<i>Coragyps atratus</i>
Garza blanca	<i>Casmerodius albus</i>
Garza garrapatera	<i>Bubulcus ibis</i>
Paloma común	<i>Columba flavirostris</i>
Zanate	<i>Quiscalum mexicanus</i>
Zopilote	<i>Cathartes aura</i>

Tabla III.63.- Listado de especies de mamíferos más importantes presentes en el área de influencia al sitio de proyecto.

Mamíferos	
Nombre Común	Nombre Científico
Rata de campo	<i>Rattus rattus</i>
Tlacuache	<i>Didelphis marsupialis</i>
Zorillo	<i>Spilogale augustifrons</i>

Tabla III.64.- Listado de especies de reptiles más importantes presentes en el área de influencia al sitio de proyecto.

Reptiles	
Nombre Común	Nombre Científico
Bejuquilla	<i>Oxybelis aeneus</i>
Lagartija	<i>Eumeces sp</i>
Toloque	<i>Basiliscus vittatus</i>



Tabla III.65.- Listado de especies de anfibios más importantes presentes en el área de influencia al sitio de proyecto.

Anfibios	
Nombre Común	Nombre Científico
Rana	<i>Agalychrio callidryas</i>
Rana	<i>Smilisca cyanostieta</i>
Sapo	<i>Bufo marinus</i>

1.4 Medio socioeconómico.

- **Tasa de crecimiento de población considerando por lo menos 20 años antes de la fecha en que se realiza la manifestación de impacto ambiental.**

De acuerdo al censo de población del 2010 del INEGI, el municipio de Cunduacán cuenta con una población total de 126 416 habitantes de los cuales 64 048 (50.67%) son mujeres y 62 368 (49.33%) son hombres, lo que representa el 5.64% de la población total del Estado. En la siguiente tabla se muestra el movimiento de la población total por Sexo 1950-2010.

Tabla III.66.- Población total según sexo del municipio de Cunduacán, Tabasco.

Año	Total	Hombres	%	Mujeres	%
1950*	19 561	9 762	49.9	9 799	50.1
1960*	28 004	14 222	50.8	13 782	49.2
1970*	44 525	22 759	51.1	21 766	48.9
1980*	62 796	31 974	50.9	30 822	49.1
1990*	85 704	43 146	50.3	42 558	49.7
1995*	97 698	49 097	50.3	48 601	49.7
2000*	104 360	51 702	49.5	52 658	50.5
2010**	126 416	64 048	50.67	62 368	49.33

Fuente: *INEGI 2005. Cuaderno Estadístico Municipal de Cunduacán, Tabasco.

** INEGI 2010 Censo de Población y Vivienda ITER_27XLS10.



➤ **Tipo de centro de población conforme al esquema de sistema de ciudades (Secretaría de Desarrollo Social, Sedesol).**

El Sistema Nacional de Planeación Urbana de SEDESOL clasifica a las localidades en seis rangos de población los cuales están definidos por el número mínimo y máximo de habitantes residentes en un asentamiento humano; la jerarquía urbana por el ordenamiento descendiente de las localidades según su tamaño de población; y los niveles de servicio por el tipo y grado de especialidad del equipamiento asignado a las localidades, de acuerdo a su rango de población y jerarquía urbana, la zona del proyecto donde se pretende el proyecto denominado **"Estación de Servicio Cumuapa tipo carretera, ubicada en la carretera federal Cárdenas –Villahermosa km 151+500, Ra. Cumuapa 2da sección, Cunduacán, Tabasco"**. Se clasifica en los siguientes rangos:

Tabla III.67.- Clasificación de rango de población de las comunidades cercanas al proyecto.

Clasificación de la Jerarquía Urbana	Rango de Población (habitantes)	Descripción	Localidades	Población INEGI 2010
Regional	500,001 en adelante	-	-	-
Estatad	100,001 a 500,000	Nivel de servicios de cabecera municipal, con carácter de centros de servicios políticos-administrativos, por lo que sus instalaciones de equipamiento urbano son utilizadas para satisfacer las necesidades propias y de las localidades rurales pertenecientes a ésta.	Municipio de Cunduacán.	126, 416
Intermedio	50,001 a 100,000	-	-	-
Medio	10,001 a 50,000	-	-	-
Básico	5,001 a 10,000	-	-	-
Concentración Rural	2,501 a 5,000	-	-	-
Rural	Menos de 2500	Población de menor tamaño y dedicado principalmente a actividades económicas propias del sector primario, ligadas a las características físicas y los recursos naturales de su entorno próximo (agrícola, ganadero, forestal, pesquero).	Cumuapa primera sección	2,128

Fuente: SEDESOL.2009. Estructura del sistema Normativo de Equipamiento.



➤ **Procesos migratorios.**

A lo referente a este aspecto, se estima que el proyecto denominado “Estación de Servicio Cumuapa tipo carretera, ubicada en la carretera federal Cárdenas –Villahermosa km 151+500, Ra. Cumuapa 2da sección, Cunduacán, Tabasco”, no genere modificaciones significativas a la dinámica actual de movimientos migratorios en la región, dado que el personal que será contratado para laborar las diferentes etapas del proyecto provendrá en su mayoría de las localidades cercanas.

➤ **Ingreso per cápita.**

En la siguiente tabla se describe la ocupación de la población según su actividad, así como el nivel de ingreso per cápita para el municipio de Cunduacán, Tabasco.

Tabla III.68.-Ocupacion de la población por actividad y nivel de Ingreso Per-cápita municipio de Cunduacán, Tabasco

Sector	Porcentaje (%)
Ocupación de la población según actividad	
Primario	42.0
Secundario	16.8
Terciario	39.2
No especificado	2.0
Nivel de ingreso per capita	
No recibe ingreso	12.6
Menos de 1 s. m.	39.8
De 1 a 2 s. m.	21.9
Entre 2 y 3 s. m.	9.9
De 3 a 5 s. m.	6.8
Más de 5 s. m.	5.5
No especificado	3.5

Fuente: INEGI 2005. Cuaderno Estadístico Municipal de Cunduacán.
s. m. = Salario Mínimo.



Medios de comunicación.

➤ Vías de acceso.

Para llegar al municipio de Cunduacán se puede arribar por carretera; en el municipio existe 167.3 km de carreteras alimentadoras estatales, las cuales cuentan con 121.5 km pavimentados y 45.8 km revestidos. En la totalidad de la red carretera que existe en el municipio se han construido 39 puentes vehiculares.

Las principales carreteras que comunican al municipio son:

- Entronque carretero federal 180 Cunduacán (vía Samaria).
- Entronque carretero federal 180 Cunduacán (vía corta Cumuapa).
- Carretera estatal Villahermosa – Nacajuca – Jalpa de Méndez – Cunduacán.

El proyecto “**Estación de Servicio Cumuapa tipo carretera, ubicada en la carretera federal Cárdenas –Villahermosa km 151+500, Ra. Cumuapa 2da sección, Cunduacán, Tabaco**”, se desarrollará en el municipio de Cunduacán, específicamente en el entronque carretero federal 180 Cunduacán (vía corta Cumuapa).

· Teléfonos, telégrafos, correos y otros.

Cunduacán cuenta con servicios de telefonía fija en gran parte de las colonias de la zona urbana, atendidas por Teléfonos de México, S. A. y en cuanto al servicio de telefonía celular se cuenta con cobertura amplia en la mayoría de las Colonias, Comunidades y Ejidos del Municipio, siendo otorgados los servicios por 3 importantes compañías de telefonía móvil: Telcel, Movistar, y Unefón.

El municipio actualmente cuenta con una oficina administrativa del servicio de Correo Mexicano, las cuales proporciona servicio de telegramas, giros y fax.



La Ciudad de Cunduacán cuenta con 63 oficinas de correos (1 sucursal, 2 expendios y 60 instituciones públicas que comprende: expendios CERESO, DICONSA, FONHAPO, IMSS, INFONAVIT, SHCP Y TELECOMM.) la cual brinda el servicio a la población de la Ciudad así como a los principales centros integradores.

El municipio no cuenta con medios de comunicación, recibe información a través de estaciones de radio y periódicos de la capital del estado, y de la televisión estatal y nacional.

Salud.

La demanda de servicios médicos es atendida por organismos oficiales y privados en el medio urbano y rural, contando para ello con 30 unidades médicas, 29 de consulta externa y una de hospitalización general de la Secretaría de Salud (SS).

Los consultorios rurales proporcionan servicios de medicina preventiva, consulta externa y medicina general, los centros de salud y materno infantil ofrecen además de los ya mencionados, los de laboratorio de análisis clínicos, rayos X y de regularización sanitaria, atención obstétrica, ginecológica, pediátrica, y hospitalización. Hay 2 clínicas particulares en la cabecera municipal: “Sacramonte” y el Centro Médico Quirúrgico de la Chontalpa. Se cuenta con 2 unidades médicas de consulta externa, una perteneciente al Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) y la del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE) de hospitalización general. Hay 27 unidades médicas: 26 de consulta externa y 1 de hospitalización general; así como 1 unidad del DIF de hospitalización general. En la zona rural hay 37 casas de salud, además de consultorios médicos particulares.



Tabla III.69. - Población que cuenta con los servicios de salud en el Municipio de Cunduacán, Tabasco.

Servicio	No. Habitantes	Porcentaje
Población sin derechohabencia a servicios de salud	38,047	30.09%
Población derechohabiente a servicios de salud	88,084	70%
Población derechohabiente del IMSS	10,448	8.26%
Población derechohabiente del ISSSTE	3,771	3%
Población derechohabiente del ISSSTE estatal	4838	3.82%
Población derechohabiente del seguro popular o Seguro Médico para una Nueva Generación	64852	51.30%

Fuente: INEGI 2010 Censo de Población y Vivienda ITER_27XLS10.

Centros educativos.

El sistema educativo de todos los niveles en el municipio está integrado por 307 centros escolares a los que asisten regularmente 8,467 alumnos que son atendidos por 1328 docentes. De esos 307 planteles 138 son de preescolar, 120 de primarias, 39 de secundarias, 10 bachilleratos. Existiendo además un centro de educación especial, 3 de capacitación para el trabajo, 25 laboratorios, 21 talleres, 11 bibliotecas escolares, 37 bibliotecas públicas en el medio urbano y rural y la División Chontalpa de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

Tabla III.70.- Datos referentes al rubro de centros educativos y personal docente del Municipio de Cunduacán, Tabasco.

Nivel	No. De Escuelas	Personal Docente
Preescolar	138	255
Primaria	120	563
Secundaria	39	301
Bachilleratos	10	209
Escuela de Formación para el Trabajo.	3	11

Fuente: Plan de Desarrollo Municipal 2013-2015 Cunduacán, Tabasco.

Aspectos económicos.

Aactividades

Agricultura.

En relación con el sector agrícola, se observa que en los cultivos cíclicos el municipio destaca en la producción de tomate rojo. Asimismo, son importantes los cultivos de chile habanero y maíz en grano, y Cunduacán produce alrededor del 4 por ciento de la producción total del estado de los mismos; también se cultiva sandía y frijol.

Respecto a los cultivos perennes, Cunduacán sobresale por su producción de papaya y cacao, con los cuales aporta una quinta parte de la producción estatal de los mismos. Además, el municipio se coloca como el segundo productor de plátano entre todos los municipios del estado, también se siembra caña de azúcar y la pimienta.

Ganadería.

Al igual que varios de los municipios tabasqueños, el sector pecuario es de gran importancia para la economía de Cunduacán. La ganadería bovina en el municipio se practica de manera extensiva y se orienta para satisfacer la demanda interna, aunque también se coloca en el mercado regional, principalmente en Villahermosa. Las cifras reflejan que la ganadería de doble propósito tiene menor importancia, toda vez que en producción



lechera el municipio no aporta ni el uno por ciento de la producción total del estado. En Cunduacán también se produce huevo, miel y cera en greña; cabe señalar que la producción de estas dos últimas también es muy importante, y contribuye con alrededor de la décima parte de la producción estatal

Industriales.

Extractiva.

Las instalaciones de PEMEX cubren más de la mitad del territorio del municipio de Cunduacán y circundan materialmente la cabecera municipal. Los principales ductos son Ciudad Pemex-Coatzacoalcos, y Cactus-Dos Bocas, que atraviesan muchas comunidades del municipio. Hay registrados 25 corredores con una longitud de 210+041 km entre los que sobresalen Ciudad Pemex-México, Batería Samaria II- Cárdenas; Dos Bocas-Castaño, Oxiacaque-Iride, Bellota—Jolote-Paredón, los cuales transportan gas natural, hidrocarburo refinado y petróleo. Además, se ubican las siguientes instalaciones petroleras: Batería de Separación Iride II, Samaria II, Samaria Terciario, Bellote, Cunduacán; y las estaciones de compresión: Samaria II, Bellote, y Cunduacán; la planta deshidratadora Samaria II; áreas de trampa: km 77+100 Río Carrizal D. D. V. C.; Almacenamiento, bombeo y desagüe Cunduacán; y la planta de inyección de agua Samaria.

Manufacturera.

En los alrededores del sitio del proyecto se pretende el proyecto denominado “**Estación de Servicio Cumuapa tipo carretera, ubicada en la carretera federal Cárdenas –Villahermosa km 151+500, Ra. Cumuapa 2da sección, Cunduacán, Tabasco**” no se ubican industrias del giro manufacturero, ya que fundamentalmente las actividades de la zona son de tipo comercial.



De servicios.

Central de autobuses, bancos, cajero automático, hotel, restaurantes, bares, cafeterías, café internet, sitio de automóviles, transporte urbano y rural, servicio mecánico automotriz, gasolineras, clínicas, farmacias, refaccionarias, lavanderías, teléfonos públicos.

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

1. Metodología para evaluar los impactos ambientales.

En el presente trabajo se consideraron cinco criterios para evaluar los impactos ambientales, los cuales son descritos a continuación.

a) Naturaleza del impacto.

Hace referencia a la consideración del disturbio al interior del sistema, refleja la respuesta de los componentes ante los efectos del impacto, es decir, si es **Adverso (-)**, los impactos causados por el proyecto perjudican al ambiente o **Benéfico (+)**, el proyecto trae beneficios al ambiente.

b) Magnitud del impacto.

Corresponde a una dimensión físico-espacial en el sistema a partir de la fuente de impacto relacionada con el proyecto, la cual comprende tres niveles:

Puntual: se presenta en el lugar en donde ocurre la acción del proyecto (valores de la escala del 1 al 5).

Local: abarca el sitio del proyecto y zonas aledañas hasta 5 Km. (un valor de escala 6).



Regional: el efecto se presenta a más de 5 Km. del punto donde ocurre la acción que lo genera (valores de la escala del 7 al 10).

c) Duración del impacto.

Denota la permanencia del impacto en el ambiente, considerando tres valores: **Temporal**, el impacto y sus consecuencias duran el mismo tiempo que la actividad que lo produce; **Prolongado**, la perturbación y efecto permanecen más tiempo que la actividad que lo produce (hasta cinco años) o la fuente se mantiene y, **Permanente**, los disturbios se mantienen en el ambiente por tiempo indefinido (más de cinco años).

d) Reversibilidad del impacto.

Refiere si el ambiente puede presentar una recuperación del sitio afectado, tomando en cuenta dos factores: **Reversible**, la alteración puede ser asimilada por el entorno de forma medible, a corto, mediano o largo plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales, de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio e, **Irreversible**, su efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar, por medios naturales, a la situación anterior a la acción que lo produce.

e) Importancia del impacto.

Está determinado por las condiciones actuales del componente ambiental afectado en el sitio de proyecto, se toman en cuenta aspectos de: calidad, abundancia, valor económico, etc. Se asignan los siguientes valores:

- 1.- Sin efecto significativo aparente.
- 2.- Efecto reversible sobre elementos comunes del ecosistema a corto plazo.
- 3.- Efecto irreversible sobre elementos comunes al ecosistema a largo plazo.
- 4.- Efecto irreversible sobre elementos comunes al ecosistema a corto plazo.



- 5.- Efecto reversible sobre la seguridad laboral a largo plazo.
- 6.- Efectos indirectos reversibles sobre poblaciones vegetales, animales y/o componentes del ecosistema a corto plazo.
- 7.- Efectos directos reversibles sobre poblaciones vegetales, animales y/o componentes del ecosistema a largo plazo.
- 8.- Efectos directos irreversibles sobre poblaciones vegetales, animales y/o componentes del ecosistema.
- 9.- Efectos directos irreversibles sobre especies raras, amenazadas o en peligro de extinción.
- 10.- Efecto irreversible sobre la salud o seguridad pública y/o ecosistemas con características únicas.

Para la identificación de los impactos ambientales que se generarían por la realización del proyecto, es necesario conocer cada una de las actividades que se realizarán en cada una de las etapas del proyecto, el estado actual de las condiciones físicas, biológicas y socioeconómicas del sitio de interés, las restricciones ambientales de la zona y la vinculación con los planes de desarrollo nacional, estatal y municipal con respecto al uso del suelo del sitio de la obra, para tener los elementos necesarios con el fin de seleccionar las técnicas de identificación de Impacto Ambiental más adecuadas para este proyecto.

Para el presente proyecto, se determinó evaluar el proyecto con dos diferentes técnicas, las cuales se interrelacionan entre sí, ya que la primera realiza una identificación general de los impactos esperados por la realización del proyecto (Técnica de Listado Simple o TLS), y la segunda evalúa las posibles interacciones de las acciones del proyecto con respecto a los diferentes factores ambientales (Matriz de “Leopold”). A continuación se describen cada una de las técnicas seleccionadas.



Técnica de Listado Simple.

El argumento para utilizar esta técnica de identificación, es que dichas listas se elaboran de acuerdo a la experiencia del equipo de trabajo que interviene en este estudio, esto es que el grupo de trabajo se reúnen para analizar e identificar cuales componentes de los factores ambientales pueden ser modificados por las diferentes acciones del proyecto.

Para desarrollar la tabla correspondiente a los factores ambientales se procedió de la siguiente manera:

- a).- En la primera columna se listan los factores ambientales que pueden ser modificados.
- b).- En la segunda columna aparecen algunos de los componentes de cada uno de los factores arriba seleccionados, que los especialistas determinan que pueden ser modificados.
- c).- En la tercera y cuarta columna, cada uno de los especialistas en el área, determina si los componentes ambientales tienen o no relación con las acciones de la obra.

Para elaborar la tabla correspondiente a las acciones del proyecto, determinar qué actividades de cada una de las obras pudieran afectar algún o algunos de los factores ambientales, se procedió de la siguiente manera:

- a).- En la primera columna se lista la etapa del proyecto.
- b).- En la segunda columna aparecen las actividades específicas que se llevarán a cabo.
- c).- En la tercera y cuarta columna, se evalúa si las actividades impactarán algunos de los componentes ambientales.



Es importante señalar que las acciones de la obra y los factores ambientales identificados por esta técnica, se emplearán para elaborar la Matriz de “Leopold”.

Matriz de interacción Proyecto – Ambiente (Matriz de “Leopold”).

Para la evaluación de impactos ambientales que la obra causará al ambiente, se seleccionó la metodología conocida como Matriz de Leopold. La base para la elaboración de esta Matriz, fue la Técnica de Listado Simple anteriormente descrita, de la cual sólo se tomaron en cuenta los componentes ambientales y las acciones de la obra que se determinó podrían tener un impacto.

El utilizar la Matriz de interacción Proyecto – Ambiente, obedece principalmente a la facilidad que se tiene para manejar un número elevado de acciones de la obra, con respecto a los diferentes componentes ambientales del sitio de proyecto.

De esta forma, se pueden identificar y evaluar adecuadamente las interacciones resultantes y así, poder determinar los impactos ambientales más significativos.

Descripción de la metodología propuesta (Matriz de Leopold).

La técnica consiste en interrelacionar las acciones de la obra que pueden ocasionar impacto al ambiente (columnas), con los diferentes factores ambientales que pueden sufrir alguna alteración (filas). Posteriormente, se califican cada una de las interacciones de acuerdo a los cinco criterios establecidos, los cuales son:

- 1.- Carácter del impacto.
- 2.- Magnitud del impacto.



3.- Duración del impacto.

4.- Reversibilidad del impacto.

5.- Importancia del impacto.

Para la evaluación de los impactos ambientales mediante esta técnica, se procedió de la siguiente manera:

1).- En los renglones de la Matriz, se listan los factores ambientales y sus componentes susceptibles de ser alterados, los cuales se tomaron de la Técnica de Listado Simple (TLS).

2).- En las columnas se colocaron las acciones de la obra que fueron identificadas en la TLS, como posibles generadoras de impactos ambientales.

3).- En cada una de las interacciones existentes, se procedió a determinar si existía o no un potencial de impacto, poniendo una línea de separación en cada casilla con impactos potenciales.

4).- Para determinar el carácter del impacto, en cada casilla que tenía división, se colocó un signo negativo (-), al impacto adverso y un signo positivo (+) al impacto benéfico.

5).- Para indicar la duración del impacto, se utilizaron tres colores, el verde para los impactos temporales, el azul para los prolongados y el rojo para los permanentes.

6).- Para indicar la reversibilidad del impacto, se utilizarán líneas en las casillas, las líneas verticales indicarán un impacto reversible y las horizontales un impacto irreversible.



7).- Para indicar la magnitud del impacto, se utilizó la escala anteriormente descrita, los valores de magnitud aparecerán en la parte superior izquierda de cada casilla. Para la descripción en el texto, se utilizarán los conceptos de puntual (*), local (**), y regional (***), ya mencionados, la notación de asteriscos será utilizada en una de las matrices.

8).- Para indicar la importancia del impacto, se utilizó la escala del 1 al 10 anteriormente descrita. Estos valores aparecen en la matriz en la parte derecha de cada casilla.

9).- En los renglones de la matriz, se realizó una sumatoria considerando los valores de impacto adverso o benéfico, para determinar cuál de los factores ambientales fue el más impactado por las acciones de la obra, esto se realizó para cada una de las etapas del proyecto.

10).- Los valores que aparecen en las columnas de sumatoria de magnitud e importancia, los números en rojo representan solo la sumatoria de los impactos negativos, ya que los positivos se discutirán para las acciones de la obra.

11).- El valor que aparece en la columna del total, es la suma de los valores de magnitud e importancia de cada uno de los componentes del factor afectado.

12).- En las columnas de la Matriz, se realizó una sumatoria de los valores positivos y negativos obtenidos, para determinar cuál de las acciones fue las que más impactos (adversos o benéficos), causó a los factores ambientales. Esto se realizó en cada una de las etapas del proyecto.

13).- Los valores que aparecen en las columnas de sumatoria de magnitud e importancia, representan tanto los impactos negativos como los positivos.



El valor de los primeros aparecerá en rojo, mientras que el valor de los segundos aparecerá en verde.

14).- El valor que aparece en los renglones del total, es la suma de los valores de magnitud e importancia (negativos y positivos), de cada una de las acciones del proyecto.

15).- Al final de cada sumatoria de factores ambientales y las acciones del proyecto, se determinará el orden de importancia, esto es, se jerarquizará de acuerdo al valor obtenido, el factor ambiental más impactado y a la acción del proyecto que más impactos causó (positivos o negativos).

16).- Para tener una mejor interpretación de los cinco parámetros utilizados para evaluar los impactos, se desarrollaron dos matrices por cada etapa de proyecto. En la primera sólo aparecerá el carácter del impacto y los valores de magnitud e importancia. En la segunda Matriz aparecerá si el impacto es temporal (verde), prolongado (azul) o permanente (rojo); puntual (*), local (**) o regional (***) y si es reversible (con líneas verticales) o irreversible (con líneas horizontales).

17).- Se analizaron las actividades del proyecto y se elaboró un texto explicativo de los principales impactos ambientales identificados.

18).- Por último, se determinaron las medidas de prevención, mitigación y/o compensación para cada uno de los impactos analizados.



2. Impactos ambientales generados.

En este punto desarrollaremos una primera aproximación al estudio de acciones y efectos, sin entrar en detalles, de manera que, gracias a esta primera visión de los efectos que se producirán o producen sobre el medio, nosotros podamos prever, de manera inicial, qué consecuencias acarrearán las acciones emprendidas por la consecución del proyecto, o actividad, sobre los parámetros medioambientales, así como vislumbrar aquellos factores que serán los más afectados. Con base a lo expuesto, redactaremos un primer informe, revisando someramente cuáles serán los factores más afectados como consecuencia de las acciones emprendidas.

En la siguiente tabla se mencionan los factores ambientales y sus componentes ambientales que podrían verse afectados por la realización del proyecto y cada una de sus actividades.

Tabla III.71.- Listado de factores y componentes ambientales que podrían verse alterados por la realización del proyecto:

Factor Ambiental	Componente Ambiental		Impacto	
			Si	No
Aire	1	Calidad del aire	X	
	2	Visibilidad	X	
	3	Nivel de ruido	X	
	4	Olor	X	
Geomorfología	5	Relieve y topografía		X
	6	Bancos de material		X
Suelo	7	Características físico-químicas	X	
	8	Erosión	X	
	9	Permeabilidad	X	
Hidrología superficial	10	Calidad		X
	11	Uso		X
	12	Hidrodinámica		X
	13	Flujo		X
Hidrología subterránea	14	Calidad		X
	15	Uso		X
	16	Recarga del acuífero		X
Paisaje	17	Calidad paisajística	X	
Flora	18	Diversidad		X
	19	Distribución	X	



Factor Ambiental	Componente Ambiental		Impacto	
			Si	No
	20	Abundancia	X	
	21	Especies de interés comercial		X
	22	Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010		X
Fauna	23	Diversidad		X
	24	Patrones de distribución	X	
	25	Abundancia		X
	26	Especies de interés comercial		X
	27	Especies de interés cultural		X
	28	Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010		X
Socioeconomía	29	Empleo	X	
	30	Vivienda		X
	31	Equipamiento y servicios		X
	32	Economía regional	X	
	33	Economía local	X	
	34	Actividades productivas	X	
	35	Calidad y estilo de vida	X	
	36	Salud pública	X	
	37	Densidad de población		X
	38	Medios de comunicación		X
	39	Educación		X

Como se puede observar en la Tabla III.71., se identificaron 9 factores y 39 componentes ambientales susceptibles de ser modificados o que podrían tener alguna relación con las acciones de la obra. De este total, 17 (43.6%) componentes resultaron con un impacto potencial por las acciones del proyecto y los restantes 22 (56.4%) no tendrían ninguna relación. En la siguiente tabla, se listan todas las acciones que una obra de este tipo requiere para llevarse a cabo. En esta se incluyen las diferentes etapas del proyecto, así como cada una de las actividades que podrían causar alteraciones en uno o varios componentes ambientales.



Tabla III.72.- Listado de actividades del proyecto, que podrían causar impactos ambientales.

Etapa	Actividad	Impacto	
		Si	No
Construcción	1 Preparación del sitio.	X	
	2 Instalación de equipos (tanques de almacenamiento, líneas de alimentación, dispensarios, red hidráulica, red sanitaria, red eléctrica).	X	
	3 Construcción de obra civil (barda perimetral, áreas de servicio, área administrativa, oficinas, sanitarios).	X	
	4 Uso de maquinaria y equipo.	X	
	5 Contratación de personal.		X
	6 Residuos sólidos y líquidos.	X	
Operación y mantenimiento	7 Prueba y puesta en marcha.		X
	8 Operación de la Estación de Servicio para venta al público de gasolina Magna, Premium y Diesel.	X	
	9 Mantenimiento a la Estación de Servicio (incluye tanques de almacenamiento y dispensario).	X	
	10 Transporte de personal y equipo.	X	

En la Tabla III.72., se determinaron dos etapas para llevar a cabo este proyecto, las cuales son: construcción, operación y mantenimiento. También se observa que se llevarán a cabo 10 actividades principales para realizar la obra hasta el término de su vida útil, de éstas, se determinó que 8 (80%) podían afectar a algún o algunos componentes ambientales y 2 (20%) no tendrían ningún potencial de impacto.



Tabla III.73.- Matriz de Leopold (construcción).

Elementos y Características Ambientales Susceptibles de ser Impactados	Etapa de construcción																
	Preparación del sitio		Instalación de tanques de almacenamiento, líneas de alimentación, dispensarios, red hidráulica, construcciones de saneamiento		Construcción de barda perimetral, áreas de servicio, áreas administrativas, oficinas, sanitarios.		Uso de maquinaria y equipo		Contratación de personal		Manejo de residuos sólidos y líquidos		Sumatoria de magnitud		Sumatoria de importancia		Total
Aire	Calidad del aire	-1	1	-1	1			-4	2					6	4	10	
	Visibilidad	-4	1					-4	1					8	2	10	
	Nivel de ruido	-8	2	-1	1	-1	1	-8	2					14	6	20	
	Olor																
Geomorfología	Relieve y topografía																
	Bancos de material																
Suelo	Características físico-químicas	-5	4								-1	1	6	5	11		
	Erosión	-5	2					-5	2				10	4	14		
	Permeabilidad																
Hidrología superficial	Calidad																
	Uso																
	Hidrodinámica																
Hidrología subterránea	Flujo																
	Calidad																
	Uso																
Paisaje	Recarga del acuífero																
	Calidad paisajística	-5	4	-1	1	-1	1	-4	1					11	7	18	
Flora	Diversidad																
	Distribución	-5	6											5	6	11	
	Abundancia	-5	6											5	6	11	
	Especies de interés comercial																
	Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010																
Fauna	Diversidad																
	Patrones de distribución	-3	6											3	6	9	
	Abundancia																
	Especies de interés comercial																
	Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010																
Socioeconomía	Empleo								+7	2			7	2	9		
	Vivienda																
	Equipamiento y servicios																
	Economía regional								+7	2			7	2	9		
	Economía local								+6	2			7	2	9		
	Actividades productivas								+1	1							
	Calidad y estilo de vida								+1	1			1	1	2		
	Salud pública	-1	1										3	3	6		
	Densidad de población							-1	1								
	Medios de comunicación																
Educación																	
Sumatoria de magnitud		40	3	2		24		22		2							
Sumatoria de importancia		33	3	2		9		8		2							
Total de impactos negativos		73	6	4		33				4							
Total de impactos positivos								30									
Orden de importancia		1	3	4		2				5							

Carácter del impacto		
Adverso (-)		
Benéfico (+)		
Magnitud e importancia		
<table border="1" style="display: inline-table;"> <tr> <td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">A</td> <td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">B</td> </tr> </table>	A	B
A	B	
A= Carácter		
B= Importancia		

Tabla III.74.- Matriz de Leopold (construcción).

Elementos y Características Ambientales Susceptibles de ser Impactados		Etapa de construcción							
		Preparación del sitio Instalación de tanques de almacenamiento, líneas de alimentación, dispensarios, red de distribución, etc.	Construcción de banda perimetral, áreas de servicio, área administrativa, oficinas, sanitarios.	Uso de maquinaria y equipo	Contratación de personal	Manejo de residuos sólidos y líquidos	Sumatoria de magnitud	Sumatoria de importancia	Total
Aire	Calidad del aire	*	*						
	Visibilidad	*	*						
	Nivel de ruido	*	*	*	*				
	Olor								
Geomorfología	Relieve y topografía								
	Bancos de material								
Suelo	Características físico-químicas	*				*			
	Erosión	*				*			
	Permeabilidad								
Hidrología superficial	Calidad								
	Uso								
	Hidrodinámica								
Hidrología subterránea	Flujo								
	Calidad								
Paisaje	Uso								
	Recarga del acuífero								
Flora	Calidad paisajística	*	*	*	*				
	Diversidad								
	Distribución	*							
	Abundancia	*							
	Especies de interés comercial								
Fauna	Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010								
	Diversidad								
	Patrones de distribución	*	*						
	Abundancia	*							
	Especies de interés comercial								
Socioeconomía	Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010								
	Empleo					*			
	Vivienda								
	Equipamiento y servicios								
	Economía regional					*			
	Economía local					*			
	Actividades productivas					*			
	Calidad y estilo de vida					*			
	Salud pública	*	*			*			
	Densidad de población					*			
	Medios de comunicación					*			
Educación					*				
Sumatoria de magnitud									
Sumatoria de importancia									
Total de impactos negativos									
Total de impactos positivos									
Orden de importancia									

Duración del impacto

Temporal

Prolongado

Permanente

Reversibilidad del impacto

Reversible

Irreversible

Magnitud del impacto

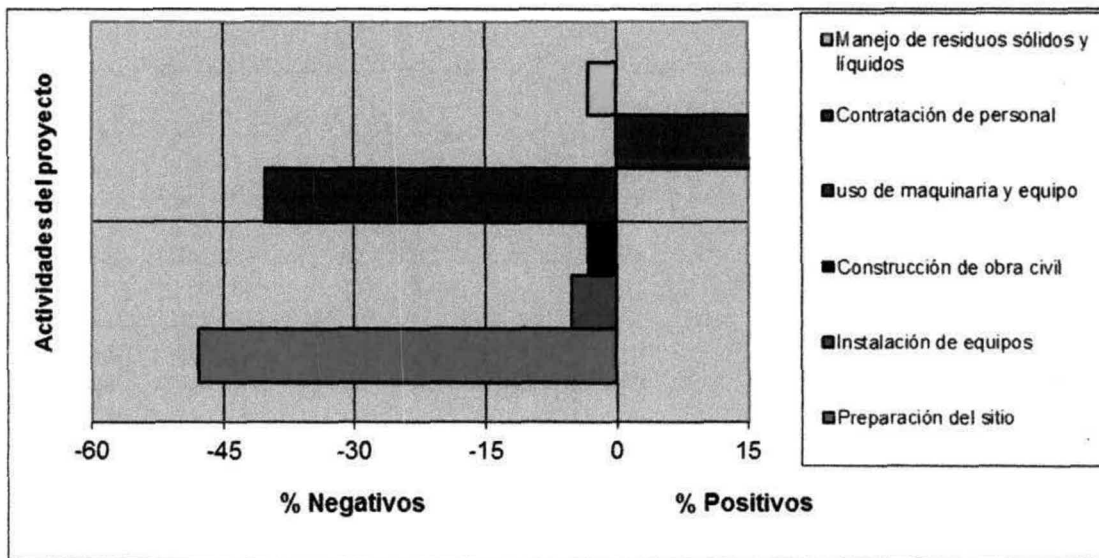
Puntual (*)

Local (**)

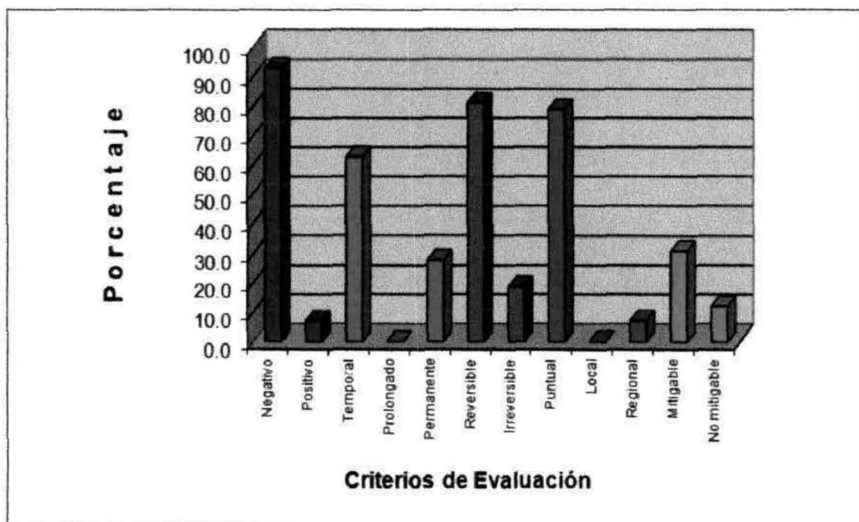
Regional (***)



Con base a los resultados de la Tabla III.73. y sus análisis, se puede observar que durante esta etapa se detectaron un total de 28 interacciones. Las acciones que más impacto causarán, serán la preparación del sitio (47.2%) y el uso de maquinaria y equipo (37.1%).



En la misma Tabla III.73, se observa que los factores ambientales que más se impactarán por las acciones de la obra serán la vegetación, fauna, calidad del aire, suelo y paisaje.





El siguiente análisis y discusión de los impactos ambientales identificados, se realizó por factor ambiental y para cada una de las actividades del proyecto. Una vez identificados los impactos ambientales, se procedió a describirlos indicando la importancia que tienen cada uno de ellos, en función de los cinco criterios de evaluación establecidos.

Etapas de construcción de la obra.

Factor ambiental: Aire (calidad y visibilidad).

Carácter del impacto: El impacto se evaluó como **adverso (-)**, ya que al haber desplazamiento de personal y maquinaria se elevaría la concentración de partículas de polvo en el medio, lo cual alteraría la calidad del aire del sitio donde se desarrollaría la acción, lo que podría causar molestias o daños a los trabajadores de la obra (al respirar estas partículas).

Magnitud del impacto: Evaluamos al impacto como **local**, ya que aunque la dispersión de los contaminantes pudiera ser a distancias mayores de un km, el efecto de los mismos sobre otros componentes ambientales sería prácticamente nulo, porque las partículas de polvo se diluirían en toda la masa de aire de la zona, ayudada por los vientos y por encontrarse en una planicie o llanura costera.

Duración del impacto: Este impacto lo evaluamos como **temporal**, debido a que la generación de partículas de polvo será solamente durante los períodos que circulen y trabajen los diferentes vehículos y maquinaria.

Reversibilidad del impacto: Al término de la jornada laboral, prácticamente desaparecerán las partículas generadas por estas acciones, lo que permitirá que el aire de la zona restablezca sus condiciones originales, por tal motivo este impacto se evaluó como **reversible**.



Importancia del impacto: La calidad del aire del sitio, se puede considerar como regular, ya que existen fuentes generadoras de emisiones cercanas, por lo que se evaluó el impacto como **no significativo**, debido a los siguientes criterios: la obra se realizará en áreas abiertas donde los vientos dispersarán estas partículas y los eventos de precipitación pluvial en la zona eliminarían las partículas de polvo.

Factor ambiental: Aire (calidad).

Carácter del impacto: El impacto se evaluó como **adverso (-)**, ya que para realizar las actividades se tendrán que utilizar vehículos y maquinaria, mismos que producirán emisiones a la atmósfera producto del funcionamiento de los motores de combustión interna de gas, gasolina y diésel.

Magnitud del impacto: Este impacto se evaluó como **puntual**, porque estos gases se diluirán en la masa de aire de la zona, evitando que altas concentraciones de estos contaminantes pudieran tener efectos dañinos sobre la salud de las personas y la fauna silvestre cercana al área.

Duración del impacto: La generación de estos contaminantes se dará solamente durante el tiempo en que trabajen los diferentes vehículos, maquinarias y equipos, por lo que se valoró el impacto como **temporal**.

Reversibilidad del impacto: Al término de cada jornada laboral, desaparecerá la contaminación generada por estas fuentes, lo que permitirá que el aire de la zona restablezca sus condiciones originales, por tal motivo se evaluó a este impacto como **reversible**.



Importancia del impacto: Como anteriormente se mencionó, la calidad del aire de la zona es regular, ya que existen fuentes de emisiones cercanas al sitio, por lo que se evaluó al impacto como **no significativo**, de acuerdo con los siguientes criterios: la generación de estos gases será de forma intermitente, se producirán en áreas alejadas de población humana y en sitios abiertos donde los vientos dispersarán estos contaminantes.

Factor ambiental: Aire (ruido).

Carácter del impacto: Este impacto se valoró como **adverso** (-), debido a que el ruido generado por el funcionamiento de vehículos, maquinaria y equipo, puede ser la causa de alteraciones a la salud de los trabajadores encargados de la obra.

Magnitud del impacto: El impacto se evaluó como **local**, debido a que la utilización de los vehículos, maquinaria y equipos se hará en áreas abiertas. Asimismo, la intensidad del ruido disminuirá paulatinamente conforme se aleje de la fuente que lo genera.

Duración del impacto: El impacto se evaluó como **temporal**, ya que el ruido desaparecerá al término de las jornadas laborales.

Reversibilidad del impacto: Las condiciones originales de este factor serán **reversibles** al desaparecer la fuente de emisión de ruido, tanto al término de la jornada laboral así como de todas las acciones de esta etapa.

Importancia del impacto: La operación de la maquinaria será durante el tiempo que se requiere para la etapa constructiva (12 meses), por lo que el impacto se valoró como **poco significativo**.



Factor ambiental: Suelo (características físico-químicas y erosión).

Carácter del impacto: El impacto se evaluó como **adverso (-)**, porque las diferentes acciones de la obra afectarán al suelo, cambiando sus propiedades físico-químicas, erosionándolo y afectando su permeabilidad. De igual manera, la acumulación y posible dispersión de los residuos sólidos y líquidos que se generen durante esta etapa, podrían afectar sus características físicas y químicas.

Magnitud del impacto: El impacto causado por estas acciones se evaluó como **puntual**, debido a que la erosión, alteración y la probable contaminación del suelo, solo se daría en el área donde opere la maquinaria o las áreas que tengan contacto con los residuos generados por las actividades del proyecto.

Duración del impacto: El impacto se valoró como **temporal**, ya que los residuos sólidos producto de las actividades como residuos de alimentos, varillas y bolsas, entre otros, serán dispuestos en contenedores metálicos para su posterior manejo y disposición final. Por el contrario, para los residuos líquidos como lubricantes y aceites (producto del mantenimiento de la maquinaria, equipo y vehículos) que se llegasen a derramar, el impacto se evaluaría como **prolongado**.

Reversibilidad del impacto: En los sitios donde se llevarán a cabo las obras complementarias, el impacto causado al suelo se evaluó como **reversible**.

Importancia del impacto: Como se mencionó anteriormente, la calidad del suelo del sitio se verá alterada por diferentes actividades, por lo que el impacto que causarán las acciones de las obras se evaluó como **poco significativo**.



Factor ambiental: Flora (diversidad y abundancia).

Evaluación del impacto.

Carácter del impacto: El impacto a la vegetación es **adverso (-)**, ya que será necesario el despeje de la vegetación en el área destinada para la vía de acceso al predio donde se construirá la estación de servicio.

Magnitud del impacto: La afectación a la vegetación será de carácter **puntual**, porque sólo se removerá la vegetación que esté dentro del área destinada para la construcción de la vía de acceso y salida de la Estación de Servicio.

Duración del impacto: El impacto se evaluó como **permanente**, ya que la construcción de la Estación de Servicio, no permitirá durante la vida útil del proyecto una posible revegetación del sitio.

Reversibilidad del impacto: El impacto que se causará durante esta etapa se considera como **irreversible**, de acuerdo con lo expresado en el punto anterior.

Importancia del impacto: La vegetación a afectarse está compuesta en su totalidad por pastizales, los cuales se encuentran dominando el escenario biótico, por esta razón, se considera al impacto como **poco significativo**.

Factor ambiental: Fauna (distribución).

Evaluación del impacto.

Carácter del impacto: Este impacto se evaluó como **adverso (-)**, ya que la operación de la maquinaria provocará un nivel de ruido mayor a lo habitual y esto a su vez provocará un desplazamiento de la fauna hacia lugares menos perturbado.



Magnitud del impacto: El ruido producido por los vehículos, maquinaria y equipo utilizados para realizar las actividades de preparación del sitio, afectarán de manera indirecta a la fauna silvestre que se encuentre presente en esos momentos, por lo que el impacto se evaluó como **local**.

Duración del impacto: Para las especies de fauna silvestre, el efecto de la perturbación será de carácter **permanente**, porque la presencia diaria de personas y vehículos impedirán que se tengan las condiciones para el regreso de las mismas, solo se espera la presencia de ciertas aves, las cuales se pueden habituar a los cambios hechos en su hábitat.

Reversibilidad: Por lo anterior expuesto, el impacto se evaluó como **irreversible**.

Importancia del impacto: El área donde se llevarán a cabo las acciones de la obra, presenta actividad humana, no obstante, durante los trabajos realizados en campo, se pudo observar poca variedad de fauna silvestre, destacando las aves por ser las más conspicuas a la vista. De acuerdo con lo anteriormente expresado, el impacto que se causará a la fauna silvestre de la zona se evaluó como **poco significativo**.

Factor ambiental: Paisaje (calidad paisajística).

Carácter del impacto: El impacto se evaluó como **adverso (-)**, porque la presencia de la infraestructura propia del proyecto, como elementos ajenos al ecosistema afectarán a las cualidades estéticas de la zona.

Magnitud del impacto: El impacto se evaluó como **local**, ya que las actividades de construcción, difícilmente podrán ser observadas a más de 1 km. de distancia.



Duración del impacto: La afectación a las cualidades estéticas por la obra civil será por todo el tiempo de la vida útil del proyecto, por lo que el impacto se evaluó como **permanente**. Para las actividades de obras especiales, el uso de maquinaria y los residuos, el impacto se evaluó como **temporal**, ya que los residuos serán retirados del área y la maquinaria será retirada del lugar.

Reversibilidad del impacto: Es poco probable que la infraestructura se desmantele por completo, ya que las instalaciones podrían ser aprovechadas para alojar otro proyecto similar, por tal razón el impacto se evaluó como **irreversible**.

Importancia del impacto: En 1 Km. a la redonda es posible observar actividades industriales, comercio y de servicios, vías de comunicación y asentamientos humanos, por tal motivo el impacto se evaluó como **poco significativo**.

Socioeconómico.

Durante esta etapa del proyecto, se crearán fuentes de empleo, ya que se requerirá de personal para llevar a cabo las obras civiles, instalación de los tanques de almacenamiento, líneas de alimentación y las obras asociadas (hotel, restaurante y servicios a trailers). Además, que se requerirá de insumos y alimentos para el personal que labore en esta etapa.

Evaluación del impacto.

Carácter del impacto: El impacto se valoró como **benéfico**, porque al aumentar la demanda de mano de obra, así como la de bienes y servicios, se elevará la calidad de vida de los pobladores y la economía de la región.



Magnitud del impacto: Al demandar mano de obra de los poblados cercanos, el impacto se evaluó como de efecto local.

Duración del impacto: El periodo de beneficio para un sector de la población será de carácter temporal, que durará hasta el término de esta etapa.

Importancia del impacto: Los empleos que se generarán durante esta etapa, serán de carácter temporal y tomando en cuenta que el requerimiento de personal será mínimo, por lo que el impacto se evaluó como poco significativo.



Tabla III.75.- Matriz de Leopold (operación y mantenimiento).

Elementos y Características Ambientales Susceptibles de ser Impactados	Etapas de operación y mantenimiento							Sumatoria de magnitud	Sumatoria de importancia	Total
	Prueba y puesta en marcha	Operación de la Estación de Servicio		Mantenimiento de la Estación de Servicio		Transporte de personal y equipo				
Aire	Calidad del aire	-1	1	-1	1	-1	1	3	3	6
	Visibilidad									
	Nivel de ruido	-6	2	-6	2	-1	1	6	2	8
	Olor									
Geomorfología	Relieve y topografía									
	Bancos de material									
Suelo	Características físico-químicas									
	Erosión									
	Permeabilidad									
Hidrología superficial	Calidad									
	Uso									
	Hidrodinámica									
Hidrología subterránea	Flujo									
	Calidad									
	Uso									
Paisaje	Recarga del acuífero									
	Calidad paisajística			-1	1	-1	1	2	2	4
Flora	Diversidad									
	Distribución									
	Abundancia									
	Especies de interés comercial									
	Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010									
Fauna	Diversidad									
	Patrones de distribución									
	Abundancia									
	Especies de interés comercial									
	Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010									
Socioeconomía	Empleo									
	Vivienda									
	Equipamiento y servicios									
	Economía regional									
	Economía local									
	Actividades productivas									
	Calidad y estilo de vida			-1	1			1	1	2
	Salud pública									
	Densidad de población									
	Medios de comunicación									
Educación										
Sumatoria de magnitud			7		8		3			
Sumatoria de importancia			3		5		3			
Total de impactos negativos			10		13		6			
Total de impactos positivos										
Orden de importancia			2		1		3			

--

Carácter del impacto
Adverso (-)
Benéfico (+)

Magnitud e importancia		
<table border="1" style="display: inline-table;"> <tr> <td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">A</td> <td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">B</td> </tr> </table>	A	B
A	B	
A= Carácter		
B= Importancia		



Tabla III.76.- Matriz de Leopold (operación y mantenimiento).

Elementos y Características Ambientales Susceptibles de ser Impactados		Etapas de operación y mantenimiento						
		Prueba y puesta en marcha	Operación de la Estación de Servicio	Mantenimiento de la Estación de Servicio	Transporte de personal y equipo	Sumatoria de magnitud	Sumatoria de importancia	Total
Aire	Calidad del aire		■	■	■			
	Visibilidad		■	■	■			
	Nivel de ruido		■	■	■			
	Olor							
Geomorfología	Relieve y topografía							
	Bancos de material							
Suelo	Características físico-químicas							
	Erosión							
	Permeabilidad							
Hidrología superficial	Calidad							
	Uso							
	Hidrodinámica							
Hidrología subterránea	Calidad							
	Uso							
	Recarga del acuífero							
Paisaje	Calidad paisajística		■	■	■			
Flora	Diversidad							
	Distribución							
	Abundancia							
	Especies de interés comercial							
Fauna	Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010							
	Diversidad							
	Patrones de distribución							
	Abundancia							
Socioeconomía	Especies de interés comercial							
	Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010							
	Empleo							
	Vivienda							
	Equipamiento y servicios							
	Economía regional							
	Economía local							
	Actividades productivas							
	Calidad y estilo de vida			■	■			
	Salud pública							
Densidad de población								
Medios de comunicación								
Educación								
Sumatoria de magnitud								
Sumatoria de importancia								
Total de impactos negativos								
Total de impactos positivos								
Orden de importancia								

Duración del impacto	
Temporal	■
Prolongado	■
Permanente	■

Reversibilidad del impacto	
Reversible	▨
Irreversible	▨

Magnitud del impacto	
Puntual	(*)
Local	(**)
Regional	(***)



Con base a los resultados de la Tabla III.75. y su análisis, se puede observar que durante esta etapa los impactos serán permanentes y durante el tiempo de vida útil de la Estación de Servicio Cumuapa propiedad de la empresa Servicios de Transportes Tabasqueños S.A. de C.V., teniéndose solo 9 interacciones de impacto probables de presentarse. Las acciones que pudieran tener un impacto sobre el entorno, serían durante la etapa de operación y mantenimiento de los equipos que conforman cada una de las secciones de la Estación de Servicio.

La responsabilidad de la operación y mantenimiento de la estación de Servicio Cumuapa propiedad de la empresa Servicios de Transportes Tabasqueños S.A. de C.V., donde personal adscrito a la Empresa, deberá supervisar continuamente las instalaciones de la Gasolinera, con la finalidad de garantizar la seguridad y óptimas condiciones de operación, así como detectar oportunamente alguna anomalía.

Etapas de operación y mantenimiento.

Atmósfera.

Factor ambiental: Aire (calidad).

Durante esta etapa se tendrá una constante circulación de vehículos, los cuales provocarán emisiones de gases a la atmósfera, otras fuentes potenciales de contaminación del aire serán la generación de residuos sólidos domésticos y la generación de aguas residuales sanitarias, que podrían provocar malos olores y daños a la salud si no se les da un manejo adecuado.



Evaluación del impacto.

Carácter del impacto: Este impacto se valoró como **adverso (-)**, porque durante la vida útil de la obra, se emitirán continuamente emisiones a la atmósfera provocadas por los equipos de combustión interna móviles a base diésel y gasolina, de igual manera se generarán residuos sólidos y líquidos producto de las actividades diarias de la Estación de Servicio y las obras asociadas.

Magnitud del impacto: De acuerdo con las condiciones meteorológicas del área, se prevé una dispersión de estos contaminantes ayudada por los vientos, por esta razón el impacto se evaluó como de efectos **locales**.

Duración del impacto: Se evaluó como un impacto **permanente**, porque la generación de gases, residuos sólidos y aguas residuales será de manera ininterrumpida durante la vida útil de la Estación de Servicio y obras asociadas.

Reversibilidad del impacto: Al ser continuo la emisión de gases y generación de residuos sólidos y aguas residuales durante un tiempo aproximado de 30 años, el impacto se valoró como **irreversible**.

Importancia del impacto: Tomando en cuenta la localización del proyecto y en particular los constantes vientos y lluvias, así como el contenido de humedad de la zona, se determinó valorar el impacto como **poco significativo**.



Factor ambiental: Suelo, manto freático, paisaje y socioeconómico.

Evaluación del impacto.

Carácter del impacto: La generación de residuos sólidos y líquidos, se evaluó como un impacto **adverso**, debido a que un mal manejo y disposición de estos residuos podría contaminar el suelo, el agua subterránea y alterar la salud de la población.

Magnitud del impacto: De acuerdo con el diseño del proyecto, todas las aguas residuales provenientes de las áreas de servicio, serán conducidas a dos fosas sépticas independientes y posteriormente a un pozo de absorción, lo cual se les debe revisar periódicamente y mantenimiento cuando se requiera, evitando fisuras que emitan malos olores o en su caso un derrame de agua residual por saturación de la fosa, por lo que este impacto se evaluó como **puntual**.

Duración del impacto: La generación de estos residuos será de manera **permanente**, durante toda la vida útil del proyecto.

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

Las medidas preventivas y de mitigación expresan y se diseñan para evitar, reducir o anular los efectos negativos que pueda generar el desarrollo de un proyecto. Otro aspecto importante, es el de la aplicación de las medidas preventivas y/o correctivas, ya que estas se implementarán una vez que haya cesado la actividad que generó el impacto y así evitar la permanencia de manifestación en el medio.



Las medidas se describirán en forma general por etapa del proyecto, considerando el factor biótico, abiótico o social que será modificado, tomando como base fundamental que las propuestas que se describirán a continuación, no inducen a la generación de efectos secundarios. A continuación, se describen las medidas preventivas y/o correctivas para el presente proyecto.

Preparación del sitio.

Factor ambiental: Aire (calidad, visibilidad y nivel de ruido).

Para evitar afectaciones a la calidad del aire, se deberá llevar a cabo las siguientes medidas de carácter obligatorio:

- Se deberán llevar a cabo programas de mantenimiento preventivo y correctivo a los vehículos que se utilizarán para el transporte de maquinaria, equipo y personal.
- Los camiones de volteo que transporten material de construcción (arena y grava) deberán cubrir su contenido con lona.
- Los vehículos de combustión interna durante su operación, deberán estar en óptimas condiciones mecánicas, para que sus emisiones a la atmósfera, se encuentren dentro de los límites máximos permitidos en las normas NOM-041-SEMARNAT-2006, NOM-042-SEMARNAT-2003, NOM-044-SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006.
- El ruido producido por los equipos que se utilicen durante esta etapa, deberán estar en el rango permitido por las Normas Oficiales Mexicanas NOM-080-SEMARNAT-1994 y NOM-081-SEMARNAT-1994.



- Para evitar molestias a los pobladores de la zona, los horarios de trabajo de la maquinaria y equipo, así como los movimientos de carga y descarga, se ajustarán a horas hábiles (entre las 8 AM y 8 PM).

Factor ambiental: Geomorfología (relieve).

En este factor, se deberán llevar a cabo las siguientes medidas de prevención de carácter obligatorio.

- No se permitirá ninguna acción de despalme, nivelación o compactación fuera del área propuesta para la construcción de la Estación de Servicio.

Factor ambiental: Suelo (características fisicoquímicas, erosión y permeabilidad).

Con el fin de prevenir impactos fuera del área de proyecto por acciones de apertura, desmonte, despalme, nivelación y compactación, así como por la generación de desechos sólidos y líquidos, se deberán aplicar las siguientes medidas de carácter obligatorio.

- Los residuos sólidos no peligrosos y peligrosos, deberán clasificarse y depositarse en contenedores metálicos, los contenedores deberán indicar su contenido y su recogida deberá ser cada dos días o preferentemente diario.
- Los botes que sirvan como recipientes de grasas, aceites, solventes, lubricantes y todo tipo de sustancias que se consideren peligrosas, deberán ser manejados de acuerdo a lo que especifica la norma NOM-055-SEMARNAT-2006
- La compañía contratista, deberá contar como mínimo con el siguiente personal, para la disposición y manejo de los residuos sólidos: 1 supervisor encargado de revisar la separación de la basura orgánica e inorgánica y que sea trasladada en condiciones de seguridad e higiene, así como un cabo encargado de organizar la recolección de la basura.



- Se deberá aplicar un programa de limpieza permanente en toda el área de proyecto.

- Estará prohibido, que en esta etapa y la siguiente, se almacenen grandes cantidades de combustible (gasolina, diésel, gas, etc), solo se deberá tener almacenado lo necesario para el abastecimiento a la maquinaria y equipo que opere en esta etapa. Los volúmenes se ajustarán a los que señalan las cantidades de registro de los listados de actividades altamente riesgosas.

Factor ambiental: Paisaje (calidad paisajística).

Para atenuar los impactos adversos a las cualidades estéticas de la zona, se deberán aplicar las siguientes medidas:

- Se deberá instaurar un programa de limpieza permanente durante esta etapa, en todas las áreas correspondientes a la Estación de Servicio (sanitarios, oficinas, área de despacho, área de tanques, etc.), así como de las obras asociadas (hotel, restaurante y servicios trailers).
- Se procederá hacer la obra en el menor tiempo posible y todas las actividades se realizarán única y exclusivamente dentro del área correspondiente al proyecto.

Factor ambiental: Vegetación (diversidad).

Con el fin de evitar una mayor alteración al componente florístico, se deberán llevar a cabo las siguientes medidas con carácter obligatorio.

- Se realizarán todas las actividades dentro del área ocupada por dicha obra, para no alterar las comunidades florísticas cercanas al proyecto. Asimismo, se deberá respetar el tiempo programado para la realización del proyecto.



- Se deberá evitar cortar o eliminar la vegetación fuera del área asignada, por lo tanto, solo se debe cortar única y exclusivamente la flora encontrada en el lugar del área correspondiente del proyecto.
- No utilizar ningún tipo de herbicidas que pudieran representar un impacto a las características físico-químicas del suelo y manto freático. También queda prohibido utilizar productos químicos y quemar malezas en las actividades correspondientes al desmonte.
- Previo al inicio de la obra y para evitar una mayor afectación durante las diferentes acciones del proyecto, el contratista deberá delimitar claramente las áreas de proyecto a fin de no afectar otras áreas que no sean las del proyecto.

Factor ambiental: Fauna (distribución).

Para evitar que se presenten daños innecesarios a la fauna silvestre del sitio del proyecto, se deberán aplicar las siguientes medidas:

- Se evitará al máximo la generación de ruidos y el golpeteo innecesario de partes metálicas de los equipos, así como daños innecesarios a la vegetación.
- Quedará estrictamente prohibido por parte de los trabajadores incorporados en esta etapa; cazar, capturar, dañar y comerciar con variedades de especies faunísticas, ya que esto, puede afectar directamente el comportamiento y diversidad faunística del área.
- Se deberá instalar señalizaciones con las leyendas siguientes: “prohibido cazar”, “Protege al medio ambiente”, “Prohibido quemar”, “Prohibido tirar basura” y “Prohibido comercializar especies de flora y fauna silvestre”.



- Se deberá dar pláticas al personal que labora en las obras sobre temas de protección ambiental.

Factor ambiental: Socioeconómicos (empleo, economía local, calidad y estilo de vida).

- Se tendrá la contratación de mano de obra calificada y no calificada, generándose fuentes de empleo temporales.
- Se requerirá de insumos y materiales, así como de bebidas y alimentos para el personal que labore en esta etapa, trayendo consigo un beneficio económico a la población.

Factor ambiental: socioeconómico (seguridad y salud pública).

- El manejo y disposición de residuos peligrosos y domésticos, se ajustará a lo establecido en las medidas de mitigación propuestas para los factores ambientales aire y suelo, anteriormente citados.
- En todos los sitios donde se lleven a cabo acciones de la obra, se deberán poner avisos preventivos, informativos y restrictivos para indicar a la población local de las actividades que se están realizando.
- Los niveles de ruido y de las emisiones a la atmósfera, de los vehículos, maquinaria y equipo, se deberán ajustar a los máximos permitidos en las normas anteriormente citadas.

Etapas de construcción de la obra.

Factor ambiental: aire (calidad del aire, visibilidad y ruido).

Aplican las mismas medidas de prevención propuestas en la etapa de preparación del sitio.

Factor ambiental: suelo (características fisicoquímicas y erosión).



Aplican las mismas medidas descritas para la etapa de preparación del sitio.

Factor ambiental: hidrología superficial (calidad).

Aplican las mismas medidas propuestas para la etapa de preparación del sitio.

Factor ambiental: Paisaje (calidad paisajística).

Por la naturaleza del proyecto, no existen medidas que puedan prevenir o mitigar los impactos causados.

Factor ambiental: Fauna (distribución).

Aplican las mismas medidas descritas en la etapa de preparación del sitio.

Factor ambiental: Socioeconómicos (empleo, economía local, calidad y estilo de vida).

Se deberán aplicar las mismas medidas que se propusieron en la etapa de preparación del sitio.

Operación y mantenimiento.

- Se deberán llevar a cabo programas de mantenimiento preventivo y correctivo a los equipos y vehículos que se utilizan para las actividades diarias de operación y mantenimiento de la Estación de Servicio.
- Los vehículos de combustión interna durante su operación, deberán estar en óptimas condiciones mecánicas, para que sus emisiones a la atmósfera, se encuentren dentro de los límites máximos permitidos en las normas NOM-041-SEMARNAT-2006, NOM-042-SEMARNAT-2003, NOM-044-SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006.



- El ruido producido por los equipos que se utilicen durante esta etapa, deberán estar en el rango permitido por las Normas Oficiales Mexicanas NOM-080-SEMARNAT-1994 y NOM-081-SEMARNAT-1994.
- Los residuos sólidos no peligrosos y peligrosos, deberán clasificarse y depositarse en contenedores metálicos, los contenedores deberán indicar su contenido y su recogida deberá ser cada dos días o preferentemente diario.
- Los botes que sirvan como recipientes de grasas, aceites, solventes, lubricantes y todo tipo de sustancias que se consideren peligrosas, deberán ser manejados de acuerdo a lo que especifica la norma NOM-055-SEMARNAT-2003.
- Se tendrá la contratación de mano de obra calificada y no calificada, generándose fuentes de empleo permanentes.
- Se requerirá de insumos y materiales, así como de bebidas y alimentos para el personal que labora en la Estación de Servicio, trayendo consigo un beneficio económico a la población.

Durante el funcionamiento de la Estación de Servicio y de las obras asociadas, se promoverán que todas las actividades que se realicen se desarrollen dentro de un marco de seguridad para evitar daños al medio ambiente debido a una contingencia o accidente. Adicionalmente, la Estación de Servicio al estar dentro del programa de Franquicia Pemex, estará obligada a cumplir con las normas y procedimientos que la Paraestatal les señala, con el propósito de asegurar la calidad del servicio, proteger el ambiente y proporcionar seguridad a los usuarios y empleados. Esto estará consolidado a través de una serie de manuales que Pemex Refinación entregará a los propietarios al momento de autorizar el uso de la franquicia.



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

Tabla III.77.- Planos y cartas de localización.

Descripción del plano	Anexo donde se incluye
Ortomapa de localización.	Anexo "4.1"
Ortomapa de Zonas de Interés.	Anexo "4.2"
Cartas Temáticas del INEGI.	Anexo "4.3"
Planos de la Estación de Servicio	Anexo "6.1"

g) CONDICIONES ADICIONALES.

Dadas las características del proyecto y en base de los resultados especificados en el presente estudio, no se tienen contemplados otras condiciones para prevenir los impactos.